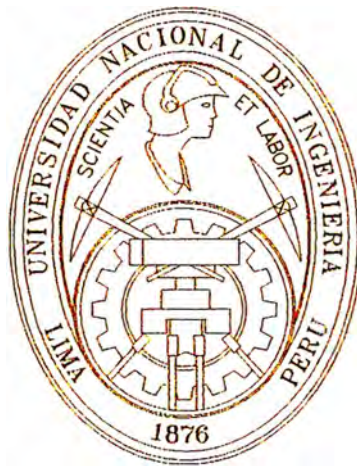


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL



“REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL  
PUENTE COLONIA - PAMPAS (21 Km.)”

**INFORME DE INGENIERÍA**

Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO CIVIL**

**JORGE LUIS PRIETO MAYTA**

Lima - Perú  
2006

*Dedico el presente Informe a mi esposa Ana y a mis hijos Alejandra y Ricardo, las personas por quienes yo vivo y me motivan a esforzarme cada día, en mi formación profesional.*

*Ahora quiero compartir con ustedes el poder llevar a cabo uno de mis principales anhelos el poder obtener el Título de Ingeniero Civil.*

*Gracias a Dios por haberme dado la oportunidad de encaminarme en esta profesión, guiarme y protegerme, en cada una de mis acciones de mi labor profesional.*

*Agradezco a mis Padres, Lucila y Filomeno, por su incansable apoyo, preocupación e interés; durante mis estudios universitarios, en el ejercicio profesional como Bachiller y ahora como profesional en Ingeniería Civil.*

*En forma muy especial, a mis familiares y amigos, que de una u otra manera, no solo contribuyeron intelectualmente en el desarrollo de este informe, sino también lo hicieron posible económicamente*

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo abordara la rehabilitación de la trocha carrozable “Puente Colonia – Pampas”, ubicado en el departamento de Lima, Provincia de Yauyos, Distrito de Colonia, con una longitud de 21 Km.; por la que circulan vehículos particulares y 01 vehículo de transporte público de pasajeros, el cual realiza, 01 vez por semana, el recorrido desde la ciudad de Lima hasta la localidad de Pampas. El deficiente estado de conservación en que se encontraba esta vía, no hacia posible el acceso, con mayor frecuencia, de vehículos de transporte público; es por ello que la población organizada a través de la mesa de concertación, solicitaron el apoyo a FONCODES, para que se priorice la ejecución de estas obras en la zona.

Considerando la realidad económica de la mayoría de nuestras poblaciones, sobre todo aquellas asentadas en lugares más alejados de las urbes del país, como lo son las zonas rurales; se hace necesario concentrar mayores esfuerzos, para que los limitados recursos económicos con que se disponga, sean orientados a la rehabilitación y/o mejoramiento de infraestructuras, del tipo vial, educativa, saneamiento básico, agrícola, etc; de manera tal que permitan mejorar las condiciones de vida de estas poblaciones y en consecuencia contribuir a elevar su calidad de vida.

Al efectuarse la evaluación de la infraestructura vial, se identifico que uno de los principales problemas, era la falta de sistemas de drenaje, para la conducción y disposición final de los excedentes de las aguas de regadío y afloramientos de aguas naturales, como son los manantiales; en adición a lo señalado anteriormente, se tienen, la inestabilidad de taludes, depresiones en la superficie de rodadura, invasión de la vía por el crecimiento no controlado de especies vegetales, presencia de material grueso disperso, en la superficie de rodadura, etc. Las deficiencias señaladas, dificultan el acceso a los pueblos que une esta única vía, como son; Casinta, Oyunco, Pisacha y Pampas (Capital del distrito de Colonia); los cuales necesitan de ella para comercializar sus productos y de esta

manera superar el nivel de extrema pobreza, en que se encuentran estas poblaciones.

Las infraestructuras viales, cualquiera sea su categoría o clasificación; generan el desarrollo de los pueblos, que se benefician de ella; bajo esta perspectiva, el Fondo de Compensación al Desarrollo Social – FONCODES, considero de prioridad ejecutar la rehabilitación de esta vía, el cual ha beneficiado a una población de 680 habitantes, que residen en 202 viviendas.

Por ser estos proyectos concebidos, también desde el punto de vista social, cuyos objetivos son, por un lado la rehabilitación de la infraestructura y por otro, la generación de empleo temporal; la modalidad de ejecución ha sido sui generis, es decir haciendo uso de un maestro, la mano de obra no calificada del lugar y adquiriendo insumos de la zona, cuando esto sea posible.

Para que esta vía, brinde un servicio adecuado y permanente durante el tiempo, fue necesario implementarle obras de drenaje, no solo para evacuar aguas pluviales, sino también para evacuar excedentes de las aguas de regadío; tales como, cunetas, alcantarillas y badenes o tajeas; esto permitirá corregir, la principal causa del deterioro de la vía.

**REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL:  
PUENTE COLONIA – PAMPAS (21 Km.)**

**INDICE**

**INTRODUCCIÓN**

**CAPITULO I : ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**

1.1 ANTECEDENTES

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVOS GENERALES

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

**CAPITULO II INFORMACIÓN BÁSICA DEL PROYECTO**

2.1 UBICACIÓN

2.2 LÍMITES

2.3 SUPERFICIE

2.4 POBLACIÓN

2.5 VIAS DE COMUNICACIÓN

2.6 CLIMA Y ALTITUD

2.7 TOPOGRAFIA Y TIPO DE SUELO

2.8 ACTIVIDAD ECONÓMICA

2.9 SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES

**CAPÍTULO III : DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.1 CLASIFICACIÓN DE LA VÍA SEGÚN SU JURISDICCIÓN

3.1.2 CLASIFICACIÓN DE LA VIA SEGÚN SU SERVICIO

3.1.3 DERECHO DE VÍA

3.2 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS

3.2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

3.2.2 SECCIÓN TRANSVERSAL

3.3 EVALUACIÓN DEL CAMINO VECINAL

## **CAPITULO IV : ESTUDIO DEL TRAFICO**

### **4.1 METODOLOGIA**

#### **4.1.1 OBJETIVO**

#### **4.1.2 ETAPAS**

##### **4.1.2.1 PLANIFICACIÓN**

##### **4.1.2.2 ORGANIZACIÓN**

##### **4.1.2.3 EJECUCIÓN**

##### **4.1.2.4 PROCESAMIENTO DE DATOS**

#### **4.1.3 FACTORES DE CORRECCIÓN ESTACIONAL**

### **4.2 CONTEO DEL TRÁFICO VEHICULAR**

#### **4.2.1 INDICE MEDIO DIARIO ANUAL**

#### **4.2.2 FRECUENCIA DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE DE CARGA Y PASAJEROS**

#### **4.2.3 NÚMERO DE EMPRESAS DE TRANSPORTES DE CARGA Y DE PASAJEROS**

#### **4.2.4 TIEMPOS PROMEDIO DE VIAJE**

#### **4.2.5 COSTOS PROMEDIO DE TRANSPORTES**

#### **4.2.6 ANALISIS DE TRANSITO NO MOTORIZADO**

## **CAPITULO V: PROCESO CONSTRUCTIVO**

### **5.1 TRABAJOS PRELIMINARES Y LIMPIEZA**

#### **5.1.1. LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN**

##### **5.1.1.1 DESCRIPCIÓN**

##### **5.1.1.2 METODO DE EJECUCIÓN**

##### **5.1.1.3 METODO DE MEDICIÓN**

#### **5.1.2 LIMPIEZA DE ALCANTARILLA**

##### **5.1.2.1 DESCRIPCIÓN**

##### **5.1.2.2 MÉTODO DE EJECUCIÓN**

##### **5.1.2.3 MÉTODO DE MEDICIÓN**

#### **5.1.3 LIMPIEZA DE PLATAFORMA**

##### **5.1.3.1 DESCRIPCIÓN**

##### **5.1.3.2 METODO DE EJECUCIÓN**

##### **5.1.3.3 METODO DE MEDICIÓN**

### **5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **5.2.1 CORTE EN TERRENO NORMAL**

##### **5.2.1.1 DESCRIPCIÓN**

##### **5.2.1.2 METODO DE EJECUCIÓN**

5.2.1.3 METODO DE MEDICIÓN

- 5.2.2 DESQUINCHE
  - 5.2.2.1 DESCRIPCIÓN
  - 5.2.2.2 METODO DE EJECUCIÓN
  - 5.2.2.3 MÉTODO DE MEDICIÓN

- 5.2.3 BACHEO
  - 5.2.3.1 DESCRIPCIÓN
  - 5.2.3.2 MÉTODO DE EJECUCIÓN
  - 5.2.3.3 MÉTODO DE MEDICIÓN

- 5.2.4 CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS
  - 5.2.4.1 DESCRIPCIÓN
  - 5.2.4.2 MÉTODO DE EJECUCIÓN
  - 5.2.4.3 METODO DE MEDICIÓN

5.3 OBRAS DE ARTE

- 5.3.1 CONSTRUCCIÓN DE TAJEAS
  - 5.3.1.1 DESCRIPCIÓN
  - 5.3.1.2 METODO DE EJECUCIÓN
  - 5.3.1.3 METODO DE MEDICIÓN

**CAPITULO VI: PRESUPUESTO DEL PROYECTO**

6.1 METRADOS

- 6.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES Y LIMPIEZA
  - 6.1.1.1 LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN
  - 6.1.1.2 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS
  - 6.1.1.3 LIMPIEZA DE PLATAFORMA DE CAMINOS

- 6.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - 6.1.2.1 CORTE EN TERRENO NORMA
  - 6.1.2.2 DESQUINCHE EN TALUD
  - 6.1.2.3 BACHEO
  - 6.1.2.4 CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS

- 6.1.3 OBRAS DE ARTE
  - 6.1.3.1 CONSTRUCCIÓN DE TAJEAS

- 6.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
- 6.3 PRESUPUESTOS

**CAPITULO VII: ANALISIS DE IMPACTO AMBIENTAL**

7.1 INTRODUCCIÓN



- 7.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO
- 7.3 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA
- 7.4 METODOLOGÍA
  - a. ETAPA PRELIMINAR DE GABINETE
  - b. ETAPA DE TRABAJO DE CAMPO
  - c. ETAPA FINAL DE GABINETE
- 7.5 MARCO LEGAL APLICABLE
- 7.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO
  - 7.6.1 CARACTERISTICAS GENERALES
  - 7.6.2 ANALISIS DE LOS DATOS METEOROLÓGICOS
    - PRECIPITACIÓN PLUVIAL
    - TEMPERATURA
    - DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS CLIMÁTICOS
- 7.7 DELIMITACIÓN DEL AMBITO DE INFLUENCIA
- 7.8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES
  - 7.8.1 GENERALIDADES
  - 7.8.2 METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS
  - 7.8.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS
  - 7.8.4 IMPACTOS DURANTE LA ETAPA DE EJECUCIÓN DE LA REHABILITACIÓN
    - a. ALTERACIONES DE LA CALIDAD DEL AIRE
    - b. EMISIONES SONORAS
    - c. INESTABILIDAD DE TALUDES
    - d. EROSIÓN
    - e. INTERSECCIÓN DE CAUCES Y FUENTES DE AGUA
    - f. INCREMENTO DE LOS PROCESOS EROSIVOS
    - g. CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA
    - h. EFECTOS EN LA SEGURIDAD
    - i. GENERACIÓN DE EMPLEO
    - j. IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS
    - k. OPTIMIZACIÓN DE LA VÍA
  - 7.8.5 IMPACTOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LA VÍA
    - a. AUMENTO DE NIVELES DE INMISIÓN
    - b. INCREMENTO DE RUIDOS
    - c. OPTIMIZACIÓN DE LA VÍA
    - d. CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEMOGRÁFICA
  - 7.8.6 IMPACTOS DE NATURALEZA REGIONAL
    - a. FOMENTO DEL TURISMO.
    - b. OPTIMIZACIÓN DE LA VÍA

## **7.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

- 7.9.1 INTRODUCCIÓN**
- 7.9.2 OBJETIVO GENERAL**
- 7.9.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS**
- 7.9.4 ESTRATEGIA**
- 7.9.5 POLITICAS**
- 7.9.6 PROGRAMA AMBIENTAL**

### **7.9.6.1 INTRODUCCIÓN**

### **7.9.6.2 ESTRUCTURACIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

- a. SEÑALIZACIÓN DE LA VÍA**
- b. PROTECCIÓN DE LA SALUD**
- c. PROTECCIÓN DE TALUDES**
- d. MANTENER LA DIVERSIDAD DE LOS CAUSES**
- e. EXPLOTACIÓN Y TRATAMIENTO DE CANTERAS**
- f. ELIMINACIÓN DE EXCEDENTES A BOTADEROS**
- g. TRANSPORTE DE MATERIALES**
- h. EN RELACIÓN AL USO DE LA MANO DE OBRA**
- i. EDUCACIÓN AMBIENTAL**

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

**CONCLUSIONES**  
**RECOMENDACIONES**

## **BIBLIOGRAFÍA**

## **ANEXOS**

## **CAPITULO I**

### **ANTECEDENTES Y OBJETIVOS**

#### **1.1 ANTECEDENTES**

Actualmente, la economía en nuestro país; sufre un estado de recesión, que afecta principalmente a los pobladores de las zonas rurales y marginales.

El gran deterioro de nuestras vías, sobre todo de aquellas del tipo vecinal, dificulta el acceso y transporte de los productos agropecuarios, para ser comercializados en las ciudades. Estas dificultades se traducen en un mayor costo de los fletes y las tarifas; lo cual trae como consecuencia un incremento de los costos de producción, el que inevitablemente tiene que ser asumido por el productor, dando lugar a la disminución de sus ganancias y por ende el deterioro de su economía.

Dada esta situación, el Gobierno Central, en el marco de las acciones orientadas a la lucha contra la pobreza y a través del Fondo de Compensación al Desarrollo Social – FONCODES, viene contribuyendo con el financiamiento de obras nuevas, rehabilitación, mejoramiento y/o ampliación, de infraestructuras de los tipos, vial, educativa, agrícola y de saneamiento básico; tratando de crear condiciones para la reactivación de la economía en las zonas rurales del país.

Los Proyectos de Emergencia Social Productivo PESP RURAL, financiados por FONCODES, han sido concebidos con el objetivo primordial de generar empleo para la mano de obra no calificada de los beneficiarios de los proyectos.

En este contexto, se programo dar prioridad al proyecto de "Rehabilitación del Camino Rural Puente Colonia – Pampas", perteneciente al Proyecto

PESP RURAL II ETAPA PUTINZA – COLONIA, del Distrito de Colonia, Provincia de Yauyos, Departamento de Lima, Región Lima.

El presente trabajo abordara, entonces, la rehabilitación del camino rural Puente Colonia – Pampas, el cual pondrá mucho mas énfasis en el proceso constructivo aplicado, sin dejar de mencionar las condiciones existentes de la infraestructura.

## **1.2 OBJETIVOS**

Entre los objetivos que se plantean lograr, con la ejecución del proyecto, debemos citar los siguientes:

### **1.2.1 OBJETIVOS GENERALES**

- Contribuir a elevar la calidad de vida de la población beneficiaria, mejorando sus condiciones socio económicas; como consecuencia del incremento en sus ingresos económicos.
- Garantizar la sostenibilidad de la infraestructura vial rehabilitada, implementándola con un eficiente sistema de drenaje a lo largo de la vía, mantenimiento permanente y preventivo, que deberá estar a cargo de un Comité, Junta o Institución, integrada por representantes de las poblaciones beneficiarias.
- Contribuir a mejorar la comunicación entre el campo y la ciudad, propiciando el repoblamiento de las localidades beneficiarias y aledañas, como consecuencia del mejoramiento de las condiciones económicas en la zona.
- Lograr que la carretera sea una vía integradora de las poblaciones aledañas a ésta, así como permitir la generación de empleo y mejoramiento del nivel socio económico, lo cual se logrará con una vía que brinde las condiciones de comunicación y transporte en forma

rápida y segura; tanto para las personas como para la producción agrícola.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Evaluar el estado de la trocha carrozable, determinando las actividades de Rehabilitación y Mantenimiento, que permita un programa de ejecución real.
- Favorecer la contratación con uso intensivo de mano de obra no especializada del lugar así como la utilización de los materiales de la zona, generando empleo temporal durante la ejecución de la obra.
- Promover, incentivar y organizar en forma sostenida el mantenimiento de los caminos rurales, con la participación de la comunidad, promoviendo el fortalecimiento de una "cultura de mantenimiento vial".
- Reducción del tiempo de viaje, hacia las localidades beneficiarias, tales como: Casinta, Oyunco, Pisacha y Pampas, así como aquellas aledañas, que al no tener carretera, se comunican por medio de caminos de herradura, tales como Bellavista y Pumpucro.
- Posibilitar el incremento del tránsito vehicular, así como la frecuencia del tránsito de vehículos de transporte público, hacia las localidades beneficiarias.
- Reducción del precio de los fletes y pasajes.



## **2.2 LÍMITES**

El distrito de Colonia limita con los siguientes distritos:

Por el Norte	:	Distrito de Huantan
Por el Sur	:	Distritos de San Lorenzo de Putinza, Catahuasi y Tupe.
Por el Este	:	Prov. Concepción – Junin
Por el Oeste	:	Distritos de Ayauca y Yauyos

## **2.3 SUPERFICIE**

La superficie total que comprende el distrito de Colonia es de 323.96 km<sup>2</sup>.

## **2.4 POBLACIÓN**

De acuerdo a los resultados del Pre Censo efectuado en el año 1999, por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI y su correspondiente proyección al año 2002; el distrito de Colonia tiene una población de 1516 habitantes.

## **2.5 VIAS DE COMUNICACIÓN**

El acceso a la zona del proyecto desde la ciudad de Lima, se realiza efectuando el siguiente recorrido:

- Lima – San Vicente de Cañete, vía Panamericana Sur, asfaltada; con una longitud de 150 Km., con un tiempo de recorrido de 1 hora 30 minutos, en movilidad particular.

- San Vicente de Cañete – Lunahuana, carretera de penetración asfaltada, de una sola vía con doble sentido, de una longitud de 40.8 Km., con un tiempo de recorrido de 30 minutos, en movilidad particular.
- Lunahuana – Pacaran – Zúñiga – Catahuasi – Capillucas – Calachota – Puente Colonia (inicio de la vía a rehabilitar), carretera afirmada, de una sola vía con doble sentido, de una longitud de 75 Km., con un tiempo de recorrido de 1 hora 50 minutos, con movilidad particular.
- El tiempo de recorrido, en el tramo Puente Colonia - Pampas, antes del mantenimiento, considerando una movilidad particular, era de una hora quince minutos; con el mantenimiento efectuado, este tiempo se ha reducido a cuarenta minutos.

## **2.6 CLIMA Y ALTITUD**

Por estar ubicado en la zona alto andina, el clima es frío y seco con heladas entre los meses de Mayo a Noviembre y precipitaciones copiosas entre los meses de Diciembre a Abril. El tramo vial rehabilitado, se ubica al sur este del puente Colonia, con altitudes que varían entre los 1938 y 3417 m.s.n.m.

La distribución de los cursos de agua principales que discurren en el área de estudio, se halla controlado por la cuenca del río Cañete.

Como es característico en la región, en estas zonas se localizan diversas quebradas que traen consigo pequeños cursos de agua o riachuelos, que se manifiestan en su total dimensión en épocas de lluvias.

## **2.7 TOPOGRAFIA Y TIPO DE SUELO**

El relieve topográfico en la zona de ubicación de la obra es accidentado, presentando mesetas o plataformas en las zonas de ubicación de las localidades de Casinta y Pampas, rodeados de elevaciones con pendientes promedios del 30° en algunos sectores.



El suelo predominante en la zona, es del tipo residual limoso, en estado semidenso o semisuelto. La coloración es variable de acuerdo a su origen, predominando las tonalidades entre marrón y rojizo a marrón oscuro. Mayormente los suelos están destinados a la ganadería y la agricultura

## **2.8 ACTIVIDAD ECONÓMICA**

La principal actividad económica que se desarrolla en la zona de la obra, es la agricultura y la ganadería, predominando los cultivos de maíz, papa, melocotón (blanquillo) y oca.

En la ganadería, predomina la crianza del ganado vacuno y ovino; adicionalmente en los sectores de mayor altitud, (alturas de Pampas); existen las lagunas de Huahuacucho y Poroche, donde existen gran cantidad de truchas, los cuales son cazadas y comercializadas en la localidad de Pampas, como también en la ciudad de Lima.

## **2.9 SERVICIOS BÁSICOS EXISTENTES**

En las localidades beneficiarias del proyecto, tales como Casinta, Oyunco, Pisacha y Pampas; existen los siguientes servicios básicos:

- Agua potable, del tipo gravedad sin tratamiento, cuya administración esta bajo la responsabilidad del consejo o agencia municipal, según sea el caso de la localidad. El servicio del suministro es permanente.
- Energía eléctrica, administrada y suministrada por ETECEN, cuyo régimen del servicio de suministro es permanente.
- Telefonía satelital comunitaria (en las localidades de Casinta y Pampas), cuya administración y suministro esta bajo la responsabilidad de la empresa GILAT. El régimen del servicio de telefonía en estas localidades es de 08 a.m. a 08 p.m.

- Centros educativos estatales de primaria y secundaria en las localidades de Casinta, Oyunco y Pampas.
- Consejo Municipal y Agencias Municipales en las localidades de Pampas, Oyunco y Casinta, correspondientemente.
- Establecimiento de salud del Ministerio de Salud (Puesto de Salud), en la localidad de Pampas.

## **CAPITULO III**

### **DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

#### **3.1 CARACTERISTICAS TECNICAS**

Tanto las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, como las normas para el Diseño de Caminos Vecinales, coinciden en clasificar a las carreteras en dos grandes grupos:

- (a) Según la Jurisdicción
- (b) Según el Servicio

Según la jurisdicción, las carreteras pueden pertenecer al: (i) Sistema Nacional, (ii) Sistema Departamental o (iii) Sistema Vecinal.

Según el servicio que deben prestar, es decir el tránsito que soportarán, las carreteras deben ser proyectadas con características geométricas adecuadas, según la siguiente normalización: (i) Carreteras Duales, para IMD mayor a 4000 veh/día; (ii) Carreteras 1° Clase, para IMD en el rango de 2000 a 4000 veh/día; (iii) Carreteras 2° Clase, para IMD en el rango de 400 a 2000 veh/día; (iv) Carreteras 3° Clase, para IMD hasta 400 veh/día y (v) Trochas Carrozables, con IMD no especificado.

Adicionalmente, las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales, introducen una sub Clasificación de los caminos vecinales a efectos de cubrir la diversidad de necesidades que existen para el diseño de caminos de bajo volumen de tránsito. De esta manera las normas incluyen los siguientes caminos: (i) Caminos CV-1; (ii) Caminos CV-2; (iii) Caminos CV-3 y (iv) Trochas Carrozables, cuyos volúmenes se indican en el cuadro 3.1

**Cuadro 3.1 Volúmenes de Transito Por Tipo de Camino Vecinal**

<b>TIPO DE CAMINO VECINAL</b>	<b>IMD</b>
Camino Vecinal CV – 1	100 y 200 vehículos/día
Camino Vecinal CV – 2	30 y 100 vehículos/día
Camino Vecinal CV – 3	Hasta 30 vehículos/día
Trocha Carrozable	Sin IMD definido

### **3.1.1 CLASIFICACIÓN DE LA VÍA SEGÚN SU JURISDICCIÓN**

Considerando que la vía rehabilitada, une Centros Poblados de pequeñas poblaciones, la ruta corresponde al **Sistema Vecinal** (Camino rural)

### **3.1.2 CLASIFICACIÓN DE LA VIA SEGÚN SU SERVICIO**

De los datos obtenidos en campo, el IMD promedio, no supera los 30 veh/día, en este sentido, la ruta en rehabilitación, se ubica en la sub clasificación CV-3; según las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales.

De acuerdo al Mapa Vial del Departamento de Lima, suministrado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dirección de Información de Gestión; la vía rehabilitada, Puente Colonia – Pampas, se encuentra clasificada como “Trocha Carrozable”. Ver figura 3.1. Esta clasificación corresponde a las Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras, donde no esta incluido la Sub Clasificación de los Caminos Vecinales.

### **3.1.3 DERECHO DE VÍA**

#### **3.1.3.1 Ancho de la Faja de Dominio**

Es la franja de terreno por donde se desarrolla la carretera, se extiende hasta 5 metros mas allá del borde de los cortes, o el borde

mas alejado de las obras de drenaje o del pie de los terraplenes, siendo el estado peruano el propietario de esta franja de terreno.

En nuestro caso, por ser esta carretera clasificada como Trocha carrozable, el cual ha sido construida con un mínimo de movimiento de tierras, suficiente únicamente para proveer una superficie de sección transversal, que permita el paso de un vehículo y cuyos alineamientos horizontal y vertical, se ajustan a las inflexiones del terreno; el ancho de la franja de dominio, no ha sido establecida como tal, sobre todo en aquellas zonas donde el trazo de la carretera a cruzado campos de cultivo y cuyos límites de propiedad de aquellos terrenos coincide con el borde de la carretera.

#### **3.1.3.1.1 Ancho Normal del Derecho de Vía**

El ancho normal del derecho de vía se establece en función del tipo de terreno que atraviese la carretera. Así en zonas de cultivo debe ser de 15 metros ó 7.5 metros a cada lado del eje de la carretera. En el caso de terrenos eriazos, debe ser de 20 metros ó 10 metros a cada lado del eje de la carretera; y en sectores donde la carretera pase por zonas urbanas se debe considerar 10 metros o 5 metros a cada lado del eje. En nuestro caso, la vía rehabilitada tiene un ancho normal promedio de 3.5 metros, excepcionalmente en curvas en "U" de desarrollo y en sectores donde la topografía y el tipo de terreno así lo permite, el ancho normal de la vía es de 10 metros.

#### **3.1.3.1.2 Ancho Mínimo**

De acuerdo a Reglamento, se establece que la faja de dominio no debe ser menor de los siguientes valores:

- 20 metros de ancho en zonas en que sea necesario adquirir terreno, por ser este de propiedad privada.
- 50 metros de ancho en zonas en que el terreno es de propiedad fiscal.

Dada la situación actual de la vía rehabilitada, la franja de dominio se limita solo al ancho de la vía, toda vez que el terreno atraviesa por terrenos de propiedad particular y la adquisición de las áreas necesarias, no han sido adquiridas.

#### **3.1.3.1.3 Previsión para Transito de Ganado**

De acuerdo al reglamento en zonas de frecuente transito de ganado, donde no es posible desviarlos por caminos de herradura, se indica que se deberá ampliar la franja de dominio, en un ancho suficiente para alojar ese transito en caminos cercados. En el caso de la vía rehabilitada, por ser la topografía accidentada, así como por el tipo de vía (trocha carrozable), no se han considerado anchos de vía adicionales, por lo que el ganado transita por la misma vía.

### **3.1.3.2 Posición del Eje de la Faja de Dominio**

#### **3.1.3.2.1 Posición Normal**

En general, el eje de la faja de dominio a lo largo de la vía, corresponde al eje de simetría de la sección transversal de la calzada; en los tramos donde la vía atraviesa zonas urbanas, igualmente el eje esta ubicado en el centro de la calzada.

### **3.1.3.2.2 Previsión para Ensanches**

En los casos en que se prevea la posibilidad futura de ensanches, el derecho de vía debe ser distribuido adecuadamente, para que los ensanches utilicen la zona reservada en toda su longitud.

### **3.1.3.3 Zona de Propiedad Restringida**

Con respecto a la zona de propiedad restringida, se establece que a cada lado de la franja que constituye el derecho de vía, se delimitará una zona de Propiedad Restringida, de 10.0 metros de ancho, la cual podrá ser utilizada por sus propietarios, bajo condición de que no ejecuten construcciones de carácter permanente en ellas. En zonas urbanas no será necesario establecer estas áreas de propiedad restringida.

## **3.2 CARACTERISTICAS GEOMETRICAS**

Considerando que las carreteras forman parte del Sistema Vecinal, así como el volumen de tránsito que soporta, su composición, distribución horaria, las características geométricas que actualmente presenta la topografía del terreno; y siguiendo las recomendaciones expresadas en las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales, se han determinado los parámetros de diseño que caracteriza a la vía rehabilitada y que se detallan a continuación:

### **3.2.1 CARACTERISTICAS GENERALES**

De acuerdo a los criterios expuestos en el ítem anterior se ha determinado que la vía en rehabilitada tiene las siguientes características de diseño:

### **3.2.1.1 Velocidad Directriz**

La configuración del terreno obliga a que las curvas en la vía, tengan ciertas características para satisfacer condiciones impuestas por la naturaleza, la importancia del tráfico previsto y sobre todo, que permita a los vehículos circular con seguridad.

La velocidad directriz o de diseño es aquella que teniendo en consideración las condiciones topográficas, el tipo de carretera y evitando un movimiento de tierras excesivo, mantiene la seguridad de los usuarios.

La vía rehabilitada presenta una topografía accidentada, con pendientes de 30°, excepcionalmente en los sectores de los asentamientos poblacionales de Casinta y Pampas, presentan llanuras o mesetas; en general, el tipo de terreno es residual limoso, con algunos sectores de material rocoso. Según el servicio, esta vía se considera como camino vecinal (Camino Rural de Bajo Transito) – CV-3, además por ser esta una obra de rehabilitación y tener escaso movimiento de tierra; se considera que la velocidad directriz en esta vía es de 20 Km/hora.

### **3.2.1.2 Peralte**

Para contrarrestar la fuerza centrífuga que experimentan los vehículos al transitar por las curvas, ellas deben tener peraltes mínimos. El valor del peralte estará en función de la velocidad directriz, del radio de curvatura y del coeficiente de fricción, de acuerdo a la siguiente relación.

$$P = \frac{V_o^2}{128R} - f$$

De acuerdo a las normas, en general el peralte máximo que se debe considerar es de 6 %, permitiéndose en casos excepcionales



peraltes de hasta el 10%. Este valor de 10 % se podría aceptar para una velocidad directriz de 20 kph, un radio de curvatura de 15 metros y un coeficiente de fricción de 0.10.

### **3.2.1.3 Sobreancho**

Al ancho adicional que se debe incrementar a la superficie de rodadura en los tramos en curva, para compensar el mayor espacio requerido por los vehículos, se denomina sobreancho. En el tramo rehabilitado, se ha podido observar que la mayoría de las curvas posee el sobreancho necesario, por lo que ellos se han mantenido invariables.

### **3.2.1.4 Radio Mínimo**

Los radios mínimos que se consideran en las carreteras, están en función de la velocidad directriz (Vd), el peralte (p) y del coeficiente de fricción (f), de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$R = \frac{Vd^2}{128(p + f)}$$

considerando la velocidad directriz de 20 km/hr , el peralte de 10% y el coeficiente de fricción entre la llanta y la superficie de rodadura de 0.10, ya que la vía no es afirmada: se tiene que el radio mínimo es de 15 metros.

### **3.2.1.5 Pendiente Máxima**

De acuerdo al reglamento, los límites máximos de las pendientes se establecen teniendo en cuenta la seguridad y la capacidad de ascenso de los vehículos mas pesados que circularan por la vía, además de considerar la disminución significativa de la potencia del motor, en zonas de cota topográfica por encima de los 3000

m.s.n.m. De acuerdo a tales consideraciones, se tiene que la pendiente máxima considerada en la vía rehabilitada es de 10%.

**Cuadro 3.2 Pendientes Máximas por Tipo de Camino Vecinal**

Pendiente Máxima	Clasificación del Camino			
	CV-1	CV-2	CV-3	Trocha
Sobre los 3,000 m.s.n.m.	6%	7%	8.5%	11%
Debajo de los 3,000 m.s.n.m.	7%	8%	10%	12%

### **3.2.2 SECCIÓN TRANSVERSAL**

#### **3.2.2.1 Superficie de Rodadura**

Es la faja o ancho de la sección de la vía, destinada a la circulación permanente de los vehículos, su dimensionamiento esta en función de las características del tráfico (volúmenes de tráfico (IMD), dimensiones de los vehículos que circularan por la vía) y de la velocidad directriz adoptada. La carretera rehabilitada, que se encuentra a nivel de afirmado, presenta un ancho promedio de superficie de rodadura de 3.50 metros.

#### **3.2.2.2 Bermas**

Las bermas en este tipo de caminos cumplen una función complementaria de la superficie de rodadura, para permitir el cruce o sobrepaso de vehículos en algunas circunstancias, siendo por lo tanto su ancho variable, pero condicionado a ciertos valores mínimos establecidos por la norma para cada tipo de clasificación de camino vecinal (CV-1, CV-2, CV-3 y trocha). En el caso de la vía rehabilitada, de acuerdo a la velocidad directriz y a su clasificación CV-3, la Norma no indica ninguna longitud, pudiéndose considerar valor cero, como ocurre en el caso de la vía rehabilitada.

### 3.2.2.3 Calzada

Es la superficie terminada del camino cuyo ancho total incluye la superficie de rodadura, el sobreebancho y las bermas.

En el caso de la vía rehabilitada, el ancho de la calzada terminada es de 3.5 en tangente, ya que no tiene bermas, y en las curvas se le adiciona el sobreebancho.

El sobreebancho varía según el tipo de vehículo considerado, el radio de cada curva y la velocidad directriz, de acuerdo a la fórmula siguiente:

$$S = n(R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{V}{10 \sqrt{R}}$$

## 3.3 EVALUACIÓN DEL CAMINO VECINAL

### 3.3.1 REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN EXISTENTE

Para la elaboración del estudio del proyecto de rehabilitación del camino vecinal "Puente Colonia Pampas", se efectuó la revisión de la siguiente información:

- Mapa Físico Político del Departamento de Lima, del Instituto Geográfico Nacional – IGN, año 1986. escala 1/450,000.
- Carta Nacional, del IGN, 1996, escala 1/100,000
- Mapa Vial del Perú, del IGN, año 1993, escala 1:2'000,000

### **3.3.2 ESTADO DE LA VÍA ANTES DE SU REHABILITACIÓN**

Antes de iniciar con la ejecución de la obra, se efectuó un reconocimiento de la ruta Puente Colonia – Pampas, a fin de poder establecer la situación actual en que se encuentra la vía y la compatibilidad del proyecto.

Partiendo del Puente Colonia, que se encuentra ubicado en la intersección de la carretera Cañete - Yauyos, (altura del Km. 110) con el inicio de nuestro tramo; la actual vía se desarrolla en su tramo inicial sobre la margen izquierda del río Cañete.

A partir del Puente Colonia, ubicado a una altura de 1,938 m.s.n.m., se inicia el ascenso, hacia la localidad de Pampas, ubicado a una altura de 3,417 m.s.n.m. En forma general, el Camino Vecinal se puede dividir en tres tramos: (i) Puente Colonia – Casinta, (ii) Casinta – Oyunco y (iii) Oyunco – Pampas.

El tramo (i) Puente Colonia – Casinta, tiene una longitud de 4.5 Km.; en ella se tienen construidos 16 curvas de desarrollo, para ascender hasta dicha localidad (Casinta), la cual se encuentra a 2345 m.s.n.m. Durante el recorrido se pudo observar, depresiones longitudinales (zanjas a lo largo de la vía) en la superficie de rodadura. Esta erosión, se debe por un lado a que la vía no es afirmada, generándose el natural desgaste de la superficie de rodadura al paso de los vehículos; y por otro la circulación de los vehículos sobre la vía húmeda o anegada, ya sea por las precipitaciones pluviales, durante las épocas de invierno o por el deficiente manejo de las aguas de regadío. La pendiente promedio en este tramo de la vía es de 9%.

El tramo (ii) Casinta - Oyunco, tiene una longitud de 10.9 Km.; en ella se tienen construidos 9 curvas de desarrollo, para ascender desde la localidad de Casinta hasta la localidad de Oyunco, la cual se encuentra ubicada a 3090 m.s.n.m. Durante el recorrido se observó similares deficiencias en la vía, que en el tramo (i); de otro lado, se pudo identificar canteras de ripio y

material grueso, en los Km 1+900, 14+080 y 18+300 de la vía. La pendiente promedio en este tramo de la vía es de 7%.

El tramo (iii) Oyunco – Pampas, tiene una longitud de 5.6 Km.; en ella se tienen construidos 2 curvas de desarrollo, para ascender desde la localidad de Oyunco hasta la localidad de Pampas, la cual se encuentra ubicada a 3417 m.s.n.m. Similarmente que en los tramos (i) y (ii), las deficiencias encontradas en la vía en general, son las mismas. La pendiente promedio en este tramo de la vía es de 6%.

En general, las deficiencias encontradas en la vía durante su evaluación inicial, se resumen en lo siguiente:

- Imperfecciones en la superficie de rodadura depresiones (baches) y zanjas longitudinales.
- Material grueso disperso sobre la superficie de rodadura.
- Derrumbes sobre la superficie de rodadura.
- Taludes inestables en algunos sectores de la vía.
- Crecimiento de especies vegetales (ramas de árboles) que invaden la vía.
- Alcantarillas obstruidas, por falta de limpieza.
- Ausencia de infraestructuras de drenaje, tales como cunetas y tajeas, en zonas inundables.

## **CAPITULO IV**

### **ESTUDIO DEL TRÁFICO**

#### **4.1 METODOLOGIA**

La información censal sobre población económicamente activa no permite definir con claridad el movimiento vehicular en la zona del proyecto, así mismo la información censal efectuada no resultara demostrativa del movimiento vehicular anual ya que este parámetro aumenta en razón directa con la época de las cosechas y decrece en la época de lluvias.

##### **4.1.1 Objetivo**

Es conocer el volumen, las características y el origen-destino del tráfico vehicular, elementos básicos para la evaluación económica del proyecto y la determinación de las características del diseño de la vía.

##### **4.1.2 Etapas**

Para la ejecución del estudio del tráfico, se han considerado cuatro etapas:

###### **4.1.2.1 Planificación**

En esta primera etapa del estudio, se trato de obtener y revisar la información existente de fuentes secundarias, sin embargo esto no pudo ser posible; ya que el Ministerio de Transportes y comunicaciones no cuenta con información para esta categoría de carreteras, que pueda ser utilizada como información de referencia.

Para disponer de esta información recurrimos a la utilización de los métodos de conteo de tráfico y encuestas de origen – destino.

Estas labores exigieron una etapa previa de gabinete y una etapa final de reconocimiento de campo.

En esta primera etapa de recopilación básica para el estudio mediante métodos directos, el trabajo de gabinete consistió en el diseño del formato para el conteo del tráfico y la ubicación de las estaciones de control para el trabajo de campo.

El formato para el conteo del tráfico, incluye la estación de control y la identificación de la carretera en la que se lleva a cabo; día y fecha de conteo; la clasificación de los vehículos, considerando su ítem de tráfico ligero de autos, camionetas, etc.

Para la ejecución del conteo del tráfico se ubicaron, las estaciones de control, en lugares estratégicos, con el fin de detectar todo el tráfico.

Los criterios que se establecieron para efectuar los conteos fueron:

- Tiempo de toma de datos de 6 a.m. a 6 p.m.
- Se realizaron controles durante días seguidos en la ruta, con la finalidad de obtener promedios coherentes.
- Se identificaron los tipos de vehículos y otros que transitan por la ruta y la frecuencia de viajes.

#### **4.1.2.2 Organización**

En esta etapa, se elaboró la programación de las actividades que se desarrollarían en la etapa de ejecución y que son materia de explicación en el siguiente ítem.

#### **4.1.2.3 Ejecución (trabajo de campo)**

En esta etapa del estudio, se efectuó la adquisición de los insumos de materiales y equipos necesarios; simultáneamente se adiestro al personal que desarrollaría el trabajo de conteo, para luego ser movilizado a las estaciones de control que previamente habían sido establecidas. Para garantizar que los datos obtenidos, producto del estudio, sean confiables; se superviso estrictamente, el proceso de conteo.

#### **4.1.2.4 Procesamiento de Datos (trabajo de gabinete)**

La tabulación de la información corresponde en su totalidad al trabajo de gabinete, procesando los conteos de tráfico en los formatos de resumen por día, según el sentido a donde se dirigían; indicando su distribución por horas.

Los conteos volumétricos realizados tuvieron como objetivo conocer los volúmenes de tráfico diario en la carretera en estudio y su composición vehicular.

De acuerdo al tipo de vía en estudio (Camino Vecinal), se considero que las estaciones de control establecidas son de Cobertura; en este sentido la formula utilizada y que corresponde, para convertir el volumen de trafico en Índice Medio Diario Anual, es la siguiente:

$$\text{IMD}_a = (s+d+5L)/7*FC$$

Donde:

$\text{IMD}_a$  = Índice Medio Diario Anual

L = Volumen vehicular promedio diario de los días  
útiles

s = Volumen vehicular del día sábado.



d = Volumen vehicular del día domingo.

FC = Factor de corrección estacional.

En nuestro caso se considero efectuar el conteo del trafico durante los días lunes, miércoles, sábado y domingo; debido a que a la capital del distrito de Colonia ,“Pampas”, solo ingresa, los días miércoles, 01 vehículo de transporte publico; en este sentido la relación utilizada para calcular el volumen vehicular promedio diario de los días útiles “L”, ha sido la siguiente:

$$L = (V_{\text{lunes}} + V_{\text{miercoles}}) / 2$$

Donde:

$V_{\text{lunes}}$  = Volumen vehicular del día lunes

$V_{\text{miercoles}}$  = Volumen vehicular del día miércoles

#### 4.1.3 FACTORES DE CORRECCIÓN ESTACIONAL

Como el flujo vehicular se realiza a través de una muestra en un periodo igual o menor a una semana, para tener validez a nivel anual, se hace necesario estimar el comportamiento anualizado del transito. Para ello se determinan factores o coeficientes de corrección que permitan expandir el volumen de esa muestra al universo anual.

La variación de los volúmenes de transito son generalmente rítmicas y repetitivas durante el año por lo que es necesario corregir la periodicidad del comportamiento registrado durante las horas, días de la semana y meses del año y las variaciones relevantes determinadas en épocas del año, debido a festividades cívicas o religiosas, cosechas, época de lluvia o sequía, de verano, etc.

Para determinar el factor de corrección estacional (FC) se utilizan series históricas de volúmenes vehiculares, registrados en las estaciones de peajes, durante un año. Para efectos de nuestro estudio se han tomado

datos de un estudio denominado **“Transito Vehicular 2000”**, elaborado durante el año 2001, por el Ministerio de Transportes Comunicaciones Vivienda y Construcción.

#### 4.2 CONTEO DEL TRÁFICO VEHICULAR

Se realizó la recolección de información en base a conteos visuales de los diferentes tipos de vehículos que circulan por la ruta en forma independiente (Ver tablas N° 5.1 y 5.2); con la finalidad de conocer el volumen y la clasificación vehicular agrupada según su número de ejes, y posteriormente obtener el IMD<sub>a</sub> (Índice Medio Diario Anual).

El estudio del tráfico se realizó en todo el camino vecinal “Puente Colonia – Pampas”. Las estaciones de control se ubicaron en puntos estratégicos, una de ellas en el Puente Colonia (desvío de la vía Cañete – Yauyos; hacia el camino vecinal en estudio y punto de inicio de la misma) y la otra estación se ubicó en la localidad de Pampas (Punto final de la vía en estudio). Cabe indicar que a todo lo largo de la vía, no existen desvíos que den inicio a otras vías de penetración, hacia otras localidades; siendo además la localidad de Pampas el punto de interrupción del camino vecinal.

**Tabla N° 4.1: Clasificación Diaria del Conteo de Trafico (cifras absolutas)**

TRAFICO VEHICULAR								
DIA	HORA	AUTO	C. PICK UP	C.RURAL (COMBI)	MICROBUS	OMNIBUS 2 EJES	CAMIÓN 2 EJES	TOTAL
V <sub>lunes</sub>	6 – 12		2	1			1	3
	12 – 18							
V <sub>miercoles</sub>	6 – 12		2			1	2	5
	12 – 18							
S	6 – 12		1				1	2
	12 – 18							
D	6 – 12		2	1			2	5
	12 – 18							

$V_{\text{lunes}}$	= Volumen vehicular del día lunes
$V_{\text{miercoles}}$	= Volumen vehicular del día miércoles
s	= Volumen vehicular del día sábado.
d	= Volumen vehicular del día domingo.
$FC_{\text{vehiculos ligeros}}$	= 1.097
$FC_{\text{vehiculos pesados}}$	= 0.978

**Tabla N° 4.2: Clasificación Diaria del tránsito Motorizado y no Motorizado**

DIA	HORA	MOTO	BICICLETAS	ACEMILAS	PEATONES
$V_{\text{lunes}}$	6.00 – 12.00	No	No	Si	Si
	12.00 – 18.00	No	No	Si	Si
$V_{\text{miercoles}}$	6.00 – 12.00	No	No	Si	Si
	12.00 – 18.00	No	No	Si	Si
S	6.00 – 12.00	Si	No	Si	Si
	12.00 – 18.00	Si	No	Si	Si
D	6.00 – 12.00	Si	No	Si	Si
	12.00 – 18.00	Si	No	Si	Si

#### 4.2.1 INDICE MEDIO DIARIO ANUAL

El movimiento vehicular diario según el control en campo para una semana es menor a 10 v/d, mayormente se efectúa con vehículos de transporte de cargas ligeras. La carga pesada de productos agropecuarios se realiza mayormente en la temporada de cosechas. La mayoría del transporte liviano se hace en camionetas o combis, una sola vez a la semana ingresa un ómnibus de pasajeros procedente de la ciudad de Lima y retorna el día siguiente hacia su lugar de origen; se espera que este tráfico se incremente con la obra a ejecutarse, debido a la facilidad que habría para sacar los productos de la zona.

Para obtener el  $IMD_a$  se realizó el Conteo Vehicular y se aplicó la siguiente fórmula:

$$IMD_a = (s+d+5L)/7*FC$$

Donde:

$IMD_a$  = Índice Medio Diario Anual

L = Volumen vehicular promedio diario de los días útiles

s = Volumen vehicular del día sábado.

d = Volumen vehicular del día domingo.

FC = Factor de corrección estacional.

Como quiera que los factores de corrección considerados corresponden a cada tipo de vehículo (liviano y pesado), se obtendrá entonces los  $IMD_a$  por tipo de vehículo para finalmente poder obtener el  $IMD_a$  del tramo en estudio.

**Tabla N° 4.3: Índice Medio Diario Anual por Tipo de Vehículo**

Tramo	$IMD_a$	Tipo de Vehículo					
		Auto	Camioneta Pickup	Camioneta Rural Combi	Microbus	Ómnibus de 02 Ejes	Camion de 02 Ejes
Puente Colonia - Pampas	4.40	0.00	2.04	0.55	0.00	0.35	1.47

#### 4.2.2 FRECUENCIA DE LOS SERVICIOS DE TRANSPORTE DE CARGA Y PASAJEROS

Los servicios de transporte de carga y de pasajeros salen desde la ciudad de Lima; en el caso específico del transporte de pasajeros, estos pueden ser de dos maneras; por ómnibus, partiendo desde Lima a las 6 a.m. y arribando a la localidad de Pampas en promedio a las 5 p.m., este servicio tiene una frecuencia de 01 vez por semana, es decir los días miércoles y su retorno hacia su lugar de origen; son los días jueves, partiendo desde la localidad de Pampas a las 7 a.m. El otro servicio de transporte de pasajeros es mediante un microbús cuyo lugar de origen es la localidad de Pampas, la frecuencia de este servicio es de 01 vez por semana, partiendo desde esta

localidad los días domingos hasta la localidad de Cañete y retornando los días lunes.

El transporte de carga hacia la localidad de Pampas se realiza ya sea desde la ciudad de Lima o desde la localidad de Cañete, esto es de acuerdo a la demanda. El resto de los días de la semana en que no hay el servicio de transporte de pasajeros, las personas se movilizan mayormente a pie o en acémila, hasta la localidad de Puente Auco o en su defecto hasta el Puente Colonia, cruce de la vía en estudio con la vía Cañete – Yauyos; por esta vía la frecuencia del transporte de pasajeros es diaria, tanto de ida hacia Yauyos como de retorno hacia la ciudad de Lima o a la localidad de Cañete.

La capacidad del transporte de carga es de aproximadamente 8 toneladas de productos por camión, y de dos toneladas aproximadamente en las camionetas PICK UP, utilizando el bus y la combi para el transporte de las personas y de cargas en menor escala.

#### **4.2.3 NÚMERO DE EMPRESAS DE TRANSPORTES DE CARGA Y DE PASAJEROS**

\* La única empresa que sale desde la ciudad de Lima hacia la localidad de Pampas (capital del distrito de Colonia), es BUS Y REYES S.R.L., esta empresa también brinda el servicio de transporte de pasajeros, durante la semana, hacia diferentes distritos de la provincia de Yauyos. Simultáneamente otros buses de la misma empresa, hacen el servicio diario, en doble horario, a las 6 a.m. y 6:30 a.m.; desde Lima hasta la capital de la provincia de Yauyos.

\* La segunda alternativa de transporte de pasajeros la constituye una unidad de transporte típico microbús – combi, la que informalmente brinda el servicio en la ruta Pampas – Cañete – Pampas, partiendo desde su lugar de origen (Pampas), los días domingos y retornando los días lunes.

\* Los servicios de transporte de carga, se realizan a través de camiones conducidos en su mayoría por los propios dueños de dichas unidades, siendo ellos también los compradores de la mercadería; la capacidad máxima de carga de estas unidades es de ocho toneladas, ellos se encargan de recoger los principales productos de la zona y trasladarlos a los centros de acopio.

#### 4.2.4 TIEMPOS PROMEDIO DE VIAJE

Por medio del recorrido que se realizó a lo largo de la carretera, se obtuvieron los tiempos de viaje entre los principales centros poblados.

**Tabla N° 4.4: Tiempo Promedio de Viaje de los Vehículos**

Origen – Destino	Tiempo Promedio de Viaje de Ida (minutos)		
	Camioneta	Ómnibus Interprovincial	Camión
Lima – Cañete	90	180	150
Cañete – Lunahuana	30	45	40
Lunahuana – Desvío (Pte. Colonia)	110	195	150
Desvío (Pte. Colonia) – Casinta	15	40	30
Casinta – Oyunco	30	85	60
Oyunco - Pampas	30	85	60

#### 4.2.5 COSTOS PROMEDIO DE TRANSPORTES

Debido al estado actual de la vía los agricultores no pueden pagar el alquiler de un camión para poder sacar sus productos, ya que el costo sería muy elevado, son entonces los mismos dueños de los camiones los que ingresan a comprar los productos hasta las tierras de cultivo de los agricultores, los costos de estos productos varían según el tipo de cosecha, por ejemplo el cajón de blanquillo, (15 Kg.) cuesta entre S/. 12.00 y S/ 20.00, de acuerdo a la calidad del producto, el cajón de granadilla cuesta

S/. 15.00 aproximadamente; posteriormente todos estos productos son trasladados hasta los centros de acopio de la ciudad de Lima; uno de ellos, el mas importante el Mercado Mayorista de Frutas.

El pasaje para el traslado de las personas desde la ciudad de Lima hasta la localidad de Cañete es de S/. 6.00, luego desde Cañete hasta la localidad de Pampas, capital del distrito de Colonia; el pasaje varia entre 10 y 12 Nuevos Soles, dependiendo de la demanda y las épocas del año.

#### **4.2.6 ANALISIS DE TRANSITO NO MOTORIZADO**

Actualmente por la vía en estudio, el transito no motorizado es bajo y esta conformado por acémilas y pobladores de la zona.

La obra a ejecutarse, es un incentivo para los agricultores, pues se incrementarían sus cultivos dentro de las líneas comerciales y no solo como autoconsumo sino para comercializarlos, ya que se generará competencia en el mercado debido al incremento de vehículos de transportes por esta vía y de esta manera mejorar los precios de los productos en la chacra.

## **CAPITULO V**

### **PROCESO CONSTRUCTIVO**

#### **5.1 TRABAJOS PRELIMINARES Y LIMPIEZA**

##### **5.1.1 LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN**

###### **5.1.1.1 Descripción**

Este trabajo consiste en el desbroce y limpieza del terreno natural en las áreas que ocuparán las obras del proyecto vial y las zonas o fajas laterales reservadas para la vía, que se encuentren cubiertas de rastrojo, maleza, bosque, pastos, cultivos, etc., incluyendo la remoción de tocones, raíces, escombros y basuras, de modo que el terreno quede limpio y libre de toda vegetación y su superficie resulte apta para iniciar los demás trabajos.

El trabajo incluye, también, la disposición final dentro o fuera de la zona del proyecto, de todos los materiales provenientes de las operaciones de desbroce y limpieza, previa autorización del Supervisor, atendiendo las normas y disposiciones legales vigentes.

###### **5.1.1.2 Método de Ejecución**

Los trabajos de desbroce y limpieza deberán efectuarse en todas las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por éste, tomando las precauciones necesarias para lograr condiciones de seguridad satisfactorias.



Para evitar daños en las propiedades adyacentes o en los árboles que deban permanecer en su lugar, se procurará que los árboles que han de derribarse caigan en el centro de la zona objeto de limpieza, troceándolos por su copa y tronco progresivamente, cuando así lo exija el Supervisor.

Las ramas de los árboles que se extiendan sobre el área que, según el proyecto, vaya a estar ocupada por la corona de la carretera, deberán ser cortadas o podadas para dejar un claro mínimo de seis metros (6 m), a partir de la superficie de la misma.

#### **Remoción de tocones y raíces**

En aquellas áreas donde se deban efectuar trabajos de excavación, todos los troncos, raíces y otros materiales inconvenientes, deberán ser removidos hasta una profundidad no menor a sesenta centímetros (60 cm) del nivel de la subrasante del proyecto.

En las áreas que vayan a servir de base de terraplenes o estructuras de contención o drenaje, los tocones, raíces y demás materiales inconvenientes a juicio del Supervisor, deberán eliminarse hasta una profundidad no menor de treinta centímetros (30 cm) por debajo de la superficie que deba descubrirse de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Todos los troncos que estén en la zona del proyecto, pero por fuera de las áreas de excavación, terraplenes o estructuras, podrán cortarse a ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con el suelo que haya quedado al descubierto al hacer la limpieza y éste se conformará y apisonará hasta obtener un grado de compactación similar al del terreno adyacente.

### **Remoción de Capa Vegetal**

La remoción de la capa vegetal se efectuará con anterioridad al inicio de los trabajos a un tiempo prudencial para que la vegetación no vuelva a crecer en los lugares donde pasará la vía y en las zonas reservadas para este fin.

El volumen de la capa vegetal que se remueva al efectuar el desbroce y limpieza no deberá ser incluido dentro del trabajo objeto de la presente Sección.

### **Remoción y disposición de materiales**

Salvo que el pliego de condiciones, los demás documentos del proyecto o las normas legales vigentes expresen lo contrario, todos los productos del desbroce y limpieza quedarán de propiedad del Contratista.

Los árboles talados que sean susceptibles de aprovechamiento, deberán ser despojados de sus ramas y cortados en trozos de tamaño conveniente, los que deberán apilarse debidamente a lo largo de la zona de derecho de vía, disponiéndose posteriormente según lo apruebe el Supervisor.

El resto de los materiales provenientes del desbroce y la limpieza deberá ser retirado del lugar de los trabajos, transportado y depositado en los lugares establecidos en los planos del proyecto o señalados por el Supervisor, donde dichos materiales deberán ser enterrados convenientemente, de tal manera que la acción de los elementos naturales no pueda dejarlos al descubierto.

### **Aceptación de los Trabajos**

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Comprobar que la disposición de los materiales obtenidos de los trabajos de desbroce y limpieza se ajuste a las exigencias de la presente especificación y todas las disposiciones legales vigentes.
- Medir las áreas en las que se ejecuten los trabajos en acuerdo a esta especificación.
- Señalar todos los árboles que deban quedar de pie y ordenar las medidas para evitar que sean dañados.

El Contratista aplicará las acciones y los procedimientos constructivos recomendados en los respectivos estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales, y el Supervisor velará por su cumplimiento.

La actividad de desbroce y limpieza se considerará terminada cuando la zona quede despejada para permitir que se continúe con las siguientes actividades de la construcción. La máxima distancia en que se ejecuten las actividades de desbroce dentro del trazo de la carretera será de un kilómetro (km) delante de las obras de

explanación. El Supervisor no permitirá que esta distancia sea excedida.

### **5.1.1.3 Método de Medición**

La unidad de medida del área desbrozada y limpiada será en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), en su proyección horizontal, aproximada a la unidad, de área limpiada y desbrozada satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Supervisor. No se incluirán en la medida las áreas correspondientes a la plataforma de vías existentes.

Tampoco se medirán las áreas limpiadas y desbrozadas en zonas de préstamos o de canteras y otras fuentes de materiales que se encuentren localizadas fuera de la zona del proyecto, ni aquellas que el Contratista haya despejado por conveniencia propia, tales como vías de acceso, vías para acarreos, campamentos, instalaciones o depósitos de materiales.

## **5.1.2 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS**

### **5.1.2.1 Descripción**

Esta partida se refiere a la eliminación de todo tipo de materiales o residuos que obstruyan u obturen el libre paso del agua drenada, a través de las alcantarillas; permitiendo de esta manera que el drenaje de las aguas pluviales o excedente de las aguas de regadío, sea óptimo y por consiguiente se garantice durante el tiempo, la preservación del camino vecinal.

Así mismo se deberá efectuar la limpieza y encauzamiento de los cursos de agua, tanto en el tramo de ingreso, como en el tramo de salida.

### **5.1.2.2 Método de Ejecución**

Para efectuar la limpieza de alcantarillas se deberán ejecutar actividades, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Preliminarmente, es decir antes de iniciar las actividades de limpieza, se deberán colocar señales informativas y elementos de seguridad, tales como postes, cintas de seguridad, etc; para limitar solo el acceso de las personas autorizadas.
- Efectuar el retiro de todas las piedras, material fino sedimentado y ramas que hubiere en el interior de la alcantarilla.
- Efectuar el retiro de todo el material que pudiera estar acumulado en la zona de ingreso y salida de la alcantarilla.
- El material generado por la ejecución de las 02 actividades precedentes, deberá ser eliminado en forma manual a media ladera, siempre en cuando esto no afecte a terrenos de cultivo, viviendas, canales, acequias, etc.; en caso contrario la eliminación se efectuara también manualmente en un botadero apropiado.
- Al concluir con la limpieza de la alcantarilla, se verificará que ella, haya recuperado su sección original, es decir Área Hidráulica y Pendiente.
- Finalmente se retirarán todas las señales informativas o elementos de seguridad.

### **5.1.2.3 Método de Medición**

La unidad de medida del volumen de material extraído para ejecutar la actividad de Limpieza de Alcantarillas, será en metros

cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre el terreno, aproximada a la unidad, de volumen de material extraído efectivamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Supervisor.

### **5.1.3 LIMPIEZA DE PLATAFORMA**

#### **5.1.3.1 Descripción**

Esta partida se refiere a la limpieza de la superficie de rodadura, eliminando toda vegetación que pudiera haber crecido sobre la misma, toda piedra o material grueso, desmante o pequeños derrumbes que pudieran haber ocurrido; de manera tal que permita realizar futuros trabajos de drenaje, facilite el libre tránsito vehicular, proporcione una buena visibilidad al conductor y de esta manera se garantice la seguridad al transitar por la vía.

#### **5.1.3.2 Método de Ejecución**

Para efectuar la limpieza de plataforma se deberán ejecutar actividades, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Preliminarmente, es decir antes de iniciar las actividades de limpieza, se deberán colocar señales informativas y elementos de seguridad, tales como postes, cintas de seguridad, etc; para limitar solo el acceso de las personas autorizadas o personal que este laborando y restringir el tránsito en el sector que se encuentre trabajando.
- La organización del personal para la ejecución de las actividades de limpieza de plataforma, será la del trabajo por cuadrillas formadas por 05 miembros cada una. A cada cuadrilla se le asignará un tramo de carretera de una longitud de 1 Km., el cual deberá ser ejecutado durante el día; siendo esta la meta a cumplir diariamente por cada cuadrilla. Es decir

la metodología de trabajo será por cumplimiento de meta asignada diariamente, previa conformidad del trabajo realizado, por parte del residente de obra.

- Efectuar el retiro de todas las piedras, material grueso, basura, vegetación, etc., que se encuentre sobre la superficie de rodadura.
- El material retirado de la plataforma, deberá ser depositado manualmente en los costados de la carretera, a media ladera, siempre en cuando la topografía así lo permita y no afecte a terrenos de cultivo, viviendas, canales, acequias, etc.; si esto no fuera posible, dicho material deberá ser dispuesto o trasladado a una área eriaza cercana al frente de trabajo, de preferencia, de propiedad de la comunidad.
- Al concluir con la limpieza de la plataforma, se verificará que la superficie de rodadura, tenga en su sección transversal, un bombeo de 2% a ambos lados del eje del camino.
- Finalmente se retirarán todas las señales informativas o elementos de seguridad.

### **5.1.3.3 Método de Medición**

La unidad de medida del volumen de material extraído para ejecutar la actividad de Limpieza de Plataforma, será en metros cúbicos ( $m^3$ ), medidos sobre le terreno, aproximada a la unidad, de volumen de material extraído efectivamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Supervisor.

## **5.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **5.2.1 CORTE EN TERRENO NORMAL**

#### **5.2.1.1 Descripción**

Esta partida se refiere a todos los trabajos necesarios de excavación o corte ligero manual, que deben realizarse en la superficie de rodadura; para eliminar las imperfecciones tales como, surcos o zanjas longitudinales a ambos lados del eje de la vía y acumulación de material erosionado, en el centro de la misma; y de esta manera, obtener una superficie sin relieves.

#### **5.2.1.2 Método de Ejecución**

Para efectuar el corte en terreno normal, se deberán ejecutar actividades, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Preliminarmente, es decir antes de iniciar las actividades del corte, se deberán colocar señales informativas y elementos de seguridad, tales como postes, cintas de seguridad, etc; para limitar solo el acceso de las personas autorizadas o personal que este laborando y restringir el tránsito en el sector que se encuentre trabajando.
- La organización del personal para la ejecución de las actividades del corte en terreno normal, será la del trabajo por cuadrillas formadas por 05 miembros cada una. A cada cuadrilla se le asignará un tramo de carretera de una longitud de 1 Km., el cual deberá ser ejecutado durante el día; siendo esta la meta a cumplir diariamente por cada cuadrilla. Es decir la metodología de trabajo será por cumplimiento de meta asignada diariamente, previa conformidad del trabajo realizado, por parte del residente de obra.



- Efectuar el corte ligero en la superficie de rodadura, para eliminar el montículo (lomo) formado en el eje de la vía, por la acumulación de material erosionado de la misma; y rellenar con el mismo material extraído del corte, los surcos o zanjas longitudinales, causados por el constante paso de los vehículos.
- Si hubiere excedente del material de corte, este deberá ser depositado manualmente en los costados de la carretera y a media ladera, siempre en cuando la topografía así lo permita y no afecte a terrenos de cultivo, viviendas, canales, acequias, etc.; si esto no fuera posible, dicho material deberá ser dispuesto o trasladado a una área eriaza cercana al frente de trabajo, de preferencia, de propiedad de la comunidad.
- Al concluir con el corte necesario en la superficie de rodadura, se verificará que ella no tenga relieves, es decir sea plana y uniforme.
- Las actividades para efectuar el corte superficial, deberán ser realizadas manualmente y haciendo uso de herramientas manuales, tales como pico, lampa, barreta y carretilla.
- Finalmente se retirarán todas las señales informativas o elementos de seguridad.

### **5.2.1.3 Método de Medición**

La unidad de medida del volumen de material removido, al ejecutar el corte superficial, será en metros cúbicos (m<sup>3</sup>), medidos sobre le terreno, aproximada a la unidad, de volumen de material cortado efectivamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o 6indicadas por el Supervisor.

## **5.2.2 DESQUINCHE**

### **5.2.2.1 Descripción**

Esta partida se refiere a todos los trabajos necesarios para eliminar toda piedra o roca ubicada en la parte alta del talud y que se encuentre en situación inestable respecto a su ubicación, para de esta manera evitar la caída de dichos elementos, hacia las cunetas, o superficie de rodadura; obstaculizando el libre tránsito vehicular y poniendo en peligro la integridad física de los transeúntes y conductores de vehículos.

### **5.2.2.2 Método de Ejecución**

Para efectuar el desquinche, se deberán ejecutar actividades, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Preliminarmente, es decir antes de iniciar las actividades del desquinche, se deberán colocar señales informativas y elementos de seguridad, tales como postes, cintas de seguridad, etc; para limitar solo el acceso de las personas autorizadas o personal que este laborando y restringir el tránsito en el sector que se encuentre trabajando.
- Efectuar la remoción de rocas, que presenten peligro de desprendimiento, con la ayuda de herramientas manuales, tales como barretas, picos y lampas.
- Las rocas desprendidas deberán ser depositado manualmente en los costados de la carretera y a media ladera, siempre en cuando la topografía así lo permita y no afecte a terrenos de cultivo, viviendas, canales, acequias, etc.; si esto no fuera posible, dicho material deberá ser dispuesto o trasladado a una

área eriaza cercana al frente de trabajo, de preferencia, de propiedad de la comunidad.

- Luego de efectuado el desquinche, el talud deberá ser estabilizado mediante vegetación, para lo cual se realizarán trabajos de reforestación en las áreas intervenidas.
- Finalmente se retirarán todas las señales informativas o elementos de seguridad.

### **5.2.2.3 Método de Medición**

La unidad de medida del volumen de material removido, al ejecutar el desquinche, será en metros cúbicos ( $m^3$ ), medidos sobre el terreno, aproximada a la unidad. Para tal efecto se calcularán los volúmenes excavados usando métodos adecuados de acuerdo a la configuración del terreno, en base a las secciones antes de la excavación y las secciones correspondientes después de concluida la excavación prevista.

## **5.2.3 BACHEO**

### **5.2.3.1 Descripción**

Esta partida consiste en rellenar y compactar con material clasificado, los huecos o depresiones puntuales que se presenten en la superficie de rodadura, producto del deterioro o desgaste por el tránsito de vehículos y la erosión por el escurrimiento sobre la vía de aguas superficiales.

El material a utilizarse será propio del lugar, extrayéndose de los lados de la vía, preferentemente de los taludes de corte, este material debe ser compatible con el material de la superficie de rodadura.

### **5.2.3.2 Método de Ejecución**

Para efectuar el bacheo, se deberán ejecutar actividades, de acuerdo al siguiente procedimiento:

Preliminarmente, es decir antes de iniciar las actividades del bacheo, se deberán colocar señales informativas y elementos de seguridad, tales como postes, cintas de seguridad, etc; para limitar solo el acceso de las personas autorizadas o personal que este laborando y restringir el tránsito en el sector que se encuentre trabajando.

#### **Material**

El material de grava o piedra, para el relleno de baches, consistirá de partículas duras y durables, o fragmentos de piedra o grava y un relleno de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N° 4, será llamado agregado grueso y aquella porción que pasa por el tamiz N° 4 será llamado agregado fino. El material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos o canteras, de los cuales se obtiene el material para el relleno de baches, será retirado por tamizado o será triturado, si fuese esto necesario, hasta obtener el tamaño requerido.

El material que se utilizará, para el relleno de baches, deberá ajustarse a cualquiera de las bandas granulométricas especificadas, debiendo tener, el material grueso, un tamaño máximo de 2" y un tamaño mínimo aquel material que sea retenido en la malla N° 200.

Considerando que la partida ejecutada es solo el de bacheo y no una conformación de Sub Base Granular, deberá garantizarse que el material seleccionado a utilizar, cumpla como mínimo, con las características granulométricas indicadas. En adición se deberá

también verificar por simple observación, que el material compuesto para el relleno de baches, este libre de material vegetal y terrones, y presente una granulometría uniforme.

#### **Preparación del bache**

Previo al relleno del bache, se deberá efectuar el corte de los lados del bache, de manera tal de obtener aristas vivas y rectángulos regulares, para que se formen orificios de sección cuadrada o rectangular, cuya profundidad sea uniforme y como mínimo de 15 cm. Humedecer luego, levemente las superficies a rellenar.

#### **Colocación, extendido y compactado**

Todo material para el relleno de baches, deberá ser colocado únicamente en superficies que han sido debidamente preparadas.

El material será colocado y esparcido en una capa uniforme y de una altura que exceda a la profundidad del hoyo, de manera tal que luego de ser compactado, alcance el nivel de la superficie de rodadura; debiendo adicionársele agua para humedecer el material de relleno. Esta actividad deberá ser realizada con pala y rastrillo.

Finalmente compactar el material de relleno, con pisones manuales de concreto, hasta llegar al nivel de la superficie de rodadura.

#### **5.2.3.3 Método de Medición**

La unidad de medida del bacheo, será en metros cuadrados ( $m^2$ ), en su proyección horizontal, aproximada a la unidad, del área del bache relleno satisfactoriamente, dentro de las zonas señaladas en los planos o indicadas por el Supervisor.

## **5.2.4 CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS**

### **5.2.4.1 Descripción**

Consiste en todos los trabajos necesarios, para la construcción de las cunetas, que no fueron consideradas en el trazo original, o que por falta de mantenimiento hayan colapsado; los trabajos deben garantizar un adecuado drenaje y por consiguiente la preservación de la vía. Estas infraestructuras de drenaje deberán ser construidas, en general, al pie de todos los taludes de corte, en todos los tramos a media ladera ó en corte cerrado; excepcionalmente en tramos en relleno con pendiente mayor de 4%.

Las Normas para Diseño de Caminos Vecinales, indican que la dimensión de las cunetas estará de acuerdo con las características climáticas de la zona; en tal sentido se establece que para zonas lluviosas, el cual es nuestro caso, la sección de la cuneta debe ser triangular, con una profundidad "d" de 0.30 m., ancho "a" de 0.60 mts e inclinación de 1:2 (V:H) al cateto mayor. Esta última característica debe ser considerada en las tres zonas clasificadas por la Norma, es decir zona seca, lluviosa y muy lluviosa.

Considerando que el tipo de suelo en la zona de trabajo es estable y cohesivo, no susceptible a la erosión, la cuneta a excavar, tendrá acabado en terreno natural, es decir sin revestimiento.

### **5.2.4.2 Método de Ejecución**

Para construir las cunetas, se deberán ejecutar actividades, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- La organización del personal para la construcción de las cunetas, será la del trabajo por cuadrillas formadas por 05

miembros cada una. A cada cuadrilla se le asignará un tramo de cuneta a construirse en la carretera, de una longitud de 1 Km., el cual deberá ser ejecutado durante el día; siendo esta la meta a cumplir diariamente por cada cuadrilla. Es decir la metodología de trabajo será por cumplimiento de meta asignada diariamente, previa conformidad del trabajo realizado, por parte del residente de obra.

- Preliminarmente, es decir antes de iniciar las actividades de la construcción de las cunetas, se deberán colocar señales informativas y elementos de seguridad, tales como postes, cintas de seguridad, etc; para limitar solo el acceso de las personas autorizadas o personal que este laborando y restringir el tránsito en el sector que se encuentre trabajando.
- Efectuar la limpieza y desbroce, de la franja de área a excavar; humedecer luego esta zona, para aflojar el terreno y permitir que la excavación se efectúe con mayor facilidad.
- Efectuar la excavación, de acuerdo con las características geométricas determinadas e indicadas en el proyecto; haciendo uso de herramientas manuales tales como picos, lampas, barretas y otros que garanticen la buena ejecución de los trabajos.
- El material generado de la excavación de la cuneta, deberá ser depositado manualmente en lugares adecuados, siempre en cuando la topografía así lo permita y no afecte a terrenos de cultivo, viviendas, canales, acequias, etc.; si esto no fuera posible, dicho material deberá ser dispuesto o trasladado a una área erizada cercana al frente de trabajo, de preferencia, de propiedad de la comunidad.

- Al concluir el trabajo se deberá verificar que las cunetas tengan la sección transversal indicada en el proyecto, es decir área hidráulica y pendiente.
- Finalmente se retirarán todas las señales informativas o elementos de seguridad.

#### **5.2.4.3 Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (ml.) de cuneta excavada.

### **5.3 OBRAS DE ARTE**

#### **5.3.1 CONSTRUCCIÓN DE TAJEAS**

##### **5.3.1.1 Descripción**

Consiste en todos los trabajos necesarios, para la construcción de las tajeas, que no fueron consideradas en el trazo original, o que por falta de mantenimiento hayan colapsado; los trabajos deben garantizar un adecuado drenaje y por consiguiente la preservación de la vía. Estas infraestructuras de drenaje, se consideran puentes pequeños, para que por debajo de él, pasen las aguas drenadas, recolectadas y conducidas por las cunetas.

Las Normas para Diseño de Caminos Vecinales, indican que los Caminos Vecinales clasificados como CV-2 y CV-3 y en las trochas carrozables, se deberán proyectar alcantarillas de troncos, de mampostería de piedra o combinaciones de ambos materiales según la zona; a todas estas infraestructuras se les denomina tajeas.



La pendiente mínima que se dará al fondo de las tajeas será de 1% y su longitud depende del ancho de la calzada y de los taludes del relleno correspondiente.

#### **5.3.1.2 Método de Ejecución**

Para construir las tajeas, se deberán ejecutar actividades, de acuerdo al siguiente procedimiento:

- La organización del personal para la construcción de las tajeas, será la del trabajo por cuadrillas formadas por 05 miembros cada una. A cada cuadrilla se le asignará una tajea, el cual deberá ser ejecutado y terminado en un plazo de 01 día; siendo esta la meta a cumplir diariamente por cada cuadrilla. Es decir la metodología de trabajo será por cumplimiento de meta asignada diariamente, previa conformidad del trabajo realizado, por parte del residente de obra.
- Preliminarmente, es decir antes de iniciar las actividades de la construcción de las tajeas, se deberán colocar señales informativas y elementos de seguridad, tales como postes, cintas de seguridad, etc; para limitar solo el acceso de las personas autorizadas o personal que este laborando y restringir el tránsito en el sector que se encuentre trabajando.
- Efectuar la limpieza y desbroce, de la franja de área a excavar; humedecer luego esta zona, para aflojar el terreno y permitir que la excavación se efectúe con mayor facilidad.
- Efectuar la excavación, de acuerdo con las características geométricas determinadas e indicadas en el proyecto; haciendo uso de herramientas manuales tales como picos, lampas, barretas y otros que garanticen la buena ejecución de los trabajos.

- El material generado de la excavación de la tajea, deberá ser depositado manualmente en lugares adecuados, siempre en cuando la topografía así lo permita y no afecte a terrenos de cultivo, viviendas, canales, acequias, etc.; si esto no fuera posible, dicho material deberá ser dispuesto o trasladado a una área eriaza cercana al frente de trabajo, de preferencia, de propiedad de la comunidad.
- Seleccionar piedras tipo laja o aquellas que tengan superficies planas, en algunos de sus lados. Este material seleccionado será utilizado, para el fondo o piso, paredes laterales y techo según diseño. La sección de la excavación será en mayor dimensión que la sección de la tajea, para permitir la ubicación de las piedras; debiendo utilizar piedras de tamaño promedio de 0.40 a 0.50 m.
- Al concluir el trabajo se deberá verificar que las tajeas tengan la sección transversal indicada en el proyecto, es decir área hidráulica y pendiente.

Finalmente se retirarán todas las señales informativas o elementos de seguridad.

#### **5.3.1.3 Método de Medición**

El trabajo ejecutado se medirá en unidades (Und.) de tajea construida.

## CAPITULO VI

### PRESUPUESTO DEL PROYECTO

#### 6.1 METRADOS

##### 6.1.1 TRABAJOS PRELIMINARES Y LIMPIEZA

##### 6.1.1.1 Limpieza y Deforestación

En la tabla N° 6.1, se muestra el metrado de la partida de Limpieza y Deforestación, que se ejecutaran en el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas.

TABLA 6.1 - METRADOS DE OBRA - LIMPIEZA Y DEFORESTACIÓN

PESP RURAL II ETAPA

OBRA Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FREC.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
					Long.	Ancho	Altura		
1.01	Limpieza y Deforestación	M2						1920	
	del Km. 0+00 - 4+500			1	400.00	1.50	600		
	del Km. 4+500 - 15+400			1	1000.00	0.90	900		
	del Km. 15+400 - 21+00			1	700.00	0.60	420		

##### 6.1.1.2 Limpieza de Alcantarillas

En la tabla N° 6.2, se muestra el metrado de la partida de Limpieza de Alcantarillas, que se ejecutaran en el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas.

**TABLA 6.2 - METRADOS DE OBRA - LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS**

**PESP RURAL II ETAPA**

**OBRA Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FREC.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
					Long.	Ancho	Altura		
1.02	Limpieza de Alcantarillas	UND						14.00	
	del Km. 0+00 - 4+500		4	1			4.00		
	del Km. 4+500 - 15+400		7	1			7.00		
	del Km. 15+400 - 21+00		3	1			3.00		

### 6.1.1.3 Limpieza de Plataforma de Caminos

En la tabla N° 6.3, se muestra el metrado de la partida de Limpieza de Plataforma de Caminos, que se ejecutaran en el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas.

**TABLA 6.3 - METRADOS DE OBRA - LIMPIEZA DE PLATAFORMA DE CAMINOS**

**PESP RURAL II ETAPA**

**OBRA Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FREC.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
					Long.	Ancho	Altura		
1.03	Limpieza de Plataforma de Camin	M3						1680.00	
	del Km. 0+00 - 4+500			2	400.00	4.00	0.10	320.00	
	del Km. 4+500 - 15+400			2	1000.00	4.00	0.10	800.00	
	del Km. 15+400 – 21+00			2	700.00	4.00	0.10	560.00	

### 6.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 6.1.2.1 Corte en Terreno Normal

En la tabla N° 6.4, se muestra el metrado de la partida de Corte en Terreno Normal, que se ejecutaran en el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas.

**TABLA 6.4 - METRADOS DE OBRA - CORTE EN MATERIAL NORMAL**

**PESP RURAL II ETAPA**

**OBRA Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FREC.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
					Long.	Ancho	Altura		
2.01	Corte en Material Normal	M3						210.00	
	del Km. 0+00 - 4+500			4	9.00	3.00	0.40	43.20	
	del Km. 4+500 - 15+400			6	14.00	3.00	0.40	100.80	
	del Km. 15+400 - 21+00			5	11.00	3.00	0.40	66.00	

### 6.1.2.2 Desquinche en Talud

En la tabla N° 6.5, se muestra el metrado de la partida de Desquinche de Talud, que se ejecutaran en el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas.

**TABLA 6.5 - METRADOS DE OBRA - DESQUINCHE EN TALUD**

**PESP RURAL II ETAPA**

**OBRA Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FREC.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
					Long.	Ancho	Altura		
2.02	Desquinche en Talud	M3						1965.00	
	del Km. 0+00 - 4+500			4	7.00	3.00	5.00	420.00	
	del Km. 4+500 - 15+400			6	8.00	3.00	5.00	720.00	
	del Km. 15+400 - 21+00			5	11.00	3.00	5.00	825.00	

### 6.1.2.3 Bacheo

En la tabla N° 6.6, se muestra el metrado de la partida de Bacheo, que se ejecutaran en el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas.

**TABLA 6.6 - METRADOS DE OBRA – BACHEO**

**PESP RURAL II ETAPA**

**OBRA Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FREC.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
					Long.	Ancho	Altura		
2.03	Bacheo	M2						360.00	
	del Km. 0+00 - 4+500			1	30.00	4.00		120.00	
	del Km. 4+500 - 15+400			1	40.00	4.00		160.00	
	del Km. 15+400 - 21+00			1	20.00	4.00		80.00	

#### 6.1.2.4 Construcción de Cunetas

En la tabla N° 6.7, se muestra el metrado de la partida de Construcción de Cunetas, que se ejecutaran en el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas.

**TABLA 6.7 – METRADOS DE OBRA - CONSTRUCCIÓN DE CUNETAS (Manual)**

**PESP RURAL II ETAPA**

**OBRA Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FREC.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
					Long.	Ancho	Altura		
2.04	Construcción de Cunetas	ML						15000.00	
	del Km. 0+00 - 4+500				3000.00			3000.00	
	del Km. 4+500 - 15+400				5000.00			5000.00	
	del Km. 15+400 - 21+00				7000.00			7000.00	

#### 6.1.3 OBRAS DE ARTE

##### 6.1.3.1 Construcción de Tajeas

En la tabla N° 6.8, se muestra el metrado de la partida de Construcción de Tajeas, que se ejecutaran en el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas.

**TABLA 6.8 - METRADOS DE OBRA - CONSTRUCCIÓN DE TAJEAS**

**PESP RURAL II ETAPA**

**OBRA Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT.	FREC.	DIMENSIONES			PARCIAL	TOTAL
					Long.	Ancho	Altura		
3.01	Construcción de Tajeas	UND						21	
	del Km. 0+00 - 4+500		5				5.00		
	del Km. 4+500 - 15+400		9				9.00		
	del Km. 15+400 - 21+00		7				7.00		

**6.2 ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

La determinación de los Costos Unitarios de cada una de las diversas partidas, que intervienen en la Rehabilitación del Camino Vecinal, ha sido elaborado en base a un análisis detallado, considerando fundamentalmente:

- El costo de la Mano de Obra, es el establecido por el Fondo de Compensación para el Desarrollo Social – FONCODES, para zonas Rurales, el cual asciende a la suma de Diez Nuevos Soles (S/. 10.00), por día; siendo el costo de Hora Hombre de S/.1.45. En el costo de la Hora Hombre, se ha incluido proporcionalmente el dominical.

Por ser estas obras de carácter social, en el que aparte del objetivo de la rehabilitación de la infraestructura, es el de contribuir a elevar la calidad de vida de los beneficiarios, permitiéndoles tener un ingreso económico, de carácter temporal (mientras dure la obra); es que dicha entidad FONCODES, ha establecido una categoría única para la mano de obra no especializada, el cual es de "Brigadista". A pesar que esta categoría es la única que se incluye en todas las partidas, sin embargo eso no significa que es la única que interviene; ya que también participa un maestro de obra, cuyo costo mensual es incluido en el rubro de "Gastos de Personal"; en el que también están incluidos las remuneraciones del Residente y el Supervisor.

- Los materiales utilizados para la Rehabilitación del Camino Vecinal, en este caso han sido solo los que existen en el lugar de la obra, cuyo costo ha sido incluido simbólicamente.
- Por ser esta obra, como se dijo ya anteriormente de carácter social, el 99% del costo directo del presupuesto, corresponde a la remuneración de la mano de obra no calificada, es decir al pago de brigadistas.
- Las Especificaciones Técnicas, para la rehabilitación del Camino Vecinal.

El detalle de los costos unitarios de cada partida, se indican en el anexo correspondiente.

### **6.3 PRESUPUESTO**

El presupuesto de la obra se adjunta a continuación, bajo las consideraciones indicadas por el tipo de proyecto.



## **CAPITULO VII**

### **ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **7.1 INTRODUCCIÓN**

El ámbito geográfico donde se desarrolla el camino vecinal, Puente Colonia – Pampas, esta situado en la zona alto andina del Perú, políticamente pertenece al departamento de Lima, provincia de Yauyos, distrito de Colonia.

El camino vecinal Puente Colonia – Pampas, tiene una longitud de 21.000 Km. y es componente de la vía Cañete – Yauyos, la misma que articula e integra la Costa Central del país con el departamento de Junin, siendo esta vía alternativa a la vía principal denominada Carretera Central.

El estudio de impacto ambiental fue concebido de acuerdo a la normatividad ambiental estipulada para la construcción de vías y en el marco de las consideraciones del desarrollo sostenido.

#### **7.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO**

Los objetivos del presente estudio son:

- Efectuar el diagnóstico y su influencia, de los componentes ambientales de los ecosistemas existentes a lo largo del desarrollo del camino vecinal Puente Colonia – Pampas; así como aportar desde una perspectiva regional los elementos necesarios para una adecuada planificación, operación y mantenimiento de la vía Cañete – Yauyos.
- Identificar y analizar los posibles impactos, positivos y negativos, directos e indirectos, que se puedan derivar de la ejecución de las

actividades necesarias para la rehabilitación del camino vecinal Puente Colonia – Pampas.

- Estructurar un Plan de Manejo Ambiental, con la finalidad de mitigar, los posibles impactos ambientales negativos, para preservar los recursos naturales y el desarrollo sostenido del ámbito del proyecto.

### **7.3 INFORMACIÓN CARTOGRAFICA**

Para el desarrollo del estudio se utilizo el siguiente material cartográfico.

- Mapa Físico Político del Departamento de Lima, del Instituto Geográfico Nacional – IGN, año 1986. escala 1/450,000.
- Carta Nacional, del IGN, 1996, escala 1/100,000.
- Mapa Vial del Perú, del IGN, año 1993, escala 1:2'000,000.
- Mapa Ecológico a escala 1:1000,000.
- Mapa Geológico a escala 1:1000.000.

### **7.4 METODOLOGÍA**

El estudio de evaluación del Impacto Ambiental EIA para la rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas, se ejecuto mediante el desarrollo secuencial de las siguientes actividades.

#### **a. Etapa Preliminar de Gabinete**

En esta etapa se realiza fundamentalmente el análisis de las interrelaciones entre las actividades del proyecto y el medio ambiente.

Comprende la definición del proyecto en cuanto a sus interrelaciones locales y regionales, el análisis de los diseños, procesos y actividades comprendidas en la ingeniería del proyecto, tanto en la etapa constructiva, como en la de operación y mantenimiento.

#### **b. Etapa de Trabajo de Campo**

Consiste en la evaluación general para determinar la línea de base, sobre la cual se elabora el diagnóstico ambiental del área por donde se desarrolla el camino vecinal y su ámbito de influencia, a través del inventario y evaluación de los componentes ambientales.

Así mismo, la Identificación, Evaluación y Análisis Ambiental de las probables alteraciones que pueden ocurrir, debido a los trabajos de rehabilitación del camino vecinal y su incidencia en los parámetros ambientales previamente especificados. Finalmente se elaborará el programa orientado a mitigar los impactos negativos.

#### **c. Etapa Final de Gabinete**

En esta etapa se estructurará el Plan de Manejo Ambiental, en el marco de las leyes y normatividad vigentes, así como de la responsabilidad de las organizaciones e instituciones que tienen representatividad o desarrollan actividades en el ámbito de influencia del camino vecinal.

### **7.5 MARCO LEGAL APLICABLE**

El marco legal aplicable se refiere a la normatividad ambiental vigente y que tienen relación con la elaboración de los estudios de Evaluación de Impacto Ambiental, no solo en cuanto a las disposiciones que determinan las pautas y exigencias para la elaboración de los estudios de impacto ambiental, sino, en lo que respecta a las regulaciones propias del uso de los recursos naturales.

El estudio de Evaluación de Impacto Ambiental para la ejecución de las obras de rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas, se sustenta en los siguientes dispositivos legales.

### **Constitución Política del Perú**

La Constitución Política del Perú en el Artículo 2°, sobre los derechos fundamentales de la persona, el derecho de gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. Igualmente, en los artículos 66, 67, 68 y 69, se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, promoviendo el estado el uso sostenible de estos, así como, la preservación de la diversidad biológica y de las áreas naturales protegidas.

Los artículos 306, 307, 313 y 314, establecen las penalidades del caso a los que contraviniendo las disposiciones vigentes deterioren el medio natural.

### **Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales**

En el Artículo 9, se hace referencia a los alcances que deben cubrir los Estudios de Impacto Ambiental; así mismo, establece que la autoridad competente señalará los requisitos que deben contener los Estudios e Impacto Ambiental (EIA). Por otro lado, en el Artículo 10, establece que tales estudios, solo podrán ser elaborados por instituciones públicas o privadas debidamente calificadas y registradas ante la autoridad competente.

El Artículo 96, establece que “la habilitación y rehabilitación de la infraestructura económica y de servicios se planifica y se ejecuta observando los planes de ordenamiento y zonificación que sean aprobados, previo estudio de la capacidad asimilativa del área”.

## **Términos de Referencia para Elaborar Estudios de Impacto Ambiental en la Construcción Vial**

Por Resolución Ministerial N° 171-94-TCC/15.03 (27 de abril de 1994), se aprobaron los términos de referencia para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en proyectos viales, los mismos que sustentan el contenido del Estudio de Impacto Ambiental del camino vecinal Puente Colonia – Pampas.

## **Ley Orgánica del Sector Transportes Comunicaciones, Vivienda y Construcción**

El decreto Ley N° 25862, establece en el Artículo 4°, que la entidad en el sector es el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción; así mismo, que entre sus diferentes Órganos de Línea, es la Dirección General del Medio Ambiente, la encargada de proponer las políticas referidas al control y mejoramiento de la calidad del medio ambiente, supervisa, controla y evalúa su ejecución. También propone y emite la normatividad correspondiente. (Artículo 23°).

## **Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades**

El Artículo 51° de la Ley N° 26786, establece que la autoridad sectorial competente, comunicara al Consejo Nacional del Ambiente CONAM, sobre las actividades a desarrollar en su sector, que por su riesgo ambiental, pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del ambiente, las que obligatoriamente deberán presentar estudios de impacto ambiental previos a su ejecución y sobre los límites máximos permisibles de impacto ambiental acumulado.

**Reglamento de la Ley N° 26737, que regula la Explotación de Materiales que Acarrear y Depositán Aguas en sus Álveos o Cauces, Decreto Supremo N° 013-97-AG**

Establece que la Autoridad de Aguas es la única facultada para otorgar los permisos de extracción de los materiales que acarrear y depositan las aguas en sus álveos o cauces, priorizando las zonas de extracción en el cauce, previa evaluación efectuada por el Administrador Técnico del Distrito de Riego correspondiente. Concluida la extracción, el titular está obligado a reponer a su estado natural la ribera utilizada para el acceso y salida de las zonas de explotación.

Esta norma ambiental también se refiere al plazo, suspensión y extensión de los permisos, así como al pago de los derechos por concepto de extracción de material de acarreo.

Esta misma Ley, en su Artículo 2°, modifica el primer párrafo del Artículo 52° del Decreto Legislativo N° 757 y establece que en casos de peligro grave o inminente para el medio ambiente, la Autoridad Sectorial Competente para disponer la adopción de cualquiera de las medidas de seguridad señaladas en los incisos a) y b) del artículo modificadorio.

**Ley General de Aguas – Decreto Ley N° 17752**

El Título II de la referida ley, prohíbe mediante el Artículo 22 (Cap. II), verter o emitir cualquier residuo sólido líquido o gaseoso, que pueda alterar la calidad del agua y ocasionar daños a la salud de las personas y poner en peligro los recursos hidrobiológicos de los cauces afectados: así mismo, refiere que los efluentes deben ser adecuadamente tratados hasta alcanzar los límites permisibles.

## **Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de Los Recursos Naturales (Ley N° 26821)**

Esta Ley, norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, estableciendo un marco adecuado para el fomento a la inversión, procurando un equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y, el desarrollo integral de la persona humana.

### **7.6 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO**

#### **7.6.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Las características generales donde se desarrolla el camino vecinal Puente Colonia – Pampas presenta los siguientes aspectos.

En el área de influencia del camino vecinal, desde el Puente Colonia, hasta la Capital del distrito de Colonia, Pampas, que abarca una extensión superficial de 323.96 km<sup>2</sup>, no existen Estaciones Meteorológicas. La estación meteorológica mas cercana a la zona y que nos puede dar cierta referencia de las características meteorológicas en el área del proyecto, esta ubicada a aproximadamente 50 km. de la misma, en el distrito de Carania, Latitud 12°21'1", Longitud 75°52'1" a una altura de 3875 m.s.n.m., el cual esta a cargo del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENHAMI).

La información estadística tomada como referencia, corresponde a un periodo de los últimos años, lo cual a permitido determinar las características climáticas de la zona.

## **7.6.2 ANALISIS DE LOS DATOS METEOROLÓGICOS**

### **Precipitación Pluvial**

El análisis de este elemento meteorológico ha sido correlacionado con el entorno ecológico observado en el campo, tanto de la vegetación natural, como la cultivada, existentes.

El análisis efectuado determina que la precipitación pluvial en el área estudiada, varía desde 5 milímetros, en la parte más baja del área de influencia, es decir en el inicio del tramo del camino vecinal, El Puente Colonia, sobre el Río Cañete, a una altura de 1938 m.s.n.m.; hasta alrededor de 10 milímetros en el extremo superior del camino vecinal, en la localidad de Pampas, el cual es la capital del distrito de Colonia, a una altura de 3417 m.s.n.m.

El sector menos lluvioso del área de influencia del camino vecinal, entre el Puente Colonia y Pampas, comprende el fondo del valle del Río Cañete, hasta más o menos 1900 m.s.n.m., incrementándose a medida que se va ascendiendo hasta el extremo del camino vecinal, en la localidad de Pampas, a una altura de 3417 m.s.n.m.

Cabe destacar que el régimen de lluvias tiene una distribución regular durante los meses del año, distinguiéndose dos regímenes marcadamente diferenciados, un régimen lluvioso en los meses de diciembre a marzo, acumulando en estos 04 meses, el 95 % del volumen total anual; y otro régimen de verano, durante los meses de abril a noviembre.

### **Temperatura**

La temperatura es el elemento meteorológico más ligado en sus cambios al factor altitudinal. En el caso del área del presente estudio se observa que la temperatura experimenta variaciones, que van desde condiciones térmicas de tipo Semi Cálido, con temperaturas medias entre 17°C y 24°C, en



altitudes bajas como el Puente Colonia, seguido de condiciones térmicas de tipo templado calido, con temperaturas medias entre 12°C y 17°C y finalmente condiciones térmicas de tipo Templado Frío, con temperaturas medias entre 9°C y 12°C.

Es importante señalar la uniformidad de las temperaturas. Naturalmente las temperaturas mas cálidas se presentan durante los meses de verano, mas o menos en los meses de agosto a noviembre y las menos cálidas durante el resto del año, siendo las mas frías en los meses de mayo a julio.

### **Descripción de los Tipos Climáticos**

Se han determinado 03 tipos climáticos, diferenciados específicamente por características térmicas. A continuación se mencionan los 03 tipos climáticos:

#### **SEMI CALIDO**

Se ubica, altitudinalmente en el fondo del valle del río Cañete, a una altura más o menos de 1900 m.s.n.m., al inicio del camino vecinal en el Puente Colonia, sobre el río Cañete. En este tipo climático, la temperatura varia entre 17°C y 24°C.

#### **TEMPLADO CALIDO**

Se ubica, altitudinalmente entre las alturas de 1900 m.s.n.m. y 2900 m.s.n.m.; en el caso del camino vecinal, se ubica entre el Puente Colonia, la localidad de Casinta, ubicado a 2345 m.s.n.m. y la localidad de Oyunco ubicado a 3090 m.s.n.m. En este tipo climático, la temperatura varia entre 12°C y 17°C.

#### **TEMPLADO FRIO**

Se ubica, altitudinalmente entre las alturas de 2900 m.s.n.m. y 3800 m.s.n.m., en el caso del camino vecinal, se ubica entre la localidad de Oyunco, ubicado a una altura de 3090 m.s.n.m. y la localidad de Pampas,

ubicado a una altura de 3417 m.s.n.m. En este tipo climático, la temperatura varía entre 9°C y 12°C.

## **7.7 DELIMITACIÓN DEL AMBITO DE INFLUENCIA**

La delimitación del ámbito de influencia para la elaboración del estudio de Impacto Ambiental del camino vecinal Puente Colonia - Pampas, se sustenta en el concurso activo y concertado de los sistemas ambientales existentes en el área del estudio; la vía es un elemento vital de articulación y naturalmente lo principal está orientado a contribuir a mejorar la calidad de vida de la población, mediante la integración de todos los elementos y los efectos en la infraestructura vial existente.

Por lo señalado anteriormente, el ámbito de influencia directa del estudio será el que pueda ser afectado por las obras de ingeniería necesarias para la rehabilitación del camino vecinal, y el ámbito de influencia en general estará determinado por las condiciones geográficas donde se desarrollan las diferentes interacciones físicas, biológicas y socioeconómicas.

## **7.8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **7.8.1 GENERALIDADES**

El proceso de rehabilitación del camino vecinal **Puente Colonia – Pampas**, demanda la ejecución de obras orientadas fundamentalmente a la rehabilitación de la plataforma de la vía y la rehabilitación y mejoramiento del sistema de drenaje.

El ámbito geográfico donde se desarrolla el camino vecinal Puente Colonia – Pampas, presenta características peculiares en cuanto a sus parámetros ambientales, con áreas de mayor vegetación natural en las cercanías al Puente Colonia, rívera del río Cañete, predominando las especies como el Eucalipto, el Molle, etc. Hacia los niveles topográficos superiores

predominan los cultivos tales como el maíz , la cebada, las habas, la oca, el olluco; etc.

El camino vecinal se inicia en el Puente Colonia, sobre el río Cañete el que se encuentra a una altura de 1938 m.s.n.m., desde allí inicia a ascender, con curvas de desarrollo, hasta la localidad de Pampas. En gran parte del recorrido de la vía se observa imperfecciones en la plataforma, deficiencias y ausencia de infraestructuras de drenaje, además de tener un ancho promedio de la superficie de rodadura de 3.50 m., lo que hace que sea una vía peligrosa. En tal sentido las obras a ejecutar en el marco del programa de Rehabilitación, están orientadas a las condiciones de la vía.

Los impactos potenciales que podrían originarse por el desarrollo de las actividades del proyecto, son analizados con relación a los siguientes factores ambientales: Atmósfera, Geología, Hidrología, Suelos, Vegetación, Fauna, Paisaje y Aspectos Socio Culturales. Estos aspectos varían en grado y magnitud, en función de la fragilidad de los mismos y de sus interrelaciones en el ecosistema.

Todo lo indicado, nos emplaza a plantear un análisis entre las características de los trabajos a realizar en el marco de la rehabilitación de la vía y los componentes o parámetros ambientales existentes en la zona, para de esta manera identificar las posibles alteraciones, es decir el planteamiento "causa – efecto", que sustenta la identificación de impactos.

### **7.8.2 METODOLOGIA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

En este punto, se efectúa un análisis en torno a las relaciones que podrían establecerse como consecuencia de la ejecución de las obras de rehabilitación de la vía vecinal, con el objeto de determinar que procesos ambientales podrían generarse y causar impactos ambientales que alteren el medio y consecuentemente las condiciones de vida de la población.

La metodología utilizada, para identificar los impactos ambientales, se denomina "Análisis de Convergencia de Factores Ambientales", esto permite determinar aquellos impactos que más afectan; desde una perspectiva general a una específica.

Con esta metodología se determinan los factores ambientales de mayor incidencia, los cuales causaran efectos directos sobre los parámetros físicos, biológicos y socioeconómicos en el trayecto de la carretera. Para la evaluación se utiliza una matriz de doble entrada, donde en una columna se especifican los factores ambientales y en la otra se ubican las progresivas de la vía por kilómetro, de tal forma que se interrelacionan ambas variables, para identificar cada kilómetro de la vía, los efectos ambientales que podrían generarse por la construcción y operación del camino vecinal.

### **7.8.3 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

#### **7.8.3.1 Impactos Durante la Etapa de Ejecución de la Rehabilitación**

Los factores ambientales, han sido seleccionados considerando las características de la vía y su ámbito de influencia directa, así como las condiciones actuales de la misma.

En el análisis de Convergencia de los Factores Ambientales, durante el proceso constructivo; se ha determinado diversos aspectos, los mismos que son sustentados a continuación.

##### **a. Alteraciones de la Calidad del Aire**

Durante el desarrollo de las actividades de Rehabilitación del camino vecinal Puente Colonia – Pampas, se producirán emisiones de material particulado debido a los movimientos de tierras, transporte de materiales y explotación de canteras, lo cual podría ocasionar el deterioro de la calidad del aire.

La emisión de partículas tiene incidencia tanto en los trabajadores de la obra, como en los pobladores que viven en las zonas aledañas donde se ejecutan los trabajos.

Al respecto, las alteraciones en la calidad del aire se producirán específicamente en los sectores de la carretera donde se efectuarán las actividades de movimiento de tierras, tales como el "corte en terreno normal", "desquinche en talud", "bacheo" y "construcción de Cunetas", sin embargo tendrán mayor incidencia en los siguientes puntos:

<b><u>Progresiva</u></b>	<b>Causa</b>
0+250	Corte en terreno normal
0+485	Corte en terreno normal
1+375	Corte en terreno normal
2+585	Corte en terreno normal
4+485	Corte en terreno normal
5+750	Corte en terreno normal
7+350	Corte en terreno normal
11+485	Corte en terreno normal
14+650	Corte en terreno normal
15+150	Corte en terreno normal
17+185	Corte en terreno normal
18+360	Corte en terreno normal
19+140	Corte en terreno normal
20+990	Corte en terreno normal

#### **b. Emisiones Sonoras**

Normalmente en las actividades de mejoramiento de las vías, se hacen uso de maquinarias pesadas, para el movimientos de tierras, así como para la explotación de canteras; en el caso de la rehabilitación del camino vecinal Puente Colonia – Pampas, por la

modalidad de ejecución, es decir haciendo uso únicamente del trabajo manual, no se van a efectuar emisiones sonoras.

### **c. Inestabilidad de Taludes**

Uno de los aspectos mas importantes en el proceso de rehabilitación de la vía Puente Colonia – Pampas, es el referente a movimientos de tierras. En tal sentido los trabajos de desquinche podrían eventualmente afectar a los procesos morfodinámicos y aumentar el riesgo de inestabilidad de taludes.

Otro de los problemas que afecta al camino vecinal, son los derrumbes o deslizamientos de terreno; en sectores donde el talud no ha sido bien conformado (taludes que se encuentran en condición de equilibrio límite) o en aquellos donde las precipitaciones erosionan la superficie generando el deslizamiento de masas de terreno, sobre la vía.

Las alteraciones mencionadas serán frecuentes en la vía, toda vez que los cortes originalmente efectuados en el terreno para habilitar las curvas de desarrollo; han dado lugar a taludes inestables, sin embargo los problemas de mayor magnitud se localizan en las siguientes progresivas:

<b>Progresiva</b>	<b>Causa</b>
0+375	Desquinche en Talud
1+480	Desquinche en Talud
1+530	Desquinche en Talud
2+585	Desquinche en Talud
4+985	Desquinche en Talud
9+850	Desquinche en Talud
10+120	Desquinche en Talud
13+320	Desquinche en Talud
14+250	Desquinche en Talud

17+650	Desquinche en Talud
18+300	Desquinche en Talud
19+040	Desquinche en Talud
19+990	Desquinche en Talud
20+600	Desquinche en Talud

**d. Erosión**

Durante la ejecución de las obras, se pueden producir escurrimientos de agua, las mismas que podrían erosionar en cárcavas, los taludes de corte; estos escurrimientos tienen su origen, por un lado, en el deficiente manejo de los remanentes (sobrantes), de las aguas de regadío y por otro a las precipitaciones pluviales.

**e. Intersección de Cauces y Fuentes de Agua**

El impacto ambiental por acción y manejo de las quebradas están dados por la intersección de la vía, falta de mantenimiento de las alcantarillas, así como por la falta de alcantarillas y cunetas para el desagüe de las aguas pluviales.

**Determinación de Impactos Ambientales**

<b>Acciones</b>	<b>Alteración Ambiental</b>	<b>Indicador de Impacto</b>
Falta de mantenimiento de alcantarillas	Sedimentación y disminución de la sección hidráulica de los cauces.	-Inundación de áreas adyacentes. -Colapso de estructuras.
Disposición de basura y residuos en los cursos de agua	Disminución en la calidad del agua.	Polución de los cauces naturales

El camino vecinal intercepta cursos de agua y quebradas temporales, las mismas que se encuentran al nivel de la plataforma, lo cual por acción del proceso constructivo (acumulación de material, desnivel), puede originar una interrupción en el flujo de las aguas.

#### **f. Incremento de los Procesos Erosivos**

Los procesos erosivos pueden incrementarse como consecuencia de las actividades del desquinche en los taludes, al quedar áreas sin cobertura vegetal de sostén en los taludes. Las aguas producto de las precipitaciones y los afloramientos de manantiales pueden precipitar el proceso de erosión.

Erosión hídrica (carcaval, surcal y laminar) y Gravitacional (deslizamiento y desprendimiento), tienen lugar en el ámbito del camino vecinal Puente Colonia – Pampas , debido a la eliminación de la vegetación natural por sobrepastoreo, uso agrícola de tierras no aptas para tal fin y las relacionadas con la rehabilitación de la vía.

#### **g. Cambios en la Estructura Demográfica**

Las necesidades de mano de obra y sobre todo la especializada, necesarias para la ejecución de los trabajos del camino vecinal, generará cambios en la estructura demográfica. Así mismo, se crearán necesidades de servicios diversos los mismos que serán atendidos por personas de la zona.

#### **h. Efectos en la Seguridad**

Durante el proceso de la ejecución de las obras previstas en la rehabilitación de la vía se pueden producir efectos en la seguridad



que puede verse afectada durante las labores de desquinche y peinado de taludes.

#### **i. Generación de Empleo**

Durante el proceso constructivo se incrementa la población económicamente ocupada, debido a que se generarán diversos tipos de empleos como son: empleos cubiertos por personal profesional especializado, designado por FONCODES, tales como Ing, Supervisor, Ing. Residente, Inspector Administrativo y Maestro de obra; empleos absorbidos por personas residentes de las localidades beneficiarias y empleos generados indirectamente, inducido por la construcción de la infraestructura.

#### **j. Implementación de Servicios**

Los pagos correspondientes a impuestos de salarios, de compras y de transporte de materiales, representan un ingreso a las municipalidades y al estado en general. Tales ingresos tienen importancia para el desarrollo de los programas de asistencia social de los gobiernos municipales y del estado, los cuales entre otras actividades podrán implementar y/o mejorar los servicios existentes.

#### **k. Optimización de la Vía**

Naturalmente que el mayor beneficio que se derivará de las obras de rehabilitación del camino vecinal Puente Colonia – Pampas, esta relacionado con las condiciones de la vía, hecho que tendrá sus mayores réditos durante la etapa de operación de la vía y que redundara en múltiples beneficios para la zona comprendida entre el Puente Colonia y Pampas, por cuanto el transporte se verá simplificado tanto por el tiempo de viaje como por las condiciones de la vía, incrementándose las condiciones de seguridad.

### **7.8.3.2 Impactos Durante la Etapa de Operación de la Vía**

Los mayores efectos durante el periodo de uso de la vía, se refieren a los siguientes aspectos:

#### **a. Aumento de Niveles de Inmisión**

El incremento del tránsito motivado localmente por las condiciones de la carretera generará un aumento en los niveles de inmisión. No se esperan cambios dramáticos en el incremento vehicular, sino un desarrollo gradual y sostenido del tráfico.

#### **b. Incremento de Ruidos**

El ruido también se verá incrementado por el aumento del tráfico, producto del mejoramiento de las condiciones de la vía.

#### **c. Optimización de la Vía**

Como resultado de los trabajos de rehabilitación del camino vecinal, las condiciones de la vía cambiarán notablemente, reduciendo los tiempos de viaje y los costos para el beneficio de la población, cuya principal actividad económica la constituyen las labores agrícolas y consiguientemente el transporte de insumos y productos. Así mismo se abre una excelente oportunidad para promover el turismo de aventura y buscar alternativas de desarrollo sostenido.

#### **d. Cambios en la Estructura Demográfica**

El repoblamiento de las localidades beneficiarias alentado por las nuevas condiciones de la vía, sumado a los nuevos servicios ahora existentes (agua potable, energía eléctrica), determinarán el retorno de las familias que emigraron a las ciudades, durante la

época en que se desarrollaban los conflictos sociales (época del terrorismo), dando lugar a que generen cambios en la Estructura Demográfica.

### **7.8.3.3 Impactos de Naturaleza Regional**

De acuerdo al análisis efectuado se han identificado los siguientes aspectos de carácter regional:

#### **a. Fomento del Turismo.**

Se pueden reconocer en el área de influencia de esta vía, una serie de elementos que sugieren tipos de uso alternativo del espacio de bajo impacto, que permitan crear nuevas posibilidades de ocupación laboral para los pobladores beneficiarios del proyecto. Es el caso de la actividad turística, para cuyo desarrollo se cuenta por lo menos con los siguientes elementos:

- La posibilidad de que un circuito pueda llevar al turista, desde un paraje que rodea al río cañete, pasando por localidades, tales como Casinta, Oyunco y Pampas, con costumbres y detalles arquitectónicos, propios de la serranía limeña; hasta la imponente laguna de Poroche con un ecosistema propio de la zona de puna.
- La propia naturaleza que se encuentra en el camino de ascenso desde el río Cañete, hasta la laguna de Poroche, con las diversidades biológicas propias de cada plano ecológico; le dan a la zona las características necesarias para ofrecer una alternativa de turismo de aventura (caminata).
- La posibilidad de realizar actividades de turismo cultural o étnico que permita poner al visitante en contacto con actividades tradicionales de tipo agrícola o pecuario.

## **b. Optimización de la Vía**

Como resultado de los trabajos de rehabilitación del camino vecinal, las condiciones de la vía cambiarán notablemente, reduciendo los tiempos de viaje y los costos para el beneficio de la población, cuya principal actividad económica la constituyen las labores agrícolas y consiguientemente el transporte de insumos y productos. Así mismo se apertura una excelente oportunidad para promover el turismo de aventura y buscar alternativas de desarrollo sostenido.

## **7.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

### **7.9.1 INTRODUCCIÓN**

La estructuración del Plan de Manejo Ambiental para el Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas, como componente del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), está orientado a garantizar que las medidas de mitigación propuestas tengan los elementos necesarios a fin que garanticen su ejecución, de manera que las posibles alteraciones a producirse en el medio, sean mitigadas. Así mismo, que las propuestas ambientales estén vinculadas a las actividades de ingeniería y a las colaterales que se desarrollaran durante el proceso de rehabilitación del camino vecinal, de tal forma que las obras a ejecutar, estén enmarcadas en el concepto de la conservación y protección del medio.

La ejecución del Plan de Manejo Ambiental, requiere de la participación de los diferentes sectores a los cuales sirve o beneficia el camino vecinal, no solo en lo que respecta al uso como transporte directo, sino también a los sectores indirectos que abarca los diferentes ámbitos como son: agricultura, turismo, comercio y fundamentalmente a la protección del medio natural. Un aspecto de suma importancia es el aspecto integrador de la vía, que mediante la rehabilitación y mejoramiento comunica las localidades y

posibilita el desarrollo de grandes zonas, racionalizando, los recursos y planteando medidas alternativas para la conservación del medio ambiente.

### **7.9.2 OBJETIVO GENERAL**

El Plan de Manejo Ambiental, tiene como objetivo general la conservación del medio ambiente en todo el ámbito geográfico de influencia del camino vecinal Puente Colonia – Pampas, tanto durante la ejecución de las actividades de rehabilitación como del de su operación

### **7.9.3 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Los objetivos específicos están orientados a:

- La preservación de los parámetros ambientales que pudieran ser afectados por las actividades constructivas, en el ámbito de influencia directa del camino vecinal.
- Evitar la generación de procesos naturales que puedan alterar los parámetros ambientales y consecuentemente la estabilidad del camino vecinal, así mismo recomendar las acciones pertinentes para la conservación ambiental.

### **7.9.4 ESTRATEGIA**

La ejecución del Plan de Manejo Ambiental en el ámbito de influencia del camino vecinal, involucra a los diferentes sectores comprometidos con el desarrollo regional y sectorial y que regulan las actividades productivas y normativas del área del proyecto.

El Ministerio de Transporte y Comunicaciones, es el organismo rector del sistema de transporte y por lo tanto el encargado de ejecutar las acciones orientadas a la operatividad de la vía tales como, administración,

mantenimiento y rehabilitación, acciones que se deben cumplir en el marco de la preservación del medio ambiente.

El Ministerio de Agricultura y sus organismos descentralizados, tienen la responsabilidad del ordenamiento ambiental en el área de influencia del camino vecinal y de efectuar las acciones de recuperación ambiental mediante el desarrollo sostenido de actividades de planificación agrícola manteniendo el concepto del uso de las tierras de acuerdo a su vocación natural, manejo de cuencas, mejoramiento de la calidad de aguas, y la ejecución de programas de reforestación, principalmente en laderas apropiadas.

En lo que respecta al mejoramiento de la calidad de vida de la población, el cual es el punto de mayor importancia en la problemática ambiental, el Ministerio de la Presidencia tiene la responsabilidad de ejecutar obras de infraestructura que sean necesarias, así como programas específicos relacionados con la generación de empleo y asistencia social. Por su parte, las entidades y representaciones sectoriales locales, tienen la misión de planificar, coordinar y ejecutar las actividades educativas, de salud, de vivienda y energía, orientadas a lograr el desarrollo integral de la zona. Se debe tener en cuenta que la conservación del medio ambiente y el aprovechamiento racional de los recursos naturales, son los soportes indispensables para establecer las pautas que orienten el desarrollo sostenido de la zona.

Con relación a lo planteado, y dado que la problemática ambiental es inherente a todos los sectores y en todas las actividades del que hacer humano, la estrategia debe enfocar el trabajo desde el punto de vista de la gestión multisectorial.

#### **7.9.5 POLITICAS**

En lo que respecta a las políticas a desarrollar para la aplicación del Plan de Manejo Ambiental, esta claro que las alteraciones que se puedan producir como consecuencia de las obras de rehabilitación van a tener una respuesta con las acciones que contiene el plan y sobre todo con el costo

ambiental destinado a cubrir las principales acciones de mitigación. Sin embargo, siendo el camino vecinal un elemento vital e indispensable para la gestión y el desarrollo socioeconómico de la zona, es imprescindible que las entidades públicas participen en su conservación y mejoramiento, para lo cual se requiere solamente la aplicación de normas que le compete.

- El sector transporte, deberá ejercer una supervisión permanente, a fin de que las actividades de mejoramiento del camino vecinal, se ejecuten en el marco de las recomendaciones establecidas en el EIA y de acuerdo a las normas establecidas en el manual ambiental para el mejoramiento y construcción de caminos.
- El sector agricultura deberá garantizar el uso racional de las tierras, estructurando un programa agropecuario de acuerdo a la vocación natural de las mismas y orientado fundamentalmente a evitar la erosión de las tierras.
- El sector industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales, podrá desarrollar e implementar sus programas en la zona. Los atractivos existentes aunados a los mejores condiciones del camino vecinal, crearán las condiciones necesarias para una urgente gestión turística.
- El sector salud deberá incrementar su cobertura, con la finalidad de atender al máximo los requerimientos de la población ubicada en los diferentes sectores rurales que se ubican en el ámbito de influencia del proyecto.
- El organismo regional deberá ejercer una función coordinadora con los organismos que tienen presencia en el área, toda vez que se desarrolla una función multisectorial. El organismo regional está dotado de los argumentos legales que le permiten cumplir una función integradora, enmarcadas en las consideraciones ambientales, en tal

sentido su función es vital para orientar los lineamientos de desarrollo de la zona.

#### **7.9.6 PROGRAMA AMBIENTAL**

Por lo expresado en los puntos anteriores, el programa ambiental involucra una serie de aspectos a ser considerados en el contexto de la conservación del medio. Muchos de los puntos expuestos, dada la naturaleza de su gestión, deberán ser vistos desde una óptica multisectorial, cuya ejecución es indispensable, y en ese aspecto deberán formar parte de las acciones propias de las instituciones, sin embargo, la actual estructura de las instituciones comprometidas, podría no garantizar el cabal cumplimiento de las acciones sugeridas.

De acuerdo a lo expresado, el Programa Ambiental Básico esta referido a las acciones que deben ejecutarse en forma indispensable, para recuperar y/o mitigar las alteraciones causadas durante los trabajos de mantenimiento y rehabilitación del camino vecinal y que han sido considerados durante la etapa de identificación de impactos. En tal sentido los aspectos técnicos y presupuestarios que involucre el plan, formará parte del proyecto definitivo y finalmente del expediente técnico respectivo.

##### **7.9.6.1 Introducción**

Como resultado del análisis efectuado en el capítulo correspondiente a la determinación de impactos ambientales y también de acuerdo a los resultados especificados en la matriz, las principales alteraciones ambientales que se podrían producir como consecuencia de la ejecución de las obras de mantenimiento y rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas, están definidos en los siguientes aspectos:

Alteraciones de la Calidad del Aire  
Emisiones Sonoras



Inestabilidad de Taludes  
Erosión  
Intersección de Cauces y Fuentes de Agua  
Incremento de los Procesos Erosivos  
Cambios en la Estructura Demográfica  
Efectos en la Seguridad  
Generación de Empleo  
Implementación de Servicios  
Optimización de la Vía

#### **7.9.6.2 Estructuración de las Medidas de Mitigación**

En relación con los probables impactos ya mencionados, se han estructurado las siguientes medidas de mitigación.

##### **a. Señalización de la Vía**

Con la finalidad de mantener un tráfico fluido y constante, orientado a minimizar la emisión de gases, así como las alteraciones e incomodidades que puedan ser ocasionadas a los usuarios como consecuencia de las obras, se recomienda señalizar la vía con señales preventivas, informativas y de emergencia, específicas para cada actividad.

##### **b. Protección de la Salud**

El deterioro del medio ambiente, constituye en la actualidad una preocupación, por los riesgos que conlleva para la salud humana. Las enfermedades que afectan al hombre, en su mayoría son resultado del desarrollo de vectores infecciosos; en este sentido, se debe prever la aparición de enfermedades infectocontagiosas (como el cólera y las venéreas).

La visión integral de la protección ambiental debe considerar la salud ocupacional, por lo que un programa de vigilancia al respecto tendría como función primordial, prevenir los accidentes y enfermedades ocupacionales, promover y mantener el mas alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores de las compañías Constructoras y Supervisoras de la vía.

Uno de los principales vehículos de enfermedades, es el consumo de agua; en tal sentido se debe asegurar que el agua de consumo sea de calidad adecuada (hervida o clorada); y además se debe exigir la adopción de medidas de higiene personal, especialmente el lavado de manos con agua y jabón antes de la preparación y/o consumo de alimentos.

Durante las diferentes fases del trabajo se podrá ver afectada la salud de los operarios por problemas de magnitud como atropellos, caídas e inhalación de partículas, para los cual los operarios deberán contar con un equipo adecuado consistente en protectores buconasales, casco, botas, los cuales deberán ser de uso obligatorio.

El contratista debe contar con equipos de primeros auxilios, así como, de personal que se encargue de atender a los trabajadores que sufran algún accidente y/o presenten síntomas de enfermedades durante las faenas laborales.

### **c. Protección de Taludes**

Una de las principales alteraciones que se producirán en el ámbito de influencia del camino Vecinal Puente Colonia – Pampas, como consecuencia de la rehabilitación y mantenimiento de la vía, es la desestabilización de laderas que resulta de las actividades de corte, que pueden presentarse durante y después de la construcción de la vía.

Así mismo los taludes de los rellenos que se hayan construido, están expuestos a los agentes naturales de meteorización; que dan como resultado fuerzas de erosión eólica y de erosión pluvial.

Por la acción de las lluvias pueden ocurrir deslizamientos en los taludes de corte y de relleno, a causa de la infiltración de las aguas de escorrentía que saturan el material conformante.

Con la finalidad de proteger los taludes inestables y los que resultaran de los futuros cortes para la ampliación de la plataforma, se recomienda:

La conformación de terrazas y banquetas, lo mismo que la construcción de obras civiles permanentes como muros, diques de concreto y obras temporales como empedrados, trinchos y gaviones.

Establecer los niveles adecuados de pendiente a fin de evitar la sobrecarga de los taludes y el consiguiente deslizamiento.

Propiciar la revegetalización de los taludes, cortes y terraplenes. Las especies a utilizarse deberán ser de porte rastroso y achaparrado, para permitir una rápida revegetalización.

En los tramos de corte de roca, principalmente areniscas y margas de las formaciones mesozoico – terciarias, se recomienda el desquinche manual de los bloques inestables.

**d. Mantener la diversidad de los Causes**

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

Evitar arrojar los materiales excedentes de corte aguas abajo en las laderas que puedan interrumpir los cauces de drenaje natural.

Reacondicionar morfológicamente las áreas intervenidas dándoles una pendiente mínima hacia el cauce mas próximo.

Se debe programar y ejecutar un plan de mantenimiento de los cauces en los lugares donde se han construido estructuras tales como alcantarillas, esto permitirá darle mas fluidez a las corrientes den agua.

**e. Explotación y Tratamiento de Canteras**

Para el tratamiento de las canteras seleccionadas y cuya ubicación se precisa en el diagrama respectivo se deberán observar los siguientes aspectos:

El sistema de explotación no debe comprometer la estabilidad de taludes durante ni después del uso de la cantera, evitando provocar deslizamientos de materiales.

Guardar la capa superficial de materia orgánica que se retira de las canteras, para que después de usar el material en las obras, pueda volver a cubrirse la cantera con la materia orgánica y de esta manera facilitar la regeneración de la vegetación, como una de las medidas de restaurar la cantera.

Ejecutar las labores de corte y relleno según sea el caso, con la finalidad de dar a las canteras ubicadas en cerro, una morfología adecuada al paisaje y al drenaje de la

zona. Así mismo se deberá efectuar la revegetalización de los taludes denudados a fin de lograr su estabilización.

El abandono de la cantera debe considerarse que la forma final de los taludes, tengan pendientes estables, que eviten la inestabilidad de las laderas.

Para mejorar el valor paisajístico y reducir los impactos ambientales ocasionados, es necesario la revegetación del arbustivas o arbóreas de la zona.

**f. Eliminación de Excedentes a Botaderos**

Las características topográficas de la zona por donde se desarrolla el camino vecinal Puente Colonia – Pampas, hace difícil la disposición de material excedente, sin que comprometa los parámetros ambientales; sin embargo considerando los volúmenes que se dispondrán, los cuales será, de menos cuantía se recomienda, que estos sean dispuestos en las laderas de terrenos eriazos, cercanos a los tramos de mantenimiento y rehabilitación proyectados.

De acuerdo a lo expresado, durante la ejecución de los trabajos en la vía, se requiere que el supervisor, autorice al contratista la utilización de los espacios para su uso como botadero.

Los botaderos permitirán disminuir los impactos ambientales que se puedan generar, por una inadecuada disposición del material proveniente de la limpieza de derrumbes, limpieza e alcantarillas y cunetas, desbroce de la vegetación y otras actividades que se desarrollen durante la rehabilitación y mantenimiento del camino vecinal.

**g. Transporte de materiales**

Para mitigar la emisión de polvo y partículas, la pérdida de materiales y la consiguiente acumulación de desechos en la carretera, que se pueden producir durante el transporte de materiales de las canteras a las obras y de estas a los lugares de disposición final de los excedentes, se recomienda; humedecer las zonas de carguío y manejo de material.

**h. En Relación al Uso de la Mano de Obra**

Con la finalidad de incrementar el ingreso económico de los pobladores de la zona donde se efectuara el mantenimiento y rehabilitación del camino vecinal y mejorar sus condiciones de vida , se recomienda utilizar en forma preferencial y cuando los requerimientos del trabajo no exijan especialización, la mano de obra local. El uso de mano de obra local a parte de procurar ingresos adicionales a los pobladores de la zona, los involucran en el marco de la rehabilitación de la vía y consecuentemente toman conciencia de la problemática que esta encierra.

**i. Educación Ambiental**

Dentro de las medidas de mitigación que se dan para corregir o atenuar los impactos ambientales negativos, uno de los mas importantes es el de la educación ambiental. En tal sentido se considera la difusión de medidas correctivas mediante afiches, charlas y otros a fin de lograr una concientización en la población para efectos de la conservación de los recursos naturales existentes en el ámbito del proyecto.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

- Los Términos de referencia emitidos por Provias Rural indican que el costo por kilómetro no debe exceder de ciertos montos los cuales se presentan en la tabla N° 9.1

**Tabla N° 9.1: Montos Máximos por Kilómetro de Carretera según el IMD**

Región	IMD < 15 veh/día	15 veh/día<IMD<50 veh/día	IMD > 50 veh/día
Costa/Sierra	\$ 12,000	\$ 15,000	\$ 20,000
Selva	\$ 15,000	\$ 18,000	\$ 22,000 - \$25,000

Por lo tanto se puede concluir que el camino vecinal Puente Colonia – Pampas, se encuentra dentro de los límites presupuestales, ya que de acuerdo al presupuesto tenemos que el Costo Total es de S/. 37,861.10 ( \$11,301.82), siendo el Costo/km.:  $11,301.82/21 = \$ 538.18$ .

(\*) Cambio del dólar S/.3.35.

- El proyecto es viable, pues además de contar con el apoyo financiero, por parte del gobierno, a través de FONCODES, se encuentra garantizada y asegurada también la participación de la población, autoridades locales y comunales. Cabe indicar que el fin del proyecto, aparte del cumplimiento de las metas físicas programadas en la misma; se propone ofrecer a la población beneficiaria, una alternativa de ocupación laboral de modo temporal, para de alguna manera contribuir a mejorar su calidad de vida; no solo por el ingreso percibido sino también por el mejoramiento de la infraestructura vial y todo lo que ello conlleva como consecuencia, en la economía de la población beneficiaria.

- El actual Camino Vecinal Puente Colonia – Pampas, tiene una subrasante conformada por arena media fina, mezclada en algunos tramos con limo y arcilla, de color gris que al mezclarse toma una coloración marron rojiso a beige, lográndose una consistencia aceptable.
- A lo largo del desarrollo del camino vecinal se dispone de canteras de material seleccionado, en las progresivas 3+050, 11+650 y 18+320, las cuales cumplen con los requerimientos respectivos.
- La actual plataforma presenta ahullamiento y surcos por el paso vehicular, debido al deficiente drenaje en ciertas áreas, pues las aguas superficiales producto del mal manejo de los residuales del regadío de chacras, arrastran el material fino y erosionan la superficie de rodadura, dejando oquedades, donde también se acumulan esta aguas.
- Las actividades mas importantes en el mantenimiento y rehabilitación del camino vecinal, están orientadas a la construcción de obras de drenaje, limpieza de las mismas existentes, disposición de materiales producto de la limpieza de la plataforma y desquinche en taludes; para de esta manera acondicionar adecuadamente la superficie de rodadura.
- Los impactos ambientales en la etapa de construcción serán mínimos, debido a que no se utilizara equipo motorizado para la ejecución de las actividades del proyecto. Todas las actividades serán desarrolladas manualmente, utilizando mano de obra local y herramientas tales como carretillas, picos, lampas y barretas.
- La organización para el desarrollo del trabajo será por cuadrillas, estando a la cabecera un jefe de cuadrilla. Para cada actividad a desarrollarse se efectuara previamente la capacitación y orientación técnica necesaria, con el fin de obtener un trabajo optimo en el menor tiempo posible; todo trabajo culminado será previamente supervisado por el personal designado; de no ser este satisfactorio, se encargara se realicen las correcciones necesarias a la cuadrilla responsable de su ejecución.



- Los impactos positivos se producirán básicamente en la etapa de operación de las obras, siendo el medio social y económico el mas beneficiado, pues los caminos rehabilitados generarán condiciones adecuadas para la prestación de los diversos servicios, tales como educación ,salud, comunicaciones etc. a nivel local y regional.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que los trabajos de mantenimiento y rehabilitación del camino vecinal sean ejecutados durante los meses de ausencia de lluvias, es decir durante los meses de mayo a noviembre; para de esta manera evitar contratiempos (condiciones favorables para la extracción de material de las canteras).
- Se recomienda darle el mantenimiento permanente, al camino vecinal, luego de su rehabilitación; este mantenimiento debe ser ejecutado por los propios pobladores, organizándose por cuadrillas y por turnos mensuales.
- Considerando que la población demuestra, escasa cultura de prevención y manejo irresponsable de las aguas residuales de regadío, lo cual deteriora en gran medida la superficie de rodadura; se recomienda que a través de las organizaciones, tales como la Junta de Regantes y Comunidad Campesina en general, establezcan los mecanismos necesarios, tales como multas o correctivos, para evitar que se continúen sucediendo tales inconvenientes y por ende pongan en peligro el trabajo realizado.
- Dadas las condiciones de conservación de la superficie de rodadura, y los inconvenientes presentados por el mal manejo del excedente de las aguas de regadío, se recomienda que en una posterior intervención de mejoramiento de la vía, se considere la utilización de emulsiones, para protegerla contra el desgaste, no solo por el paso de los vehículos sino sobre todo por el escurrimiento de las aguas sobre ella. Esto contribuirá

también a disminuir la presencia de material en suspensión (polvo) en el medio ambiente.

- Con el fin de encauzar las aguas pluviales durante las épocas de precipitaciones, y así evitar el escurrimiento en la superficie de rodadura, se recomienda considerar cunetas de coronación en la parte superior de los taludes y ser encauzadas estas aguas hasta el cauce de la quebrada más cercana.
- Durante el desarrollo de la ejecución de la obra, se deberá detener parcialmente el tránsito, previa coordinación con las autoridades de la zona.

## **BIBLIOGRAFIA**

**Manual de Caminos Vecinales**

**Rene Techaren Gutierrez**

**Normas para el Diseño de Caminos Vecinales**

**Ministerio de Transportes y Comunicaciones – Dirección General de Transporte Terrestre – Dirección de Ingeniería**

**Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras 1970**

**Ministerio de Transportes y Comunicaciones Dirección de Infraestructura Vial.**

**Transito Vehicular 2000**

**Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción – Oficina General de Presupuesto y Planificación.**

**Memoria Descriptiva y Generalidades del estudio Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

**Proyecto PESP Rural II Etapa Putinza – Colonia.**

**Especificaciones Técnicas del estudio Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

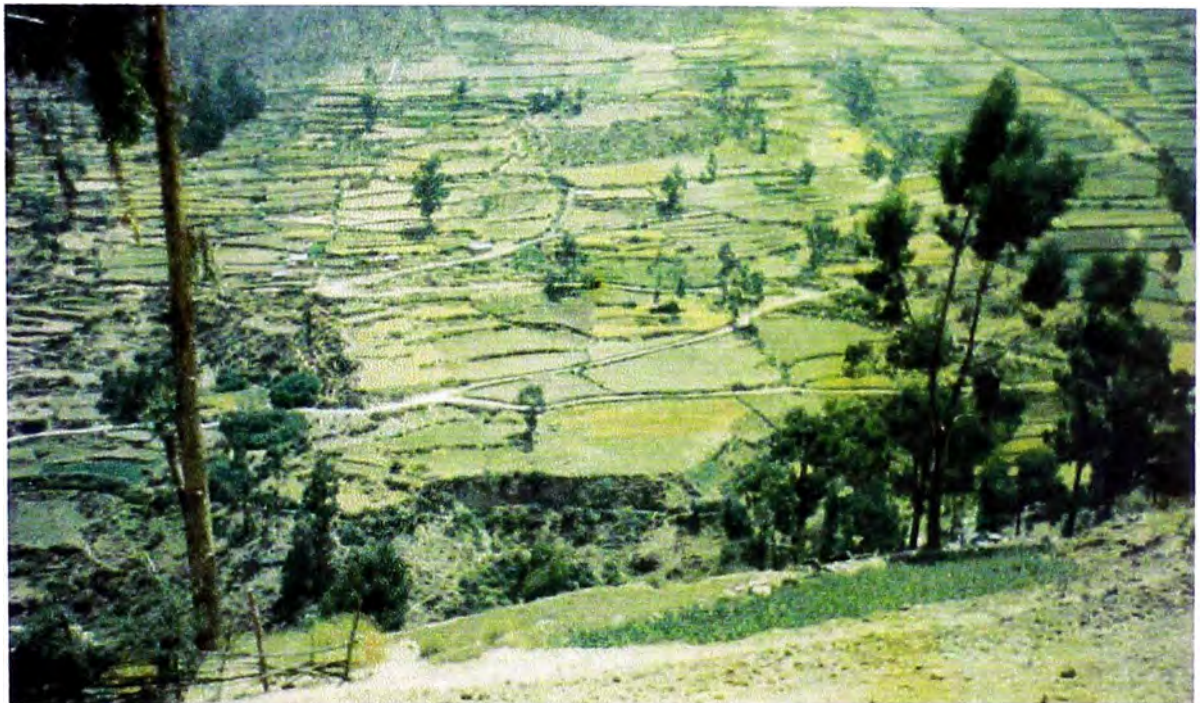
**Proyecto PESP Rural II Etapa Putinza – Colonia.**

**Impacto Ambiental del estudio Rehabilitación del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**

**Proyecto PESP Rural II Etapa Putinza – Colonia.**

# **ANEXOS**

**ANEXO N° 1**  
**PANEL FOTOGRAFICO**



Vista panorámica del alineamiento del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas

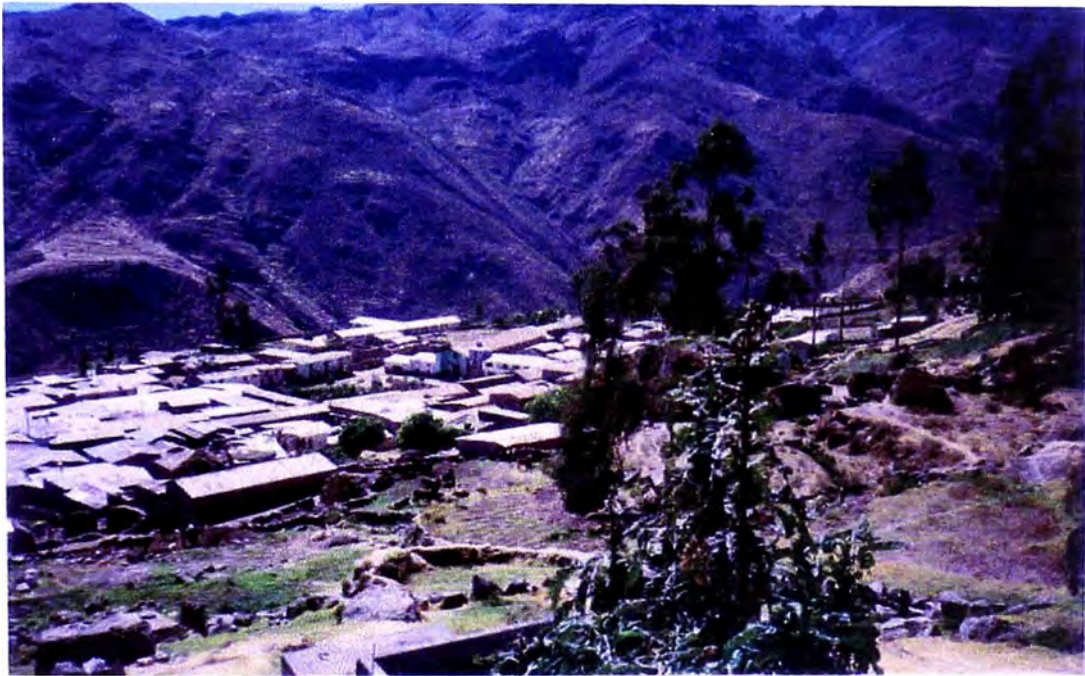


**Vista panorámica de la localidad de Casinta, primer centro poblado en el Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**



**Plaza principal de la localidad de Pisacha, se ubica la localidad de Pampas, última localidad del Camino Vecinal Puente Colonia - Pampas**





**Vista Panorámica de la localidad de Pampas, lugar de termino del Camino  
Vecinal Puente Colonia - Pampas**



Estado de la Vía al paso por la localidad de Oyunco



Estado de la vía al paso por la localidad de Pisacha



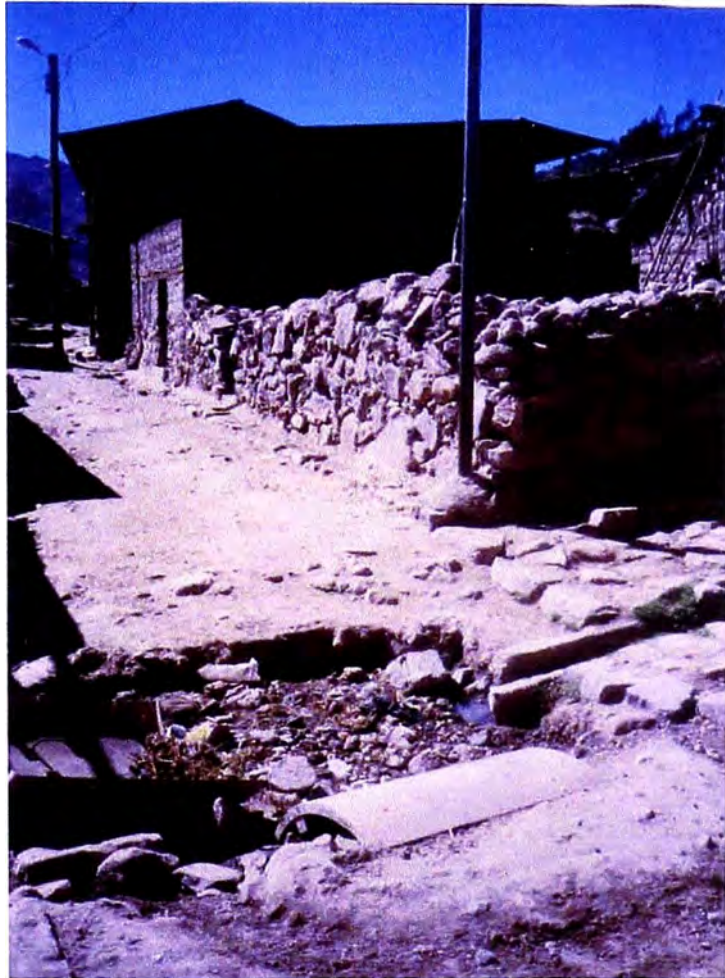
**Coordinación del trabajo con el maestro de Obra encargado y Jefe de Cuadrilla  
en la localidad de Pampas**



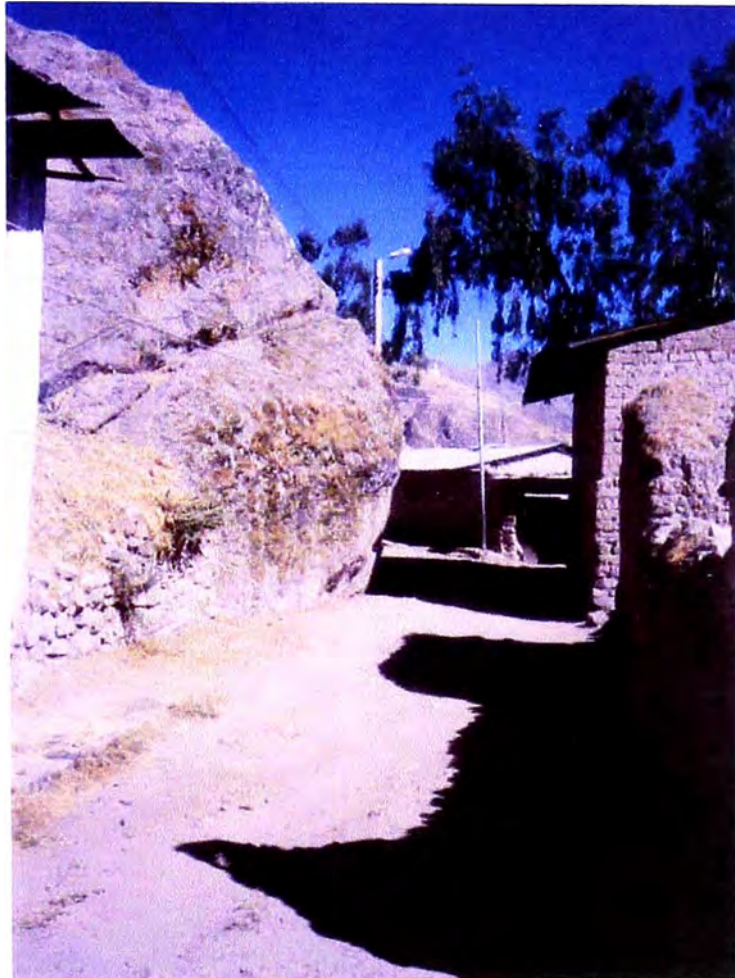
**Verificación de la obra de Rehabilitación del Camino Vecinal por el Supervisor del Proyecto**



**Invasión de la vía por la crecida de arbustos, estado de la vía, se muestra el estado de la superficie de rodadura antes del trabajo de rehabilitación**



**Cruce del canal de regadío en la vía en rehabilitación,  
Se muestra el estado de deterioro por esta dificultad**



Limitación de la vía por una masa rocosa, en la localidad de Oyunco



**ANEXO N° 2**  
**PRESUPUESTO Y ANALISIS DE**  
**COSTOS UNITARIOS**

**Presupuesto**

Presupuesto		0801001 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL PUENTE COLONIA - PAMPAS			
Subpresupuesto		001 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL PUENTE COLONIA - PAMPAS			
Cuenta	FONDO DE COMPENSACION AL DESARROLLO SOCIAL	Costo al	29/01/2003		
Lugar	LIMA - YAUYOS - COLONIA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>4,989.20</b>
01.01	LIMPIEZA Y DEFORESTACION	m2	1,920.00	0.17	326.40
01.02	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS R=0.8 ab/día	ab/día	14.80	29.00	429.20
01.03	LIMPIEZA DE PLATAFORMA DE CAMINOS	m3	1,680.00	2.52	4,233.60
02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>26,474.80</b>
02.01	CORTE EN MATERIAL NORMAL	m3	2,625.00	5.16	13,545.00
02.02	DESQUINCHE EN TALUD	m3	1,965.00	5.16	10,139.40
02.03	BACHEO	m2	360.00	1.64	590.40
02.04	CONSTRUCCION DED CUNETAS	m	15,000.00	0.28	4,200.00
03	<b>OBRAS DE ARTE</b>				<b>3,897.60</b>
03.01	CONSTRUCCION DE TAJEAS	u	84.00	46.40	3,897.60
04	<b>VARIOS</b>				<b>499.50</b>
04.01	FLETE TERRESTRE	gb	499.50	1.00	499.50
	<b>Costo Directo</b>				<b>37,861.10</b>

SON : TRENTISIETE MIL OCHOCIENTOS SESENTIUNO Y 10/100 NUEVOS SOLES

Fecha : 29/01/2003

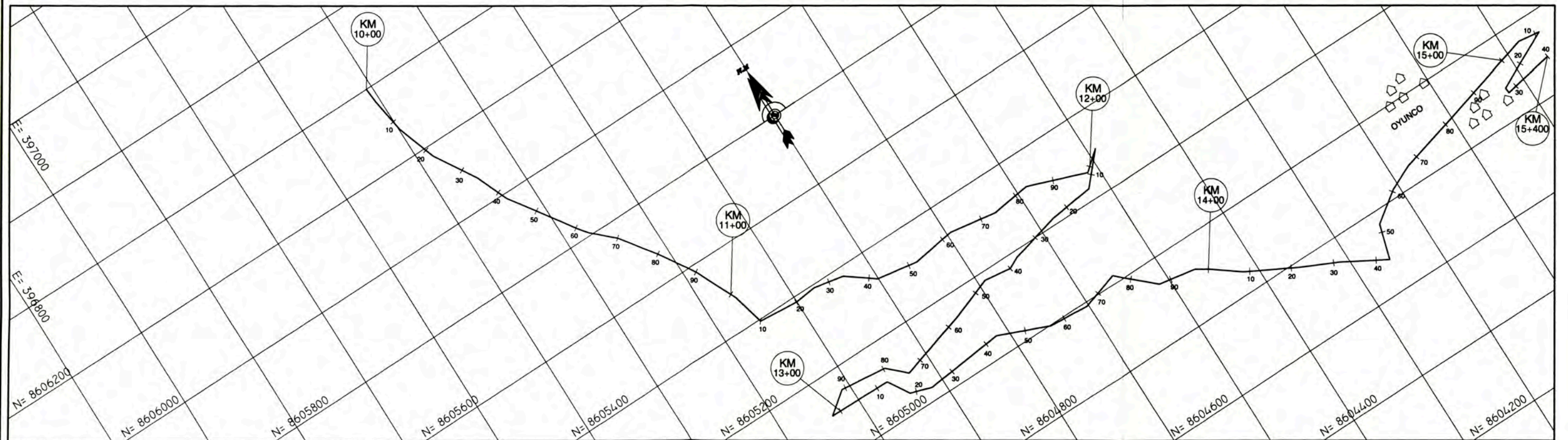
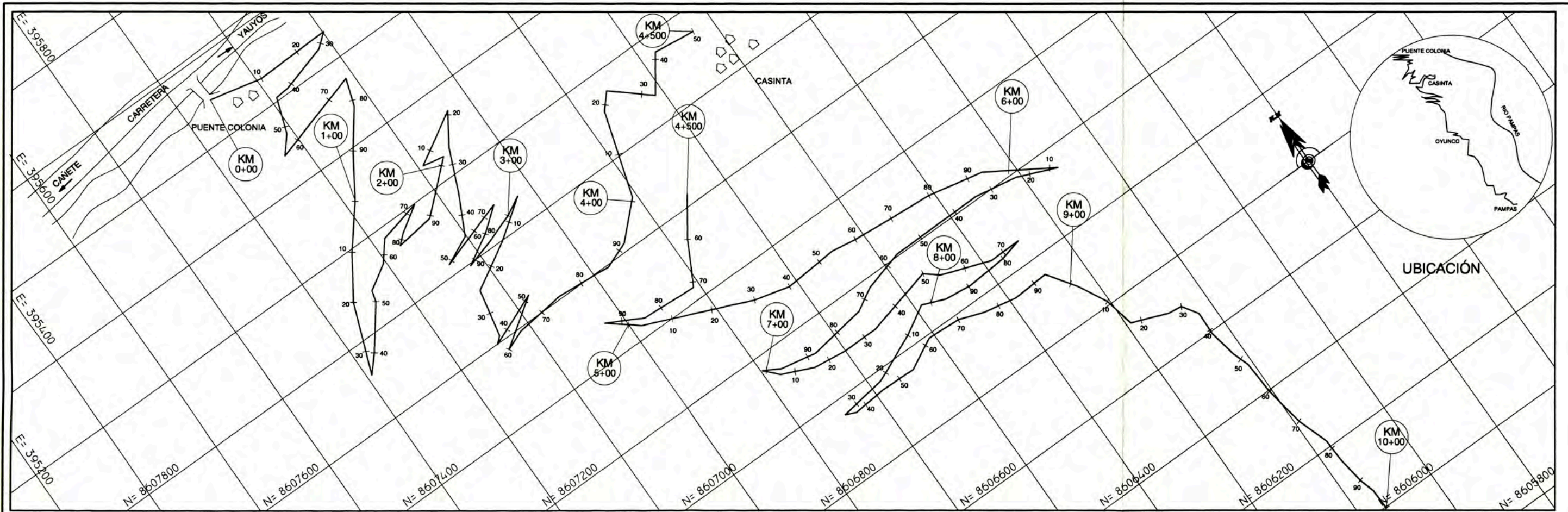
### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0601001 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL PUENTE COLONIA - PAMPAS					Fecha presupuesto	29/01/2003
Subpresupuesto	001 REHABILITACION DEL CAMINO VECINAL PUENTE COLONIA - PAMPAS						
Partida	LIMPIEZA Y DEFORESTACION						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	200.0000	EQ. 200.0000		Costo unitario directo por : m2	0.17
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0147010100	Mano de Obra BRIGADISTA	hh	3.0000	0.1200	1.45	0.17 0.17	
Partida	01.02 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS R=0.5 alc/día						
Rendimiento	alc/OIA	MO.	0.8000	EQ. 0.8000		Costo unitario directo por : alc	29.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0147010100	Mano de Obra BRIGADISTA	hh	2.0000	20.0000	1.45	29.00 29.00	
Partida	01.03 LIMPIEZA DE PLATAFORMA DE CAMINOS						
Rendimiento	m3/DIA	MO.	23.0000	EQ. 23.0000		Costo unitario directo por : m3	2.52
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0147010100	Mano de Obra BRIGADISTA	hh	5.0000	1.7391	1.45	2.52 2.52	
Partida	02.01 CORTE EN MATERIAL NORMAL						
Rendimiento	m3/DIA	MO.	9.0000	EQ. 9.0000		Costo unitario directo por : m3	5.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0147010100	Mano de Obra BRIGADISTA	hh	4.0000	3.5556	1.45	5.16 5.16	
Partida	02.02 DESQUINCHE EN TALUD						
Rendimiento	m3/DIA	MO.	9.0000	EQ. 9.0000		Costo unitario directo por : m3	5.16
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0147010100	Mano de Obra BRIGADISTA	hh	4.0000	3.5556	1.45	5.16 5.16	
Partida	02.03 BACHEO						
Rendimiento	m2/DIA	MO.	40.0000	EQ. 40.0000		Costo unitario directo por : m2	1.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0147010100	Mano de Obra BRIGADISTA	hh	3.0000	0.6000	1.45	0.87 0.87	
	Materiales						
0205300072	MATERIAL SELECCIONADO	m3		0.1100	7.00	0.77 0.77	

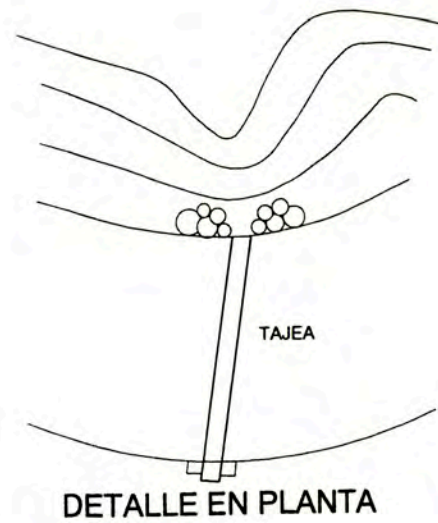
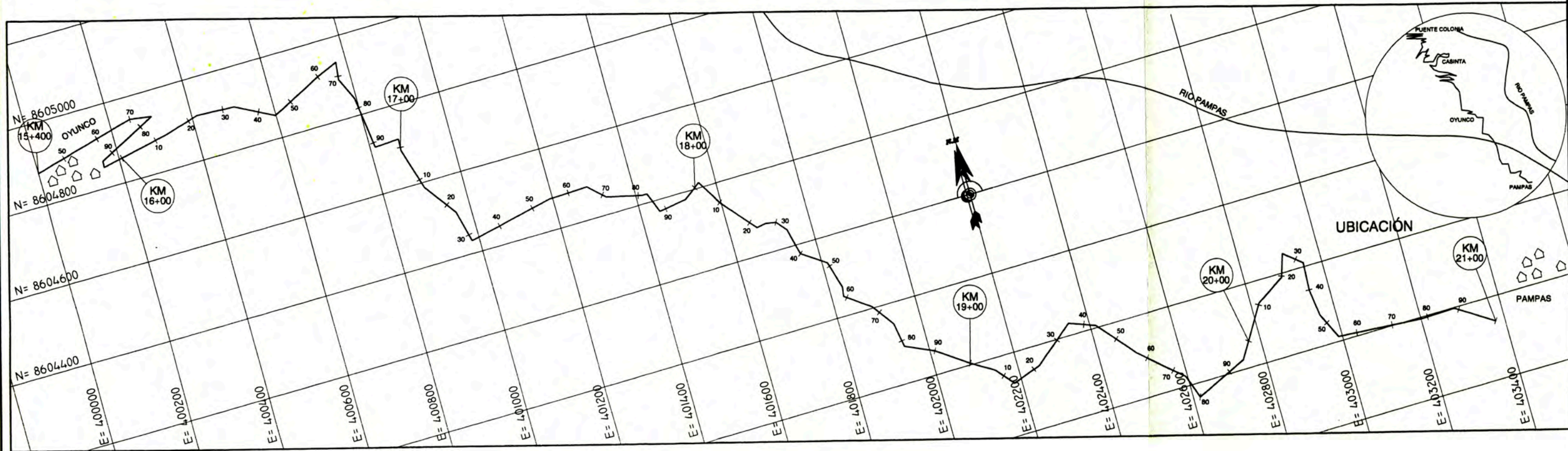
Partida	02.04	CONSTRUCCION DE CUNETAS					
Rendimiento	m/DIA	MO.	250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m	0.28	
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0147010100	BRIGADISTA	hh	6.0000	0.1920	1.45	0.28 0.28	
Partida	03.01	CONSTRUCCION DE TAJEAS					
Rendimiento	m/DIA	MO.	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u	46.40	
Código	Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0147010100	BRIGADISTA	hh	4.0000	32.0000	1.45	46.40 46.40	
Partida	04.01	FLETE TERRESTRE					
Rendimiento	g/b/DIA	MO.		EQ.	Costo unitario directo por : gb	1.00	
Código	Descripción Recurso Metales	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
0232000053	FLETE TERRESTRE	gb		1.0000	1.00	1.00 1.00	
Fecha :						29/01/2003	

# **ANEXO N° 3**

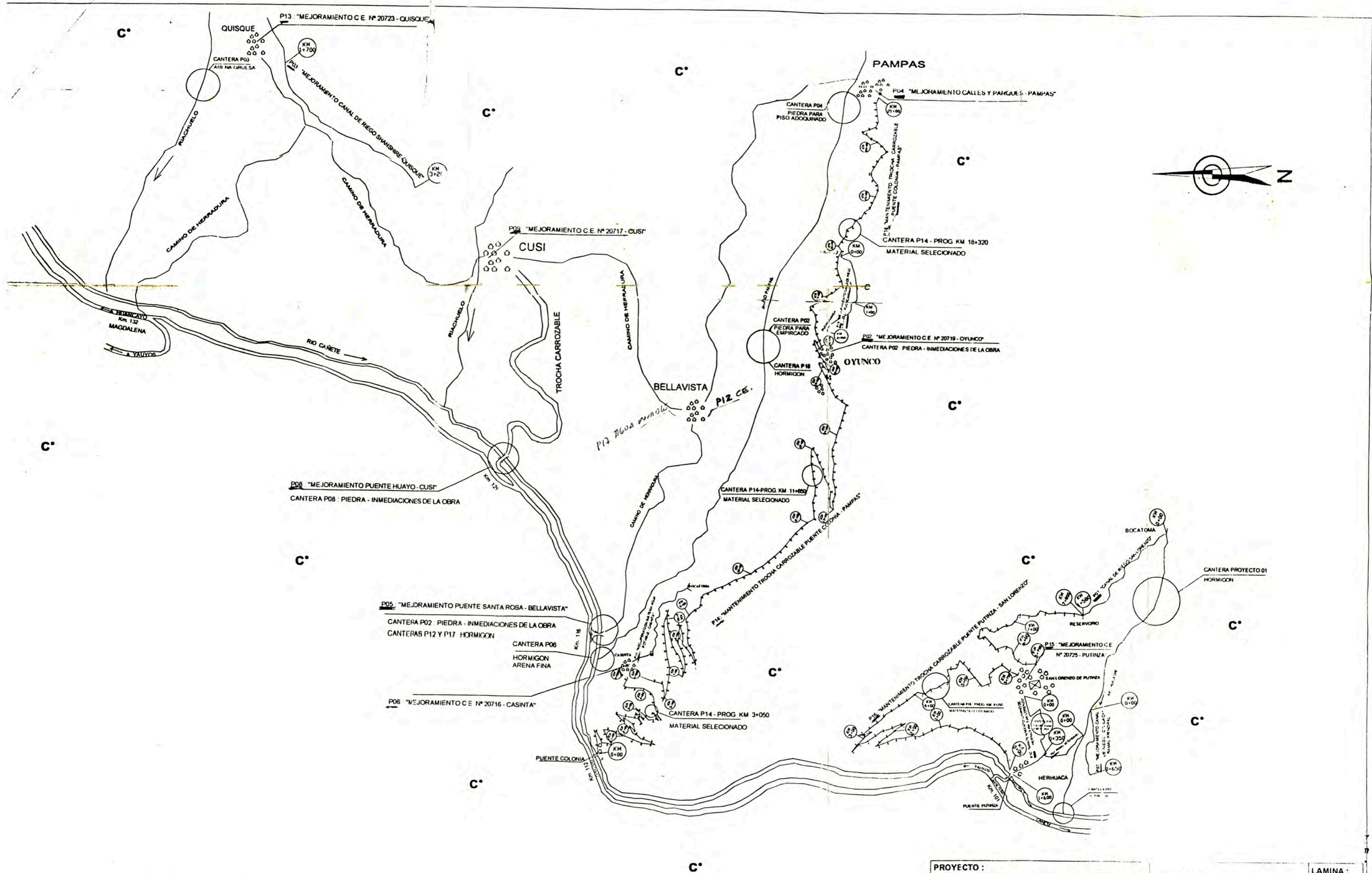
## **PLANOS**



PROYECTO: <b>PESP - RURAL II ETAPA PUTINZA - COLONIA</b>		
SUB - PROYECTO: <b>MANTENIMIENTO TROCHA CARROZABLE PUENTE COLINA - PAMPAS</b>		LAMINA: <b>14 - A</b>
PLANO: <b>PLANO CLAVE DEL KM. 0 + 00 AL 4 + 500 DEL KM. 4 + 500 AL 15 + 400</b>	UBICACION: DISTRITO : COLONIA PROVINCIA : YAUPOS DEPARTAMENTO : LIMA	
PROYECTISTA: <b>Ing. JORGE LULIMACHI C.</b>	ESCALA: <b>Indicada</b>	FECHA: <b>DICIEMBRE 2002</b>
DIBUJO: <b>LMCQ</b>		



PROYECTO: <b>PESP - RURAL II ETAPA PUTINZA - COLONIA</b>		
SUB - PROYECTO: <b>MANTENIMIENTO TROCHA CARROZABLE PUENTE COLINA - PAMPAS</b>		LAMINA: <b>14 - B</b>
PLANO: <b>PLANO CLAVE DEL KM. 15 + 400 AL 21 + 00</b>	UBICACION: DISTRITO : COLONIA PROVINCIA : YAUYOS DEPARTAMENTO : LIMA	
PROYECTISTA: <b>Ing. JORGE LULIMACHI C.</b>	ESCALA: <b>Indicada</b> DIBUJO: <b>LMCQ</b>	FECHA: <b>DICIEMBRE 2002</b>



**UBICACION GENERAL Y CANTERAS**

ESCALA : 1/25,000

PROYECTO : <b>PESP - RURAL II ETAPA PUTINZA - COLONIA</b>		LAMINA : 00
PLANO : <b>UBICACION GENERAL DE PROYECTOS          UBICACION DE CANTERAS</b>		UBICACION : DISTRITOS : PUTINZA Y COLONIA PROVINCIA : YAUYOS DEPARTAMENTO : LIMA
PROYECTISTA : <b>Ing. JORGE LULIMACHI C.</b>		ESCALA : Indicada DIBUJO : Iván FECHA : DICIEMBRE 2002