

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DEL SISTEMA VIAL DE
ACCESO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN BAJO EL MARCO DEL SNIP**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

JOEL JORGE BRAVO ARMAS

Lima – Perú

2008

DEDICATORIA

“Doy infinitas gracias, primero es a Dios por darme la vida , mi familia y a mis dos grandes amores : GRACE y YAMILA : mis hijas”.

ÍNDICE

RESUMEN

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	3
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	8
2.1. MARCO CONCEPTUAL	8
2.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	12
CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN.....	14
3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	14
3.1.1. PROBLEMÁTICA DE LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS DE ACCESO	14
3.1.2. INTENTOS ANTERIORES DE SOLUCIÓN.....	23
3.1.3. POBLACIÓN AFECTADA	23
3.1.4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES Y SOCIO NATURALES ...	24
3.1.5. GRAVEDAD DE SITUACIÓN NEGATIVA QUE SE INTENTA MODIFICAR..	24
3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS	25
3.2.1. PROBLEMA CENTRAL	25
3.2.2. CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL	25
3.2.3. EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL	25
3.3. OBJETIVO DEL PROYECTO.....	27
3.3.1. OBJETIVO CENTRAL.....	27
3.3.2. MEDIOS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO CENTRAL.....	27
3.3.3. FINES DEL PROYECTO	27
3.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	29
CAPÍTULO IV. FORMULACIÓN.....	31
4.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	31
4.1.1. HORIZONTE DEL PROYECTO	31
4.1.2. UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	31
4.1.3. ESTUDIOS DE TRÁFICO	33
4.1.4. TRÁNSITO PROYECTADO.....	37
4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA	42
4.2.1. OFERTA ACTUAL	42
4.2.2. OFERTA FUTURA.....	42
4.3. BALANCE OFERTA DEMANDA	42

4.4.	ASPECTOS TÉCNICOS DE ALTERNATIVAS	43
4.4.1.	ESTUDIOS DE BASE	43
4.4.2.	DISEÑO PRELIMINAR DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.....	45
4.4.3.	SITUACIÓN SIN PROYECTO.....	46
4.5.	COSTOS	47
4.5.1.	COSTOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO	47
4.5.2.	COSTOS EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO	47
4.6.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO	51
CAPÍTULO V. EVALUACIÓN		52
5.1.	BENEFICIOS.....	53
5.1.1.	BENEFICIOS POR AHORRO EN COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR... 55	
5.1.2.	BENEFICIOS POR AHORRO DE TIEMPO DE USUARIOS	60
5.2.	EVALUACIÓN SOCIAL.....	62
5.3.	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	63
5.4.	IMPACTO AMBIENTAL	64
5.5.	SELECCIÓN DE ALTERNATIVA	65
5.6.	MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DEL PROYECTO.....	65
CONCLUSIONES.....		66
RECOMENDACIONES.....		68
BIBLIOGRAFÍA		69
ANEXOS		71
ANEXO 1: PANEL FOTOGRÁFICO DE LOS ACCESOS VIALES A LA UNE		72
ANEXO 2: CÁLCULO DEL IMD EN LAS ESTACIONES DE CONTEO		86
ANEXO 3: DATOS ESTADÍSTICOS DEL INEI.....		92
ANEXO 4: REPORTES OPUS (Online Positioning User Service).....		96
ANEXO 5: COSTOS OPERATIVOS VEHICULARES A PRECIOS SOCIALES.....		103
ANEXO 6: ANEXO SNIP N° 09 v 1.0		105
ANEXO 7: PLANOS		109
 LISTADO DE CUADROS		
CUADRO 1: POBLACIÓN AFECTADA DEL PROYECTO.....		23
CUADRO 2: TRÁFICO VEHICULAR CLASIFICACIÓN E1.....		35
CUADRO 3: TRÁFICO VEHICULAR CLASIFICACIÓN E2.....		35
CUADRO 4: TRÁFICO VEHICULAR CORCONA AÑO 2006.....		36

CUADRO 5: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA CARRETERA CENTRAL.....	38
CUADRO 6: TASAS DE CRECIMIENTO PARA VEHÍCULOS QUE TRANSITAN HACIA LA UNE	38
CUADRO 7: TRÁNSITO VEHICULAR PROYECTADO - SECTOR CARRETERA CENTRAL AÑO 2007	39
CUADRO 8: TRÁNSITO DE MOTOTAXIS PROYECTADO – RUTA 3: CARRETERA CENTRAL – AV. CIRCUVALACIÓN – UNE	39
CUADRO 9: TRÁNSITO PROYECTADO – ALTERNATIVA 1: CARRETERA CENTRAL – AV. CIRCUVALACIÓN – UNE	40
CUADRO 10: TRÁNSITO PROYECTADO – ALTERNATIVA 2 CARRETERA CENTRAL - PUENTE PROYECTADO – UNE	41
CUADRO 11: MEDICIONES DE PUNTOS EN LA UNE CON GPS	44
CUADRO 12: COORDENADAS UTM DE PUNTOS EN LA UNE.....	44
CUADRO 13: COSTOS DE MANTENIMIENTO SIN PROYECTO	47
CUADRO 14: COSTO DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 1	48
CUADRO 15: PRESUPUESTO DE OBRA ALTERNATIVA 1	48
CUADRO 16: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO ALTERNATIVA 1.....	49
CUADRO 17: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO PERIÓDICO ALTERNATIVA 1	49
CUADRO 18: COSTO DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 2	50
CUADRO 19: PRESUPUESTO DE OBRA ALTERNATIVA 2	50
CUADRO 20: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO ALTERNATIVA 2.....	50
CUADRO 21: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO PERIÓDICO ALTERNATIVA 2	51
CUADRO 22: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN	51
CUADRO 23: CONVERSIÓN DE PRECIOS DE MERCADO A PRECIOS SOCIALES ..	52
CUADRO 24: VALOR SOCIAL DEL TIEMPO	54
CUADRO 25: COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR.....	55
CUADRO 26: COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR SIN PROYECTO	56
CUADRO 27: COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA 1	57
CUADRO 28: COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA 2.....	58
CUADRO 29: AHORRO POR COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA 1	59
CUADRO 30: AHORRO POR COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA 2	59
CUADRO 31: COSTOS DE TIEMPO DE VIAJE SIN PROYECTO	60
CUADRO 32: COSTOS DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO ALTERNATIVA 2...	61
CUADRO 33: AHORRO DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO ALTERNATIVA 1 ...	61
CUADRO 34: AHORRO DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO ALTERNATIVA 2 ..	61

CUADRO 35: EVALUACIÓN SOCIAL ALTERNATIVA 1	62
CUADRO 36: EVALUACIÓN SOCIAL ALTERNATIVA 2	63
CUADRO 37: ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD	63
CUADRO 38: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ALTERNATIVA 1	63
CUADRO 39: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ALTERNATIVA 2	64
CUADRO 40: MATRIZ DE MARCO LÓGICO DEL PROYECTO 1	65

LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 1: UBICACIÓN DEL PROYECTO	4
FIGURA 2: VIAS DE ACCESO ACTUALES HACIA LA UNE	15
FIGURA 3: RUTA 1 DE ACCESO HACIA LA UNE	16
FIGURA 4: RUTA 2 DE ACCESO HACIA LA UNE	17
FIGURA 5: RUTA 3 DE ACCESO HACIA LA UNE	19
FIGURA 6: RUTA 4 DE ACCESO HACIA LA UNE	20
FIGURA 7: RUTA 5 DE ACCESO HACIA LA UNE	22
FIGURA 8: ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS	26
FIGURA 9: ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES	28
FIGURA 10: RUTA 6 ACCESO A LA UNE PROYECTADO	30
FIGURA 11: AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	32
FIGURA 12: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR Y PEATONAL	34

LISTADO DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1: PUENTE CARACOL	17
FOTOGRAFÍA 2: AVENIDA CIRCUNVALACIÓN	18
FOTOGRAFÍA 3: TROCHA CARROZABLE	20
FOTOGRAFÍA 4: PUENTE PEATONAL	21
FOTOGRAFÍA 6: TRÁNSITO DE BUSES EN LA RUTA 5	22
FOTOGRAFÍA 7: INGRESO A LA RUTA 6	30

RESUMEN

El presente estudio corresponde al sistema vial de acceso a la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, a la altura del km 32+500 de la carretera central, localizada en la provincia de Lima, departamento de Lima, a 900 msnm, presentando una topografía sinuosa y con pendientes elevadas.

Cabe mencionar que los accesos se encuentran en condiciones aceptables; siendo objeto del presente proyecto rehabilitar y mejorar las condiciones de servicio de las vías

En la formulación y evaluación dentro del marco del SNIP del Proyecto, se aplicará el Método del Excedente Social, analizando los ahorros en costos de operación de los vehículos que utilizan la vía de acceso, evaluación que se fundamenta en el alto tránsito que soportan las vías; se ha considerado tránsito generado y desviado atraído hacia la vía del proyecto, por no existir una vía alterna en mejores condiciones.

La formulación y evaluación se efectúa para determinar la factibilidad en términos sociales, comparando flujos de costos de inversión con flujos de beneficios netos para las situaciones “con proyecto” y “sin proyecto” utilizando indicadores de decisión.

La factibilidad se define a razón de beneficios estimados de la comparación entre flujos de costo de inversión (costos de las obras a realizar, costos ocasionados por políticas de mantenimiento y costos por ahorro vehicular (obtenidas por el estudio de tránsito, por el estado actual de la carretera y por los resultados del HDM elaborados por el MEF).

El grado de rentabilidad del proyecto, es medido mediante indicadores económicos: Tasa interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio / Costo (B/C); obteniéndose los siguientes resultados:

$$\text{VAN} = \text{S/}. 520\,492,59$$

$$\text{TIR} = 24,72\%$$

$$\text{B/C} = 2,10$$

Se realizó el Análisis de Sensibilidad con la finalidad de prever algunas situaciones de riesgo en la inversión, consistentes en simulaciones afectando algunas de las variables que intervienen en el cálculo de la rentabilidad para ver hasta qué grado el proyecto es sensible a dichas variaciones.

INTRODUCCIÓN

La formulación y evaluación económica social se realiza dentro del punto de vista del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), que tiene como objetivo determinar la rentabilidad económica y social de los proyectos. Aquí la idea básica que subyace es que el proyecto debe permitir aumentar el bienestar social.

Apoyar la ejecución de actividades y proyectos prioritarios para el desarrollo del país y de sus regiones, en especial en los espacios socio-económicos de mayor pobreza y marginación.

El crecimiento económico de los países está directamente relacionado con la calidad y la cantidad de los proyectos de inversión. En las actuales condiciones en las que el presupuesto destinado para los ministerios esté ajustado, ya no es posible la construcción de obras viales, sin que antes se demuestre su rentabilidad social, es decir que los beneficios sociales sean mayores a los costos en que se incurran para su ejecución. De esta manera los recursos del estado, serán asignados en forma eficiente.

Por tanto resulta de interés directo, los temas relacionados a la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión. Por estas razones es que se ha visto la necesidad de desarrollar el estudio técnico para El Proyecto de Rehabilitación del Sistema Vial de Acceso a la Universidad Nacional de Educación, al cual se le demostrará la conveniencia económica de su ejecución, cumpliendo asimismo objetivos técnicos de funcionalidad, seguridad, integración en su entorno, y sobre todo economía y comodidad para el usuario.

Este proyecto, sería parte importante de la infraestructura vial de la localidad de Chosica porque servirá de una alternativa óptima de acceso a la Universidad Nacional de Educación y a la población local del entorno. Por tal motivo se ha buscado rehabilitar esta vía, estableciendo las condicionantes o factores existentes, mejorando éstos al máximo para satisfacer así los objetivos fundamentales, es decir la funcionalidad, la seguridad, la integración en su

entorno, la armonía o estética y por sobre todo la comodidad y economía del usuario.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

La Universidad Nacional de Ingeniería – Facultad de Ingeniería Civil convocó el inicio del Programa de Titulación 2007 por Examen Profesional en su modalidad de actualización de conocimientos, implementando un curso taller para la formulación de un proyecto de ingeniería civil.

Para este efecto se seleccionó la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” (UNE), cuya ubicación es al este de Lima, en el distrito de Lurigancho, en la localidad de Chosica, a la altura del kilómetro 32+500 de la Carretera Central cerca al río Rímac.

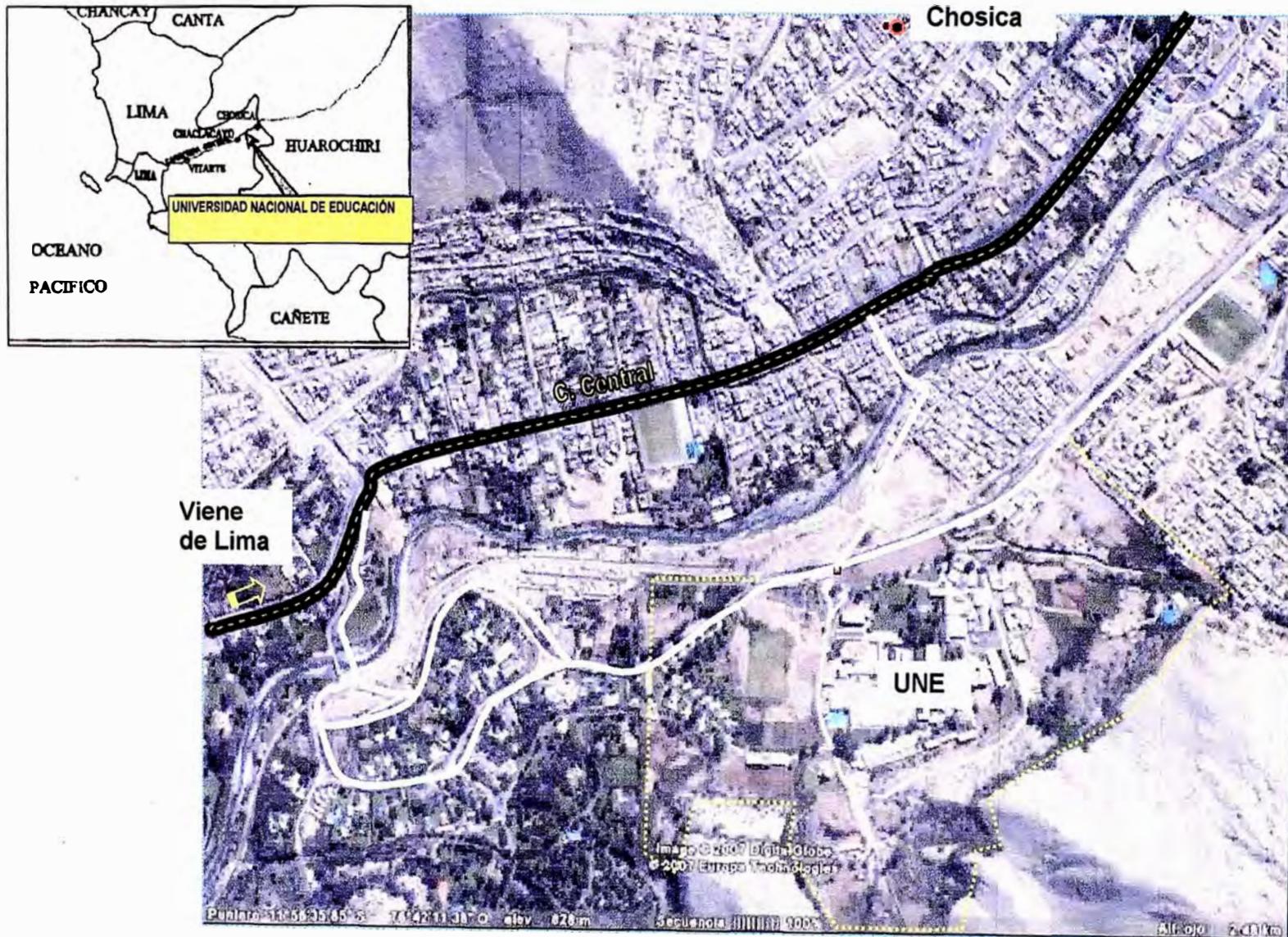
Para la formulación del proyecto se evaluó algunas necesidades de proyectos de infraestructura de la universidad en mención que garanticen una mejor calidad de servicio a los usuarios de la comunidad universitaria, y correspondió al grupo N° 4 el sistema vial de transporte.

UBICACIÓN

- Departamento:Lima
- Provincia:Lima
- Distrito:Lurigancho
- Geográficamente se localiza entre las coordenadas UTM 8'678,500 N y 8'680,000 N; y entre 314,000 E y 315,500 E.

A continuación se adjunta el Plano de Ubicación del proyecto:

FIGURA 1: UBICACIÓN DEL PROYECTO



Para comenzar los estudios para el desarrollo del proyecto de Rehabilitación del Sistema Vial de Acceso a la Universidad Nacional de Educación se ha tenido que evaluar in situ las vías de acceso, analizando los aspectos el trazo, drenaje, medio ambiente, pavimento e inventario vial, a fin de cuantificar los defectos de los caminos y proponer soluciones mas adecuadas cada situación crítica existente y además analizando los costos que se realizará teniendo en cuenta el uso de los recursos de la zonas.

Se efectuó visitas de campo para la recopilación de información y toma de datos de la zona en estudio, realizando las siguientes actividades:

- Se observó las características actuales de las cinco vías principales de acceso existentes de la Carretera Central a la UNE. Las cuales constan de un carril de 4 m de ancho, conservándose esta dimensión en todo su tramo, con bermas en algunos sectores de las vías.
- Se recogió información de la Policía Nacional del Perú que en el sector de la Carretera Central ocurren congestión vehicular y continuos accidentes.
- Se realizó análisis y observaciones respecto a los aspectos geológicos, geomorfológicos y geodinámica externa ,asesorados por un Ingeniero especialista.
- Se observó que el material coluvial (gravas y arena) transportado por las aguas producto de las precipitaciones en las partes altas que van cambiando la geomorfología del tramo.
- De los trabajos de campo y gabinete efectuados relacionados con el estudio de suelos y evaluación de pavimento y la condición estructural del mismo, indispensables para la realización del diseño y proposición de las alternativas de construcción del pavimento en las variantes propuestas.
- Se encuentra el proyecto entre las quebradas Pedregal y Santo Domingo que confluyen en el Río Rímac

- El área de influencia directo del proyecto se encuentra entorno a la UNE
- Se observó en las vía de acceso que se requieren densa señalización pues algunas discurren en terreno accidentado.
- Se realizó conteo vehicular durante la visita en campo en tres estaciones . en el estudio de tránsito se estima la demanda vehicular real esperada para las vías de acceso teniendo en cuenta las características actuales de ellas y aquellas que se tendrán una vez haya terminado la rehabilitación. Se debe destacar el hecho que la determinación del tránsito es de vital importancia para poder adelantar otras actividades como la de realizar el diseño adecuado de la estructura de pavimento y la evaluación económica del proyecto pues son gran parte de los beneficios derivados del mismo son debido a los ahorros en los costos de operación vehicular.
- Adicionalmente, con el objeto de desagregar el IMDA en tipos de vehículo se efectuó una clasificación.
- Se realizó una visita al peaje Corcona para recoger información considerando que en este tramo se cuenta con información permanente proveniente de la Unidad de Peaje de Corcona ubicado en el tramo de tránsito. Lima Chosica, el cual es controlado mediante equipos electrónicos, se ha utilizado los registros de esta unidad de peaje para calcular el IMDA.

De los trabajos de campo y gabinete efectuados, manteniendo en lo posible las características de la actual vía; el proyecto comprenderá los siguientes trabajos:

- Diseñar un pavimento de acuerdo a las exigencias de las cargas del tránsito circulante y proyectado, para su construcción en zonas donde se ha dañado el pavimento por efectos de otros trabajos de reparación, ampliación y variantes propuestas.

- Mejorar las condiciones geométricas de las curvas. El aspecto central del estudio es el mejoramiento del trazo en las zonas para dotar una mayor velocidad directriz.

Para replantear el trazo se ha aplicado el indirecto, cuyo procedimiento se resume en lo siguiente: se ha tomado como base el plano entregado por el área de infraestructura de la Universidad y se ha completado el plano entregado en el curso taller con otros planos de levantamiento topográficos de la zona y luego se procedió a plasmar en un plano la franja de la vía de acceso a la UNE en estudio para analizar ahí el diseño geométrico.

- Ampliación, reparación y mejoramiento del sistema de drenaje y obras de arte.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. MARCO CONCEPTUAL

Recordaremos algunos conceptos para una mejor comprensión de la metodología a seguir y los análisis siguientes:

- **Vías interurbana:** conectan ciudades o centros poblados, atravesando esencialmente áreas rurales. Se clasifican en:
 - Vías nacionales
 - Vías departamentales
 - Vías Vecinales
- **Vías urbanas:** conectan zonas dentro de una misma ciudad. Es competencia de los gobiernos Locales. Se clasifican en:
 - Vías expresa
 - Vías arteriales
 - Vías colectoras
 - Calles locales
- **Rutas Nacionales:** . Ejes longitudinales o transversales que conectan ciudades diferentes regiones del país. Es competencia del MTC: Carreteras Central, Panamericana Norte y Sur, etc.
- **Rutas Departamentales (Regionales):** conectan ciudades de las diferentes provincias dentro de una misma región. Es competencia de los Gobiernos Regionales
- **Rutas Vecinales (locales):** llamados también caminos rurales, conectan dos o más centros poblados en áreas rurales dentro de un mismo distrito o provincia. Es competencia de los Gobiernos Municipales.
- **Proyecto de Inversión Pública (PIP):** Es toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar o

recuperar la capacidad productora de bienes o servicios y cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto independientemente de los otros proyectos.

- **Evaluación Privada:** la evaluación privada consiste en el análisis de las ventajas y desventajas de llevar a cabo el proyecto, para cada uno de los agentes que intervienen en el PIP.
- **Evaluación Social:** Es la comparación de los beneficios y costos que se generan corregidos por los factores de conversión precios económicos, con el propósito de determinar la conveniencia de ejecución de la inversión y determinar el aporte neto del proyecto a la economía nacional en su conjunto.

Aplica la metodología costo – beneficio y utiliza indicadores económicos como VAN, TIR, etc.

- **Precios de Mercado:** Los precios de mercado o precios privados son precios efectivamente vigentes. Para cada año deberá desagregarse aquellos componentes que incluyen impuestos (IGV principalmente).
- **Precio Social:** El precio social es el precio que existiría si no hubiese distorsiones (impuestos, subsidios, monopolio, etc.) en los mercados relacionados al bien que se está tratando, por lo que representa el costo asumido por el país en su conjunto.

El precio social de un bien, servicio, insumo o factor productivo, es igual al precio privado corregido por un factor de ajuste o conversión que representa las distorsiones e imperfecciones del mercado pertinente.

- **Ratio Beneficio/Costo (B/C):** Es la división del Valor Actual de Beneficios del proyecto entre el Valor Actual de Costos mas la inversión

$$\frac{B}{C} = \frac{VAB}{VAC}$$

La regla de decisión es que es rentable un proyecto si su B/C es mayor a uno.

- **Valor Residual:** Es el valor de recuperación de la inversión al final del horizonte de evaluación, para proyectos de infraestructura vial se considera el 20% de la inversión inicial.

El valor residual corresponde al costo de oportunidad o mejor uso alternativo del remanente de las obras atingentes al proyecto al final de su vida útil económica o al término del horizonte de evaluación. Ello significa que debe computarse como un beneficio el valor residual de estas obras al final del horizonte de evaluación.

- **Tasa Privada de Descuento (TPD):** La tasa privada de descuento se usa para calcular el valor actual de los flujos futuros de efectivo generados por un proyecto de inversión. Este término usualmente se conoce como el costo de oportunidad del capital (COK).
- **Tasa de Descuento Social (TSD):** La tasa de descuento social es utilizada en la actualización de flujos económicos del proyecto y refleja el costo social del capital invertido por el Gobierno; es decir, representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos. Se utiliza para transformar a valor actual los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular.

La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión pública.

- **Valor Actual Neto (VAN):** Es la actualización de los flujos netos futuros a una tasa de descuento social (11%) menos la inversión social).

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t}$$

Donde:

I_0 = Inversión inicial

BN = Beneficios Netos

i = Costo de Oportunidad del Capital

t = tiempo

n = Vida Útil.

Si $VAN < 0$: el proyecto no es rentable para los beneficiarios.
No se puede garantizar su sostenibilidad.

Si $VAN > 0$: el proyecto es rentable, por lo tanto van a invertir en él.

- **Tasa Interna de Retorno (TIR):** Es la tasa de retorno que se espera que el proyecto proporciones a los beneficiarios. La TIR se halla igualando el VAN a cero.

Es aquella tasa que hace el VAN igual a cero.

$$0 = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+i)^t}$$

Si $TIR > TPD$: el proyecto es rentable.

Si $TIR < TPD$: el proyecto no es rentable.

- **La Tasa Social de Descuento Nominal:** La Tasa Social de Descuento Nominal se define como la TSD ajustada por la inflación.

La Tasa Social de Descuento es equivalente a 11% y la Tasa Social de Descuento Nominal es 14%.

Si la evaluación del proyecto se realiza a precios reales o constantes se debe utilizar la Tasa Social de Descuento. Si la evaluación se realiza a precios nominales o corrientes se debe utilizar la Tasa Social de Descuento Nominal.

En muchos casos, los precios privados no reflejan el verdadero valor de los bienes, el cual está dado por precio social.

- **Construcción:** Consiste en ejecutar obras de infraestructura vial, en los tramos faltantes de las vías existentes, una vía nueva o variantes.
- **Rehabilitar:** Consiste en ejecutar obras de infraestructura vial para reconstruir o recuperar las condiciones técnicas iniciales con las que fue diseñada la vía o puente existente.
- **Mejoramiento:** Consistente en ejecutar obras de infraestructura vial para realizar cambios en las especificaciones y dimensiones de la vía o puente existente.

2.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Se realizó la inspección en campo; posteriormente se elaboró los estudios de ingeniería y el expediente técnico del acceso a la Universidad Nacional de Educación.

La viabilidad del proyecto del sistema vial de la Universidad Nacional "Enrique Guzmán y Valle", se evaluó en concordancia con la Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública N° 27293, su Reglamento y modificatorias vigentes.

Se identificó el área de influencia; se definió el problema y se plantearon las alternativas de solución (ver capítulo III).

Para establecer el Flujo de costos y Beneficios del Proyecto se calcularon los costos de inversión y mantenimiento, seguidamente se calcularon los beneficios por costos de operación vehicular, restando los costos de operación de los vehículos en la situación “con proyecto” de los costos de operación de los vehículos “Sin proyecto”. Los costos y beneficios serán incrementales.

Los indicadores económicos que nos indiquen la rentabilidad del proyecto son el Valor Actualizado Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la relación B/C.

La tasa de descuento social es utilizada en la actualización de los flujos económicos del proyecto y refleja el costo social del capital invertido por el Gobierno. Para fines de aplicación del presente estudio se utilizará una tasa del 11% que es la que representa en la actualidad el costo de oportunidad de los fondos de inversión pública, según señala el Ministerio de Economía y Finanzas.

El valor residual corresponde al costo de oportunidad o mejor uso del remanente de las obras antiguas al proyecto al final de su vida útil económica o al término del horizonte de evaluación. Ello significa que debe computarse como un beneficio el valor residual de estas obras al final del horizonte de evaluación.

Los costos de inversión y mantenimiento están expresados a precios privados o de mercado, que luego son corregidos a costos económicos o sociales, mediante factores de corrección estimados por la Dirección General de Programación Multianual del Ministerio de Economía y Finanzas. Estos costos son analizados y considerados en la cuantificación de los beneficios económicos para realizar la evaluación social del proyecto.

CAPÍTULO III. IDENTIFICACIÓN

3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

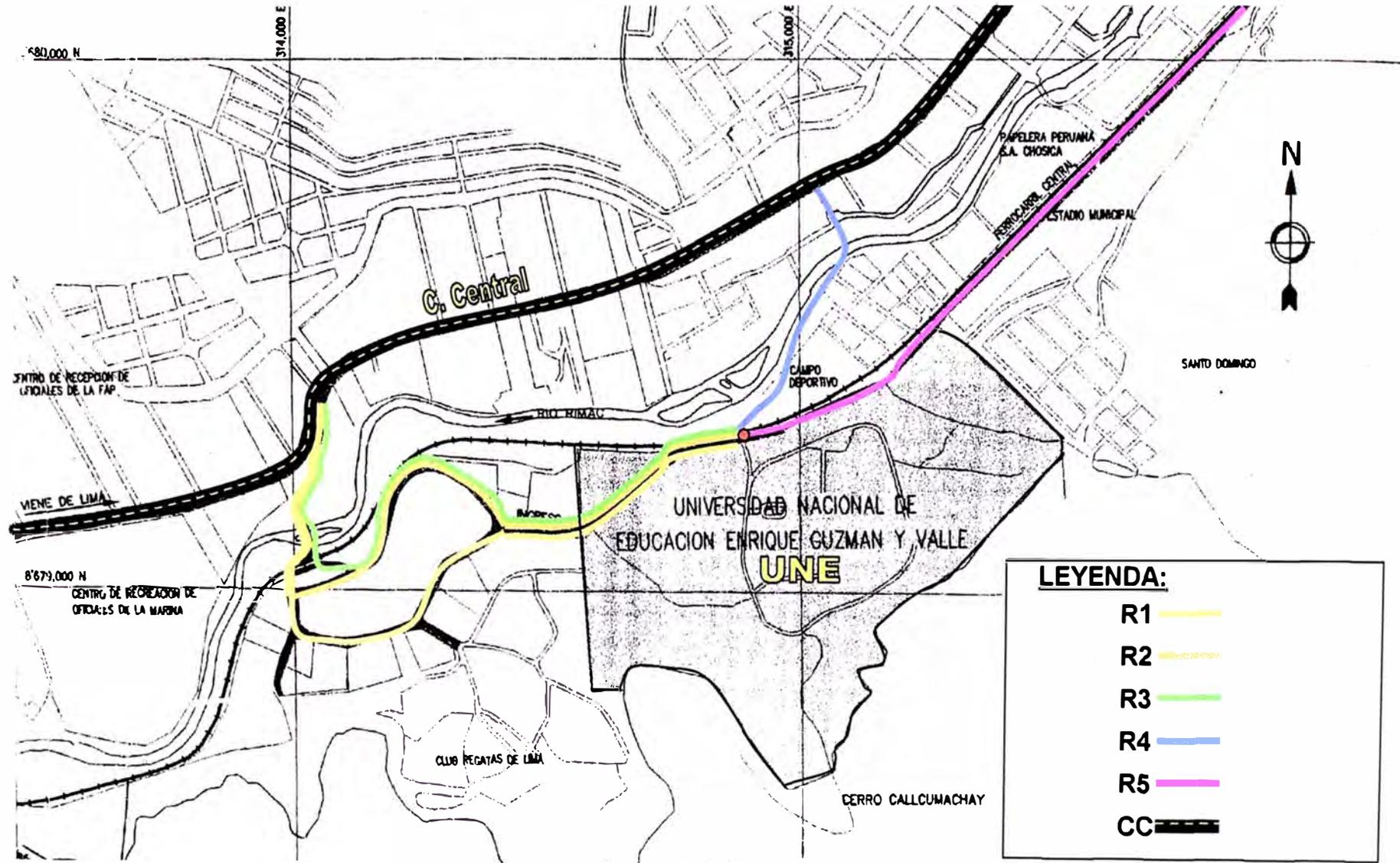
3.1.1. PROBLEMÁTICA DE LAS CONDICIONES DE LAS VÍAS DE ACCESO

Las autoridades, personal administrativo y estudiantes de la UNE actualmente vienen planteando el apoyo para que se les atienda y puedan contar con una infraestructura vial con óptimas condiciones de transitabilidad.

La UNE considera como prioritaria la intervención de rehabilitación y mejoramiento de las vías principales de acceso a la UNE por encontrarse en malas condiciones.

Actualmente en las vías de acceso a la UNE los vehículos transitan con dificultad y a baja velocidad debido a que presentan ondulaciones, grietas longitudinales, hundimientos, baches grandes, encalaminado y extensas áreas que tienen pérdida total de la superficie de rodadura; toda esta situación agrava la transitabilidad por la falta del mantenimiento respectivo quedando intransitables algunos sectores. En el gráfico siguiente se indican cinco rutas de acceso a la UNE.

FIGURA 2: VIAS DE ACCESO ACTUALES HACIA LA UNE



Vías de acceso a la UNE

Ruta 1: Carretera Central -Regatas - UNE, tiene una longitud de 1485 m.

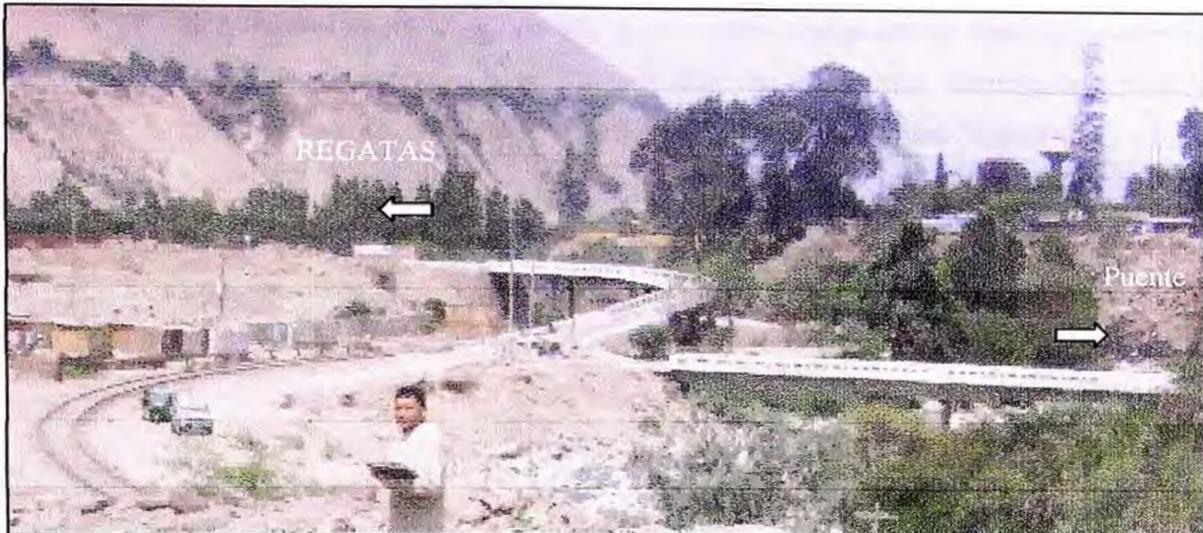
FIGURA 3: RUTA 1 DE ACCESO HACIA LA UNE



Esta vía se inicia conectando la carretera central con la UNE, atravesando el río Rímac y la línea ferroviaria con un puente llamado Caracol, dirigiéndose al Club Regatas y terminando en la avenida Enrique Guzmán y Valle en la puerta principal de la UNE.

En esta ruta pueden circular vehículos ligeros, tales como: autos, camionetas, cousters y mototaxis; no circulan vehículos mayores debido a que el radio de giro del puente no es el adecuado y el ancho de su calzada es de 4m incluyendo las veredas.

FOTOGRAFÍA 1: PUENTE CARACOL



Ruta 2: Carretera Central -Puente Caracol Avenida Circunvalación – UNE, tiene una longitud de 1510 m.

FIGURA 4: RUTA 2 DE ACCESO HACIA LA UNE



Esta vía se inicia interconectando la carretera central con la UNE, atravesando el río Rímac y la línea ferroviaria con un puente llamado Caracol dirigiéndose por la Avenida Circunvalación y termina en la avenida Enrique Guzmán y Valle hasta la puerta principal de la UNE.

En la actualidad la pista de la avenida Circunvalación se encuentra en muy mal estado y frecuentemente anegada debido a la obstrucción del sistema de tuberías de aguas servidas, buzones sin tapa, hundimiento de la pista, canales de alcantarillado obstruidos con materiales residual y piedras, enormes baches, el pavimento se esta levantando por efecto de las raíces de los árboles, y no hay señalización,

FOTOGRAFÍA 2: AVENIDA CIRCUNVALACIÓN



Ruta 3: Carretera Central - Puente Caracol (Tramo recto) - Avenida Circunvalación - UNE, tiene una longitud de 1364 m.

FIGURA 5: RUTA 3 DE ACCESO HACIA LA UNE



Esta vía conecta la carretera central con la UNE, atravesando el río Rímac con el tramo recto del puente “Caracol” de 40 m de longitud, cruza la línea ferroviaria dirigiéndose por la calle de trocha carrozable continuando por la avenida Circunvalación y terminando en la avenida Enrique Guzmán y Valle.

En la actualidad, el tramo que une el puente con la Avenida Circunvalación se encuentra restringido al cruce vehicular por la línea férrea por lo cual la empresa Ferrovías ha colocado una tranquera metálica empotrada y soldada la cual es removida sólo en caso de emergencias como la caída de huaycos (desvío del tránsito en la carretera central). La pista de la avenida Circunvalación se encuentra en muy mal estado.

FOTOGRAFÍA 3: TROCHA CARROZABLE



Ruta 4: Carretera Central - Puente Peatonal – UNE, tiene una longitud de 530 m.

FIGURA 6: RUTA 4 DE ACCESO HACIA LA UNE



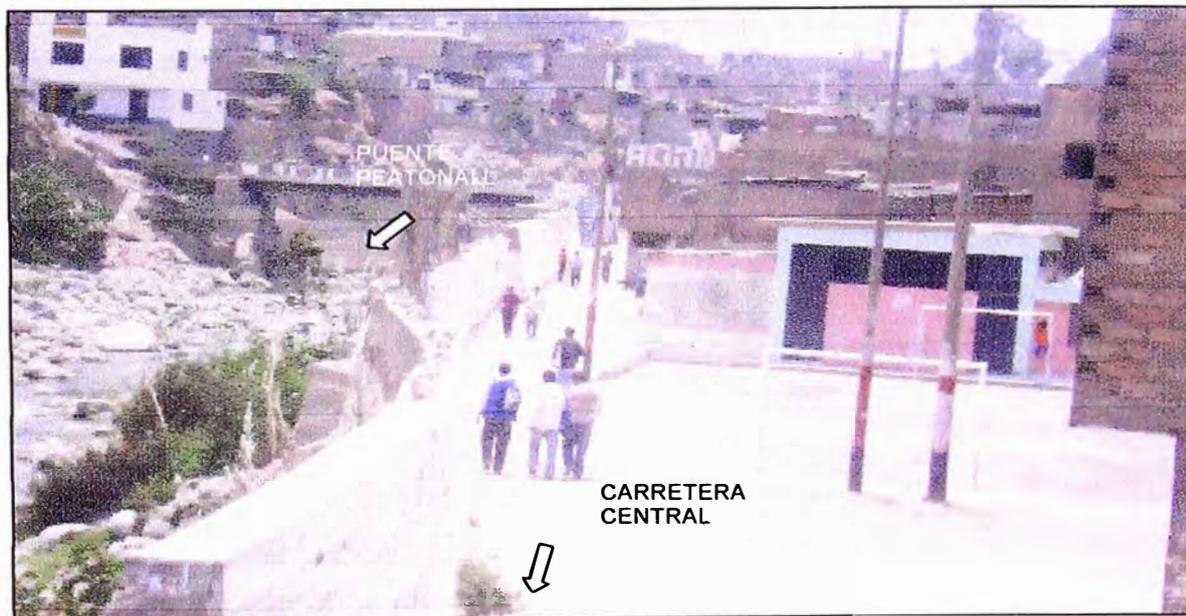
Esta vía conecta la carretera central con la UNE a través de tres tramos, una vía asfaltada, un puente peatonal y un camino de trocha que llega hasta la línea ferroviaria que se encuentra frente a la UNE.

La calle 7 de Junio es una vía asfaltada que se encuentra en buen estado con dimensiones de 5 metros de ancho y 150 metros de largo. De la visita en campo se pudo observar que a todo lo largo de la vía se pueden encontrar locales de atención para fotocopias, Internet y otros servicios para los estudiantes universitarios debido a que es la vía peatonal más concurrida por los estudiantes de la UNE, sin embargo esta vía disminuye su ancho útil a 3.00m en la llegada al puente peatonal.

El segundo tramo es a través de un puente peatonal que cruza el río Rímac con un losa de concreto de 0.20 m, 3 m de ancho y una longitud de 35 metros lineales.

El tercer y último tramo de la Ruta 4 es un camino de herradura de unos 300 metros lineales y va a lo largo de la ladera del río para luego cruzar la línea férrea y llegar a la UNE.

FOTOGRAFÍA 4: PUENTE PEATONAL



Ruta 5: Carretera Central - Puente vehicular – UNE, tiene una longitud de 3 850 m.

FIGURA 7: RUTA5 DE ACCESO HACIA LA UNE



Esta vía conecta la carretera central con la UNE, a través de la carretera central en un tramo de 1,600 m., continuando por una vía asfaltada vehicular en buen estado con un puente intermedio vehicular y peatonal, llegando hasta la UNE.

FOTOGRAFÍA 6: TRÁNSITO DE BUSES EN LA RUTA 5



Otras fotografías de los accesos se muestran en el anexo N° 1.

3.1.2. INTENTOS ANTERIORES DE SOLUCIÓN

La municipalidad distrital de Chosica a través de su área de Infraestructura, ha desarrollado en los últimos años diversos proyectos de rehabilitación y mejoramiento de los accesos a la UNE como los desarrollados en la avenida Enrique Guzmán y Valle y un puente peatonal que cruce el río Rímac, en forma más directa y cercana a la entrada principal de la UNE.

La UNE a través de su oficina Central de Infraestructura diseñó el Plan Maestro 2004 - 2010, donde ha incluido la construcción y mejoramiento de los accesos y circulación principales peatonales de la Universidad.

Dentro de los objetivos del Plan maestro de la UNE, se encuentra que se debe dotar de infraestructura vial adecuada para un sistema vial eficiente, por lo tanto, compete a la UNE atender la demanda de esta infraestructura vial, para promover un servicio de transporte terrestre y peatonal eficiente y seguro, además que las características del servicio son netamente sociales.

3.1.3. POBLACIÓN AFECTADA

La población directamente afectada se detalla en el cuadro adjunto:

CUADRO 1: POBLACIÓN AFECTADA DEL PROYECTO

Facultad de Ciencias	1 036
Facultad de Agropecuarias y Nutrición	443
Facultad de Educación Inicial	631
Facultad de Pedagogía y Cultura Física	997
Facultad de C.S. y Humanidades	1 666
Facultad de Tecnología	1 041
Personal Docente y personal Administrativo	1 438
Alumnos y Administrativos segunda Especialización y Maestrías, Capacitación	2 100
Total Población Estudiantil y Administrativos = A	9 352
Población cercana y AAHH	1 295
Docentes (residencia)	125
Regatas	300
Total = P	1 720
Total de Población Afectada (A+P)	11 072

3.1.4. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS NATURALES Y SOCIO NATURALES

Existe peligro de desembalse del río Rímac por la invasión de su cauce por las casas de los pobladores y de la basura que depositan. Además, se encuentran bolones que produciendo pequeños desvíos del río, incrementando la socavación de sus riberas.

También, se puede identificar la quebrada de Santo Domingo ubicada en la margen izquierda del río Rímac y en la parte superior de la UNE, donde se producen deslizamiento de material suelto y rocas.

3.1.5. GRAVEDAD DE SITUACIÓN NEGATIVA QUE SE INTENTA MODIFICAR

Debido a la pésima transitabilidad de la infraestructura vial de acceso de la comunidad universitaria hacia la UNE, trae consigo una pérdida de tiempo significativo a los usuarios.

De igual manera los concesionarios de los comedores estudiantiles kioscos y proveedores de alimentos, llegarían a horas adecuadas para una mejor atención al usuario. Además, los operadores de vehículos (Mototaxis, autos, ciclistas, minibuses y omnibuses) reducirían sus costos operativos si la vía se encontrara en buenas condiciones.

Es de suma importancia toda vez que se propone mejorar y ampliar la infraestructura de las diversas facultades de la UNE

3.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y SUS CAUSAS

3.2.1. PROBLEMA CENTRAL

El problema central se define:

“Inadecuadas condiciones de transitabilidad peatonal y vehicular de los accesos a la UNE”

3.2.2. CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL

Dentro las causas directas del problema central tenemos:

- Las vías de acceso cuentan con una superficie de rodadura deteriorada y no cuentan con una adecuada señalización.
- Conductores imprudentes de los vehículos de transporte.

Dentro las causas indirectas del problema central tenemos:

- Insuficiente mantenimiento vial.
- Planificación de infraestructura vial obsoleta.
- Poco conocimiento de las reglas de tránsito.

3.2.3. EFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL

Dentro los efectos directos del problema central tenemos:

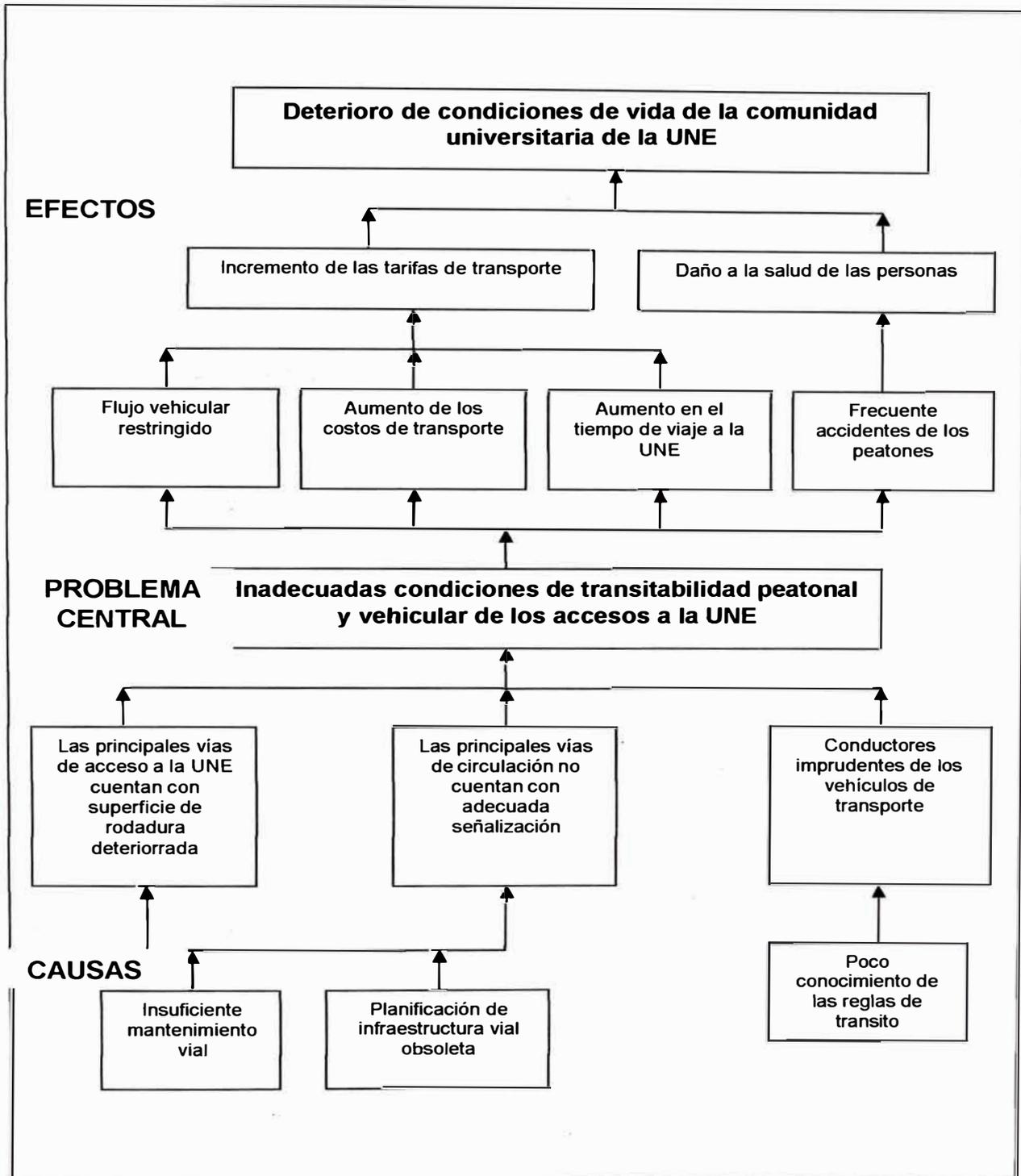
- Flujo vehicular restringido.
- Aumento de los costos de transporte y del tiempo de viaje.
- Frecuentes accidentes de los peatones.

Dentro los efectos indirectos del problema central tenemos:

- Incremento de las tarifas de transporte.
- Daño a la salud de las personas.

En seguida se identifica el problema central así como sus causas y efectos en el gráfico siguiente:

FIGURA 8: ÁRBOL DE CAUSAS Y EFECTOS



3.3. OBJETIVO DEL PROYECTO

3.3.1. OBJETIVO CENTRAL

“Adecuadas condiciones de transitabilidad peatonal y vehicular en los accesos a la UNE”

3.3.2. MEDIOS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO CENTRAL

Dentro los medios del primer nivel tenemos:

- Adecuada superficie de rodadura y señalización de las principales vías de acceso a la UNE.
- Disminución de conductores imprudentes de los vehículos de transporte.

Dentro los medios fundamentales tenemos:

- Adecuado mantenimiento vial
- Planificación de infraestructura vial moderna
- Programa de difusión y capacitación de las reglas de tránsito

3.3.3. FINES DEL PROYECTO

Dentro los fines directos tenemos:

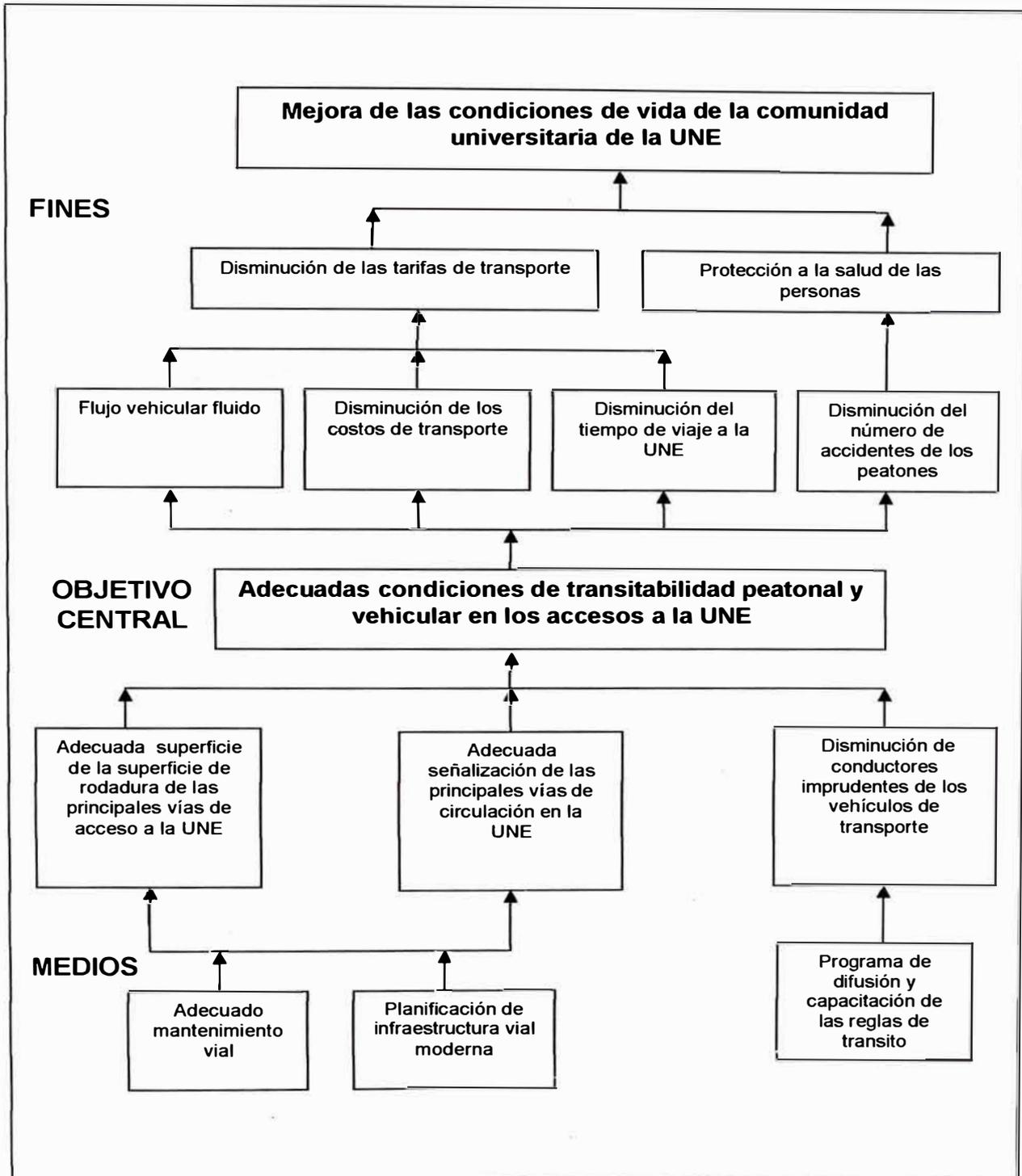
- Tránsito vehicular fluido
- Disminución de los costos de transporte
- Disminución del tiempo de viaje a la UNE
- Disminución del número de accidentes de los peatones

Dentro los fines indirectos tenemos:

- Disminución de las tarifas de transporte
- Protección a la salud de las personas

Todos estos Fines conllevan a un Fin Último expresado como “Mejora de las condiciones de vida de la comunidad universitaria de la UNE” como se indica en el gráfico siguiente:

FIGURA 9: ÁRBOL DE MEDIOS Y FINES



3.4. ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Las posibles alternativas que se plantean para la rehabilitación del sistema vial de acceso a la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” – UNE son las siguientes:

Alternativa 1:

Rehabilitación del acceso vial Carretera Central - Puente Caracol (Tramo recto) - Avenida Circunvalación - UNE a nivel de asfaltado y concreto

Esta alternativa plantea la rehabilitación de la Ruta 3, donde se considera dos tramos de 300 y 400 m de pavimento a nivel de carpeta asfáltica y la reconstrucción de un tramo de 500 m a nivel de de concreto Pórtland, donde se incluye la construcción de un paso a nivel de la vía férrea y mejoramiento del sistema de drenaje y construcción de un muro de contención y actividades de mantenimiento rutinario y preventivo. Esta vía se inicia en el km 32+200 de la Carretera Central.

Alternativa 2:

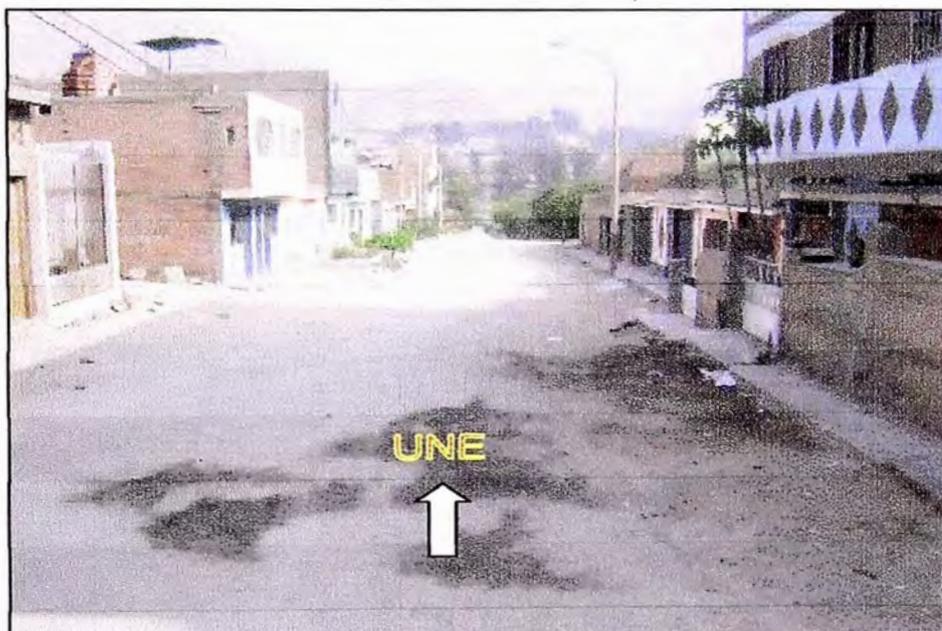
Construcción de un puente de concreto preesforzado y accesos.

Esta alternativa plantea construir un puente de 80 m de longitud y 4 m de ancho y la construcción de accesos con una longitud total de 400 m y con una superficie de rodadura de concreto asfáltico y actividades de mantenimiento rutinario y preventivo. Esta vía se inicia en el km 32+800 de la Carretera Central. En el gráfico siguiente se indica la Ruta 6 proyectada:

FIGURA 10: RUTA 6 ACCESO A LA UNE PROYECTADO



FOTOGRAFÍA 7: INGRESO A LA RUTA 6



CAPÍTULO IV. FORMULACIÓN

4.1. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

4.1.1. HORIZONTE DEL PROYECTO

Periodo que define la vida útil de la inversión o el periodo de análisis de un proyecto de carretera a través del cual se medirán los beneficios y costos del mismo a bases sobre la cual se determinan los indicadores de rentabilidad correspondientes.

Se establecerá un horizonte de evaluación de 20 años para el sector de carretera y el puente propuesto, debido a que este es el tiempo promedio que corresponde la vida útil para este tipo de proyectos. En ese caso se realizará una estimación de flujos de costos y beneficios para el periodo de 20 años (2008-2027)

4.1.2. UBICACIÓN Y ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El proyecto se ubica en la Universidad Enrique Guzmán y Valle y en el entorno a ella, cuya ubicación y localización geográfica es la siguiente:

Región: Lima

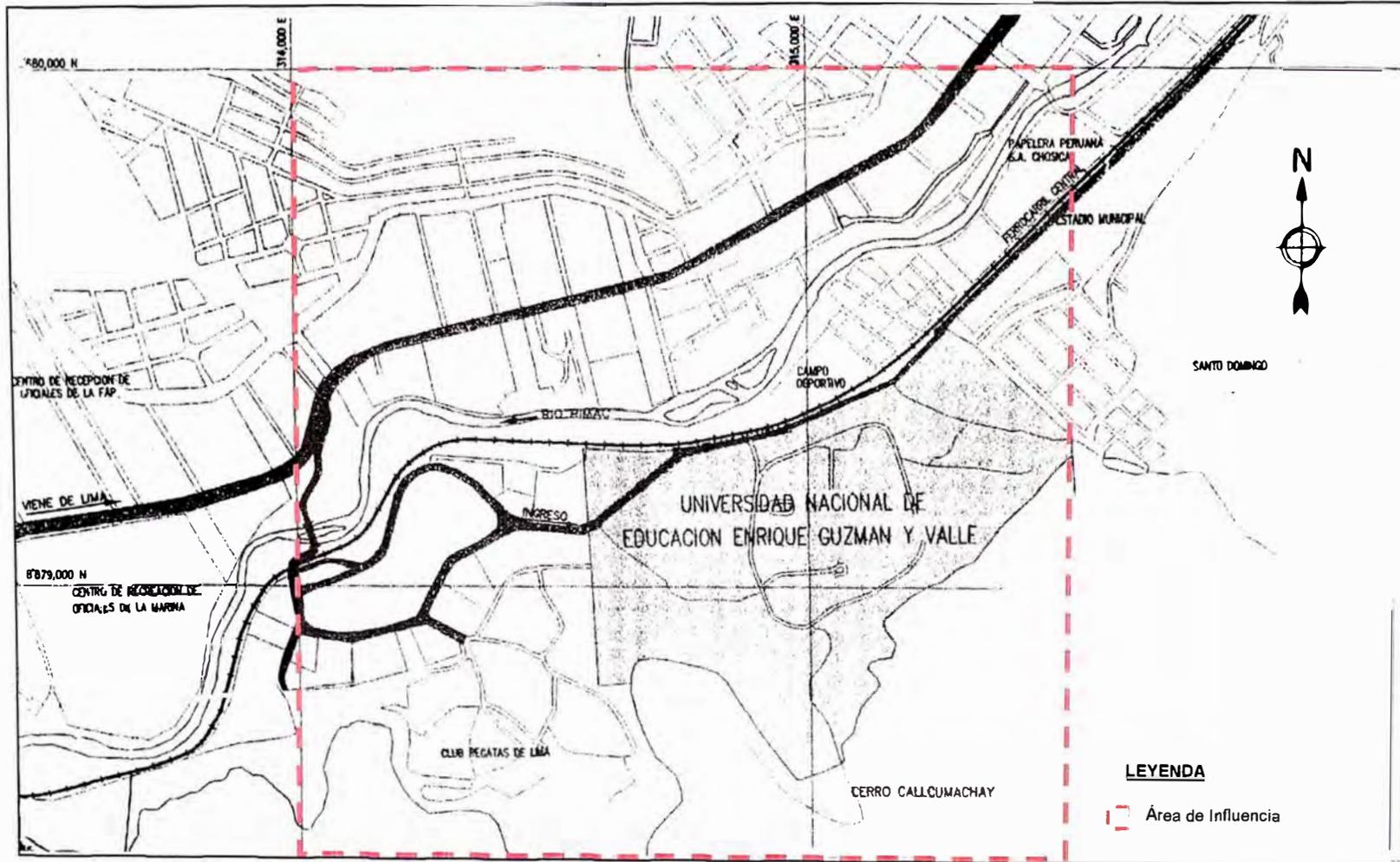
Provincia: Lima

Distrito: Lurigancho

Localidad: Asociación Villa Chosicana

El área de influencia es de 2 250 000 m², que corresponde al distrito de Lurigancho, en la región Costa; con una altitud entre 800 y 900 msnm ubicado entre las coordenadas UTM entre 8'678,500 N y 8'680,000 N; y entre 314,000 E y 315,500 E. En el siguiente gráfico se muestra el área influencia del proyecto.

FIGURA 11: AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



Fuente: BLASA Ingeniería

4.1.3. ESTUDIOS DE TRÁFICO

La demanda para una vía está determinada por un flujo de vehículos que circulan por ella. Este flujo vehicular es comúnmente cuantificado como el Índice Medio Diario (IMD) que representa la cantidad de vehículos que circulan en promedio al día en ambas direcciones durante el año de referencia.

El análisis de la demanda de transporte de una vía de acceso requiere de insumo relacionados con las características de transporte ligados en el área de influencia del proyecto. Están referidos a la cantidad y composición de los vehículos que vienen transitando y lo seguirán haciendo durante el horizonte del proyecto.

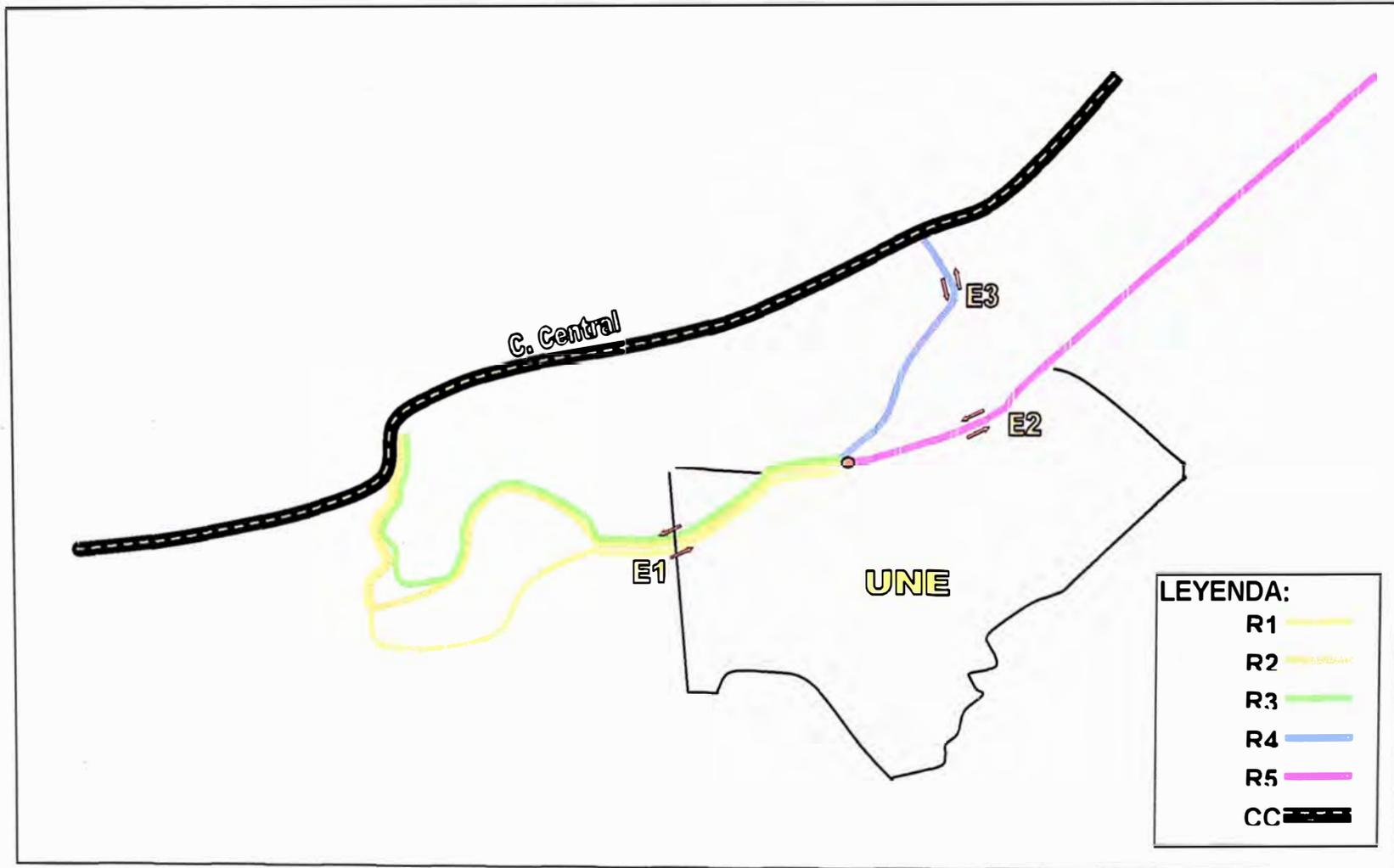
TRÁFICO ACTUAL

En el tránsito actual que circula por la vía nos dará la demanda actual.

El tránsito actual refleja los resultados expresados de levantamiento de información realizados en la zona y obtenidos a través del estudio de tránsito, en términos de Índice Medio Diario (IMD) y que se han identificado por el nivel de tránsito existente. Para expandir la muestra tomada se utiliza los factores de corrección estacional (FC).

El conteo de tránsito se realizó en tres estaciones durante los días domingo 28 y lunes 29 de octubre del 2007 y se estimó el tránsito para los días laborables restantes, igual al del lunes y el sábado igual al del domingo. En el siguiente gráfico se muestran las ubicaciones de las estaciones.

FIGURA 12: UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE CONTEO DE TRÁFICO VEHICULAR Y PEATONAL



En los cuadros siguientes se indican los tráficos vehiculares de las estaciones E1 y E2. cuyos cálculos se encuentran en el anexo N° 2.

- ESTACION E1: Fue ubicada después de la intersección de la Ruta N° 1 y Ruta N° 2

**CUADRO 2: TRÁFICO VEHICULAR CLASIFICACIÓN E1
(Veh/día)**

TIPO DE VEHÍCULO	IMDa	DISTRIBUCIÓN %
Autos	64	46,68
Camioneta Pick Up	57	41,55
Camioneta Rural	15	10,76
Micro	1	0,50
Omnibus 2E	1	0,50
Omnibus 3E	0	0,00
Camión 2E	0	0,00
Camión 3E	0	0,00
Camión 4E	0	0,00
Articulados	0	0,00
TOTAL	138	100,00

Fuente: Elaboración propia

El IMD de mototaxis en esta estación E1, fue de 934 vehículos.

- ESTACION E2: Fue ubicada en la Ruta 5, cerca de la entrada principal de la Universidad

**CUADRO 3: TRÁFICO VEHICULAR CLASIFICACIÓN E2
(Veh/día)**

TIPO DE VEHÍCULO	IMDa	DISTRIBUCIÓN %
Autos	65	39,78
Camioneta Pick Up	65	39,78
Camioneta Rural	13	8,18
Micro	1	0,85
Omnibus 2E	10	6,30
Omnibus 3E	0	0,00
Camión 2E	9	5,11
Camión 3E	0	0,00
Camión 4E	0	0,00
Articulados	0	0,00
TOTAL	163	100,00

Fuente: Elaboración propia

En los ómnibus de 2E se encuentra incluidos el tránsito de 8 unidades de traslado de alumnos de la UNE.

El IMD calculado de mototaxis en la estación E-2 fue de 1 153 vehículos.

- ESTACION E3: Fue ubicada en el extremo del puente peatonal mas cercano a la UNE en la Ruta 4.

En esta estación se calculó 1 966 personas que transitan diariamente hacia la entrada de la UNE.

En la Ruta N° 3 – UNE Puente Ricardo Palma, circulan vehículos desviados de la carretera central, por lo menos dos días, cada tres años, por emergencia vial debido a los huaycos del sector.

- SECTOR CARRETERA CENTRAL: Se tomó registros de la Unidad de Peaje Corcona del MTC, por ser la más representativa para utilizarlo en el estudio de este tramo de la Carretera Central.

**CUADRO 4: TRÁFICO VEHICULAR CORCONA AÑO 2006
(Veh/día)**

TIPO DE VEHÍCULO	IMDa	DISTRIBUCIÓN %
Autos	765	19,98
Camioneta Pick Up	386	10,07
Camioneta Rural	162	4,24
Micro	161	4,20
Omnibus 2E	239	6,23
Omnibus 3E	131	3,43
Camión 2E	745	19,46
Camión 3E	375	9,78
Camión 4E	145	3,79
Articulados	721	18,82
TOTAL	3 830	100,00

Fuente: Unidad de Peaje Corcona – PROVIAS NACIONAL – MTC

4.1.4. TRÁNSITO PROYECTADO

La demanda futura está dada por el tránsito normal proyectado a lo largo del horizonte del proyecto sin ser afectado por el tránsito generado ni desviado atraído hacia la vía del proyecto, por no existir vía alterna en mejores condiciones.

El tránsito normal se refiere al tipo de tránsito que está utilizando actualmente la vía en Estudio y que ha tenido y tendrá un crecimiento independientemente de las mejoras que se puedan efectuarse.

Para la proyección del tránsito se utiliza la tasa de crecimiento de los indicadores socioeconómico por departamentos determinados por Ministerio de Economía y finanzas. (Esta información puede encontrarse en la Pág. Web de la DGPM: <http://ofi.mef.gob.pe>).

- La tasa de crecimiento poblacional para los vehículos ligeros.
- La tasa del producto bruto interno departamental para los vehículos de carga.

El crecimiento estará influenciado por el mayor ó menor desarrollo de las actividades económicas en el área de influencia e indirecta del proyecto y por el crecimiento de la población. Se tiene las tasas de crecimiento del tránsito sobre la base de las variables socioeconómicas, PBI, población y PBI per cápita.

Existen varias metodologías para proyectar el tránsito de vehículos, la falta de información disponible limita su aplicación por lo que para nuestro caso, se empleará la siguiente fórmula:

$$T_n = T_0(1+r)^{(n)}$$

Donde:

T_n = Tránsito proyectado al año n en vehículo/día

T_0 = Tránsito actual (año base) en vehículo/día

n = Año futuro de proyección

r = Tasa anual de crecimiento del tránsito

Las tasas de crecimiento de variables socio-económicas en el sector de la carretera central se muestran en siguiente cuadro:

CUADRO 5: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA CARRETERA CENTRAL

PERIODOS	VEHICULOS LIGEROS	ÓMNIBUS	CAMIONES
2006-2011	5,80%	5,10%	6,10%
2012-2021	3,60%	3,10%	3,90%

Fuente: Estudio de la Reh. de las Carreteras Afectadas por e"El Niño",MTC; Lima, 2000

La tasa de crecimiento de la población de la UNE, se ha estimado en 1,87% anual en el horizonte del proyecto, en vista que actualmente hay 7,914 alumnos y al cabo de 20 años, se asume que la población estudiantil llegará a 11 461, que representa el 75% de alumnos matriculados en el año 1994, año de mayor población de alumnos matriculados según datos del INEI ver anexo N ° 3, en su documento "Perú: Compendio Estadístico, 2001".

Por lo cual, se utilizará esta tasa de crecimiento de 1,87% para los vehículo ligeros y mototaxis; asimismo para los ómnibus y camiones se utilizará la menor tasa de crecimiento del sector de la carretera central para estos tipos de vehículos según el cuadro anterior

CUADRO 6: TASAS DE CRECIMIENTO PARA VEHÍCULOS QUE TRANSITAN HACIA LA UNE

PERIODOS	VEHICULOS LIGEROS	ÓMNIBUS	CAMIONES
2008-2027	1,87%	3,10%	3,90%

Fuente: Elaboración propia

Con la tasas arriba mencionadas se efectuaron los siguientes cuadros de tránsito proyectados:

**CUADRO 7: TRÁNSITO VEHICULAR PROYECTADO - SECTOR
CARRETERA CENTRAL AÑO 2007
(Veh/día)**

AÑO 2007	AUTOS	C. PICK UP	C. RURAL	MICRO	BUS 2E	BUS 3E	CAM 2E	CAM 3E	CAM 4E	ARTIC.	TOTAL
IMD	809	408	171	170	251	138	790	398	154	765	4 054

**CUADRO 8: TRÁNSITO DE MOTOTAXIS PROYECTADO – RUTA 3:
CARRETERA CENTRAL – AV. CIRCUVALACIÓN – UNE
(Veh/día)**

	2007	2008	2009	2010	2017	2018	2027
	AÑO EJEC.	AÑO 1 OPER.	AÑO2	AÑO 3	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 20
IMD	934	951	969	987	1 124	1 145	1 353
Mototaxis	934	951	969	987	1 124	1 145	1 353

CUADRO 9: TRÁNSITO PROYECTADO – ALTERNATIVA 1: CARRETERA CENTRAL – AV. CIRCUVALACIÓN – UNE (Veh/día)

	2007 AÑO EJEC.	2008 AÑO 1 OPER.	2009 AÑO2	2010 AÑO 3	2017 AÑO 10	2018 AÑO 11	2027 AÑO 20
TRÁNSITO							
NORMAL	138	141	143	146	166	170	200
Autos	64	65	66	68	77	78	93
Camioneta Pick Up	57	58	59	60	69	70	83
Camioneta Rural	15	15	16	16	18	18	22
Micro	1	1	1	1	1	1	1
Omnibus 2E	1	1	1	1	1	2	2
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0
GENERADO	0	0	0	0	0	0	0
DESVIADO - C. CENTRAL	58	61	65	69	92	95	131
Autos	34	36	38	40	53	55	76
Camioneta Pick Up	17	18	19	20	27	28	38
Camioneta Rural	7	8	8	8	11	12	16
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0
DESVIADO - R5	8	8	9	9	12	12	16
Autos							
Camioneta Pick Up							
Camioneta Rural							
Micro							
Omnibus 2E	8	8	9	9	12	12	16
Omnibus 3E							
Camión 2E							
Camión 3E							
Camión 4E							
Articulados							
IMD	204	210	217	224	270	277	347
Autos	98	101	104	108	130	134	169
Camioneta Pick Up	74	76	78	80	96	98	121
Camioneta Rural	22	23	24	24	29	30	38
Micro	1	1	1	1	1	1	1
Omnibus 2E	9	9	10	10	13	14	18
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0

CUADRO 10: TRÁNSITO PROYECTADO – ALTERNATIVA 2 CARRETERA CENTRAL - PUENTE PROYECTADO – UNE (Veh/día)

	2007 AÑO EJEC.	2008 AÑO 1 OPER.	2009 AÑO2	2010 AÑO 3	2017 AÑO 10	2018 AÑO 11	2027 AÑO 20
TRANSITO							
DESVIADO - R1	69	70	72	73	83	85	100
Autos	32	33	33	34	39	39	46
Camioneta Pick Up	29	29	30	30	34	35	41
Camioneta Rural	8	8	8	8	9	9	11
Micro	1	1	1	1	1	1	1
Omnibus 2E	1	1	1	1	1	1	1
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0
GENERADO	0	0	0	0	0	0	0
DESVIADO - C. CENTRAL	58	61	65	69	92	95	131
Autos	34	36	38	40	53	55	76
Camioneta Pick Up	17	18	19	20	27	28	38
Camioneta Rural	7	8	8	8	11	12	16
Micro	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0
DESVIADO - R5	8	8	9	9	12	12	16
Autos							
Camioneta Pick Up							
Camioneta Rural							
Micro							
Omnibus 2E	8	8	9	9	12	12	16
Omnibus 3E							
Camión 2E							
Camión 3E							
Camión 4E							
Articulados							
IMD	135	140	145	151	187	192	247
Autos	66	68	71	74	92	95	122
Camioneta Pick Up	46	47	49	50	61	63	80
Camioneta Rural	15	15	16	16	20	21	27
Micro	1	1	1	1	1	1	1
Omnibus 2E	9	9	9	10	13	13	17
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0

4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA

4.2.1. OFERTA ACTUAL

La oferta actual, es el acceso vial del área estudiada conformada por la Ruta 3: Carretera Central - Puente Caracol (Tramo recto) - Avenida Circunvalación – UNE, que forma parte de las vías urbanas del distrito de Lurigancho que se inicia en el empalme con la Carretera Central km 35+200, continua por el puente caracol de tramo recto, cruza la vía férrea, la avenida Circunvalación hasta la entrada principal de Universidad de Educación.

Este acceso se encuentra restringido cerca de la vía férrea y solo esta vía es transitada cuando el tránsito de la Carretera Central es desviado totalmente cuando existen huaycos en la zona y restringen la circulación vehicular por la Carretera Central en el sector de la quebrada El pedregal.

4.2.2. OFERTA FUTURA

La alternativa de solución consiste en la Rehabilitación del acceso a nivel de carpeta asfáltica cruzando la vía férrea a nivel y la rehabilitación de las estructura de drenaje, obras e arte y de los dispositivos de señalización y seguridad vial. Parta este efecto, se realizaron los estudios de ingeniería correspondientes.

4.3. BALANCE OFERTA DEMANDA

El acceso vial está de acuerdo con el nivel de demanda actual y futura. El tránsito sobre esta oferta vial en el horizonte de evaluación, está de acuerdo con el estándar técnico establecido para el camino. Actualmente, el acceso cuenta con un ancho de calzada de 4 m, con bermas que varía de 0 a 1 m en promedio. La oferta futura tendrá el mismo ancho de calzada con una mejor superficie de rodadura, suficiente para soporta un tránsito de 347 veh/día al final del horizonte del proyecto.

4.4. ASPECTOS TÉCNICOS DE ALTERNATIVAS

Con el objetivo de definir con un mayor nivel de precisión las características técnicas de las alternativas consideradas en el proyecto

4.4.1. ESTUDIOS DE BASE

El presente estudio se desarrolla en la Universidad Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta en el distrito de Chosica en la provincia y departamento de Lima. La Universidad es cruzada por el río Rímac y una vía férrea a lo largo del río. La UNE tiene habilitado toda la zona de la margen izquierda del río y ha sufrido invasiones por personas que viven cerca a la margen derecha del mismo. También se espera que se concrete la obra “Proyección de la Autopista Ramiro Prialé” que en un inicio cortaba a la UNE en la zona de la parte baja del cerro sin embargo de acuerdo a la información averiguada del proyecto esta autopista se desarrollaría de manera paralela a la línea férrea del tren.

El acceso a la UNE es a través de puentes de poca dimensiones donde no pueden transitar ómnibus por lo que lo mas cercano es aproximadamente 1 500 m de la avenida central. Existen dos puentes para llegar a la UNE desde la carretera central y el acceso es mediante el servicio de mototaxi.

Topografía

Se ha obtenido el plano topográfico realizado en el año 1999 para el Estudio Integral del Sistema de Agua Potable y Desagüe de La Universidad Enrique Guzmán y Valle – La Cantuta, así también se cuenta con el Plan Maestro 2004-2010 de la Oficina Central de Infraestructura de la UNE.

De acuerdo a los planos de topografía se puede observar una cota mínima de 800 msnm y una altitud máxima de 900 msnm aproximadamente. El área esta dividida en dos zonas bien diferenciadas. Una zona de cerro que aún no ha sido habilitada y una zona plana donde se emplazan todas las facultades y edificaciones de la UNE. El día sábado 08-09-07 se realizó un trabajo de campo con la finalidad de comprobar los datos de topografía obtenidos mediante el uso de equipos GPS de doble frecuencia con los que se pudieron tomar mediciones de 5 puntos que se detallan en el siguiente cuadro:

CUADRO 11: MEDICIONES DE PUNTOS EN LA UNE CON GPS

Nº	Puntos en la UNE	Altura del Instrumento GPS (ARP)
1	Facultad de Artes	h = 1,519 m.
2	Caseta de Bombeo	h = 1,650 m.
3	Materiales	h = 1,502 m.
4	Planta de Tratamiento	h = 0,851 m.
5	Reservorio	h = 1,340 m.

Estos datos se procesaron utilizando los softwares de la NGS (National Geodetic Survey) a través del OPUS, Servicio al usuario de posicionamiento en línea (On-Line Positioning User Service), medio que permite proporcionar al usuario de GPS un acceso más fácil al Sistema de Referencia Espacial Nacional (NSRS). Se obtuvieron las siguientes coordenadas UTM:

CUADRO 12: COORDENADAS UTM DE PUNTOS EN LA UNE

Nº	Norte (y) m	Este (X) m	Cota (H) m
1	8 678 754,564	314 984,643	869,879
2	8 678 874,577	314 646,346	848,859
3	8 678 581,287	314 833,076	877,411
4	8 678 877,502	315 223,126	898,107
5	8 678 898,342	315 226,838	901,315

Este servicio es consistente y confiable y se puede acceder a través de Internet [[http:// www.ngs.noaa.gov/OPUS/](http://www.ngs.noaa.gov/OPUS/)]. Los reportes se adjuntan en el anexo N° 4.

GEOLOGIA

Durante el trabajo de campo realizado el día 09-09-07 en la quebrada de Santo Domingo, se observó rocas inestables en la zona del tamaño de 1 metro en promedio. El tipo de roca era el mismo en los dos márgenes y son intrusitas, que pertenecen al batolito costanero. El clima es árido y no esta poblado. Se tomaron las medidas de dirección de buzamiento (N 285°) para luego calcular el rumbo (N 75° E), también se tomo el dato de la inclinación (buzamiento)

4.4.2. DISEÑO PRELIMINAR DE LAS ALTERNATIVAS DEL PROYECTO

Alternativa 1:

Rehabilitación del acceso vial Carretera Central - Puente Caracol (Tramo recto) - Avenida Circunvalación - UNE a nivel de asfaltado y concreto.

Esta alternativa plantea la rehabilitación de dos tramos de 300 y 400m de pavimento a nivel de carpeta asfáltica y la reconstrucción de un tramo de 500 m a nivel de carpeta asfáltica, la construcción de un paso a nivel de la vía férrea y mejoramiento del sistema de drenaje y obras de arte.

Características del sector de vía ruta 3 actual es la siguiente:

Tipo Carretera de la red Vial Vecinal o

Rural, de bajo volumen de tránsito

Ancho de superficie de rodadura 4,00 m., de un carril

Tipo de pavimento Concreto asfáltico, e = 0,075 m.

Bermas 0,75 m a cada lado

Cunetas No existen

Drenaje Alcantarillas de concreto, TMC.

Velocidad Directriz 35 km/h (accidentado y ondulado)

Orografía Tipo 04

Alternativa 2:

Construcción de un puente de concreto preesforzado y accesos

Esta alternativa considera la construcción de un puente continuo de concreto preesforzado de inercia variable, el cual cubrirá la longitud de 80 m, necesarios para atravesar el río Rímac, y los accesos con una longitud total de 500 m.

El puente de un solo tramo, con vigas y losas de concreto preesforzado de inercia variable tipo cajón y de forma parabólica, la losa del tablero también es pretensada, el peralte de las vigas varían de una sección mayor en los apoyos (estribos).

La infraestructura consistirá en dos estribos o pilares extremos, que esté fuera del cauce del río y se propone contrapeso o tirantes de fijación, para contrarrestar las acciones negativas de tramos cortos extremos. Los dos estribos tienen cimentaciones profundas tipo caisson.

4.4.3. SITUACIÓN SIN PROYECTO

Para el proceso de evaluación de alternativas, se definirá una situación base del acceso que servirá de referencia para la estimación de los beneficios y costos asociados a las alternativas de proyecto.

Obviamente que la situación actual del acceso no puede ser considerada como la situación base ya que esto significaría que la vía seguirá en mal estado o que se dejará que se empeore indefinidamente. Siempre será posible hacer algo por la vía sin que esto signifique un proyecto de inversión.

La situación base a considerarse en la evaluación del proyecto será la situación base **optimizada** en la que se adoptará actividades de

mantenimiento principalmente rutinarios que mejoren la situación actual de la vía.

4.5. COSTOS

Con la finalidad de estimar el costo y poder comparar cada una de las alternativas es necesario contar con el plan vial moderno el cual será desarrollado de acuerdo al levantamiento de datos de la infraestructura existente y a los datos de ingeniería básica de la Universidad Enrique Guzmán y Valle y de esta manera se procederá a la evaluación de la misma para encontrar la alternativa mas viable.

4.5.1. COSTOS EN LA SITUACIÓN SIN PROYECTO

Se consideran costos de mantenimiento principalmente rutinarios

CUADRO 13: COSTOS DE MANTENIMIENTO SIN PROYECTO

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL P. MERCADO	PARCIAL P. SOCIAL
01.00	CALZADA					
	Parchado superficial	m2	30,00	50,00	1 500,00	1 125,00
	Limpieza general	km	0,30	366,00	109,80	82,35
03.00	DRENAJE					
	Limpieza de cunetas	m	200,00	4,00	800,00	600,00
	Limpieza de alcantarillas	Und	4,00	230,00	920,00	690,00
04.00	ESTRUCTURAS					
	Limpieza de puente	Und	1,00	350,00	350,00	262,50
05.00	SEÑALIZACIÓN					
	Mantenimiento de señales	Und	10,00	9,00	90,00	67,50
	COSTO DIRECTO				3 769,80	2 827,35
	GASTOS GENERALES	12%			452,38	339,28
	UTILIDADES	8%			301,58	226,19
	SUBTOTAL				4 523,76	3 392,92
	IGV	19%			859,51	644,64
	TOTAL MANTENIMIENTO RUTINARIO			SI.	5 383,27	4 037,46

4.5.2. COSTOS EN LA SITUACIÓN CON PROYECTO

Se considera los costos de inversión, costos de mantenimiento, y otros costos en la que se incurriría para llevar adelante el proyecto. A continuación se detalla los costos para cada uno de las alternativas planteadas y descritas anteriormente.

ALTERNATIVA 1: Rehabilitación del acceso vial Carretera Central
- Puente Caracol (Tramo recto) - Avenida Circunvalación - UNE

CUADRO 14: COSTO DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 1
Nuevos Soles

PARTIDA		PARCIAL P. MERCADO	PARCIAL P. SOCIAL
Costo de Obra		519 792,00	410 635,68
Costo de Mitigación de Impacto Ambiental	1%	5 197,92	4 106,36
Costo de Expediente Técnico	4%	20 791,68	16 425,43
Costo de Supervisión	5%	25 989,60	20 531,78
Costo de Expropiación y Compesación	0,30%	1 559,38	1 231,91
TOTAL INVERSIÓN	SI.	573 330,58	452 931,16

CUADRO 15: PRESUPUESTO DE OBRA ALTERNATIVA 1
Nuevos Soles

ITEM	PARTIDA		PARCIAL
01.00	OBRAS PRELIMINARES		40 000,00
02.00	EXPLANACIONES		19 200,00
03.00	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		116 000,00
04.00	PAVIMENTO CONCRETO PORTLAND Y ASFÁLTICO		163 800,00
05.00	SEÑALIZACIÓN		25 000,00
	COSTO DIRECTO		364 000,00
	GASTOS GENERALES	12%	43 680,00
	UTILIDADES	8%	29 120,00
	SUBTOTAL		436 800,00
	IGV	19%	82 992,00
	COSTO TOTAL OBRA	SI.	519 792,00

CUADRO 16: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO ALTERNATIVA 1 Nuevos Soles

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL P. MERCADO	PARCIAL P. SOCIAL
01.00	CALZADA					
	Parchado superficial	m2	30,00	50,00	1 500,00	1 125,00
	Parchado profundo	m2	10,00	90,00	900,00	675,00
	Limpieza general	km	0,30	366,00	109,80	82,35
02.00	BERMAS					
	Limpieza roce	m2	100,00	0,70	70,00	52,50
03.00	DRENAJE					
	Limpieza de cunetas	m	200,00	4,00	800,00	600,00
	Limpieza de alacantarillas	Und	4,00	230,00	920,00	690,00
04.00	ESTRUCTURAS					
	Limpieza de puente	Und	1,00	350,00	350,00	262,50
	Mantenimiento de juntas de cunetas	m	15,00	58,00	870,00	652,50
	Mantenimiento de juntas de dilatación de puentes	Und	2,00	28,00	56,00	42,00
05.00	SEÑALIZACIÓN					
	Mantenimiento de señales	Und	10,00	9,00	90,00	67,50
	Mantenimiento de marcas en el pavimento	m2	40,00	0,50	20,00	15,00
	COSTO DIRECTO				5 685,80	4 264,35
	GASTOS GENERALES	12%			682,30	511,72
	UTILIDADES	8%			454,86	341,15
	SUBTOTAL				6 822,96	5 117,22
	IGV	19%			1 296,36	972,27
	TOTAL MANTENIMIENTO RUTINARIO			S/.	8 119,32	6 089,49

CUADRO 17: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO PERIÓDICO ALTERNATIVA 1 Nuevos Soles

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL P. MERCADO	PARCIAL P. SOCIAL
01.00	Desquinche y perfilado de taludes	m3	6,00	16,00	96,00	72,00
02.00	Tratamiento de fisura	m2	150,00	9,00	1 350,00	1 012,50
03.00	Encauzamiento de cursos de agua	m3	10,00	8,00	80,00	60,00
04.00	Pintado de puente de concreto	und	1,00	3 000,00	3 000,00	2 250,00
05.00	Reposición de marcas en el pavimento	m2	136,00	14,00	1 904,00	1 428,00
06.00	Reposición de poste de kilometraje	und	2,00	85,00	170,00	127,50
07.00	Inventario de fallas	km	1,36	400,00	544,00	408,00
08.00	Inventario y evaluación de señalización	km	1,36	150,00	204,00	153,00
09.00	Pintado de postes de kilometraje	und	2,00	17,00	34,00	25,50
10.00	Pintado de postes para señalización vertical	und	10,00	10,00	100,00	75,00
11.00	Pintado de elementos de soporte de señales inform	m	60,00	9,00	540,00	405,00
	COSTO DIRECTO				8 022,00	6 016,50
	GASTOS GENERALES	12%			962,64	721,98
	UTILIDADES	8%			641,76	481,32
	SUBTOTAL				9 626,40	7 219,80
	IGV	19%			1 829,02	1 371,76
	TOTAL MANTENIMIENTO PERIÓDICO			S/.	11 455,42	8 591,56

ALTERNATIVA 2: Construcción de un puente de concreto preesforzado y accesos

CUADRO 18: COSTO DE INVERSIÓN ALTERNATIVA 2
Nuevos Soles

PARTIDA	PARCIAL	
	P. MERCADO	P. SOCIAL
Costo de Obra	2 016 336,00	1 592 905,44
Costo de Mitigación de Impacto Ambiental	1% 20 163,36	15 929,05
Costo de Expediente Técnico	3% 60 490,08	47 787,16
Costo de Supervisión	4% 80 653,44	63 716,22
Costo de Expropiación y Compesación	0,30% 6 049,01	4 778,72
TOTAL INVERSIÓN	SI. 2 183 691,89	1 725 116,59

CUADRO 19: PRESUPUESTO DE OBRA ALTERNATIVA 2
Nuevos Soles

ITEM	PARTIDA	PARCIAL	
		P. MERCADO	
01.00	TRABAJOS PROVISIONALES		30 000,00
02.00	OBRAS PRELIMINARES		20 000,00
03.00	MOVIMIENTO DE TIERRAS		40 000,00
04.00	ENCOFRADOS		53 800,00
05.00	ARMADURAS		136 300,00
06.00	UNIDADES POSTENSORAS		393 900,00
07.00	CONCRETO		511 500,00
08.00	PISTAS DE ACCESO - PTE. A UNE		226 500,00
COSTO DIRECTO			1 412 000,00
	GASTOS GENERALES	12%	169 440,00
	UTILIDADES	8%	112 960,00
SUBTOTAL			1 694 400,00
	IGV	19%	321 936,00
TOTAL OBRA		SI.	2 016 336,00

CUADRO 20: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO RUTINARIO
ALTERNATIVA 2
Nuevos Soles

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL	PARCIAL
					P. MERCADO	P. SOCIAL
01.00	Mantenimiento General de estructura	m	80,00	10,00	800,00	600,00
02.00	limpieza de Material Orgánico	Glb	1,00	200,00	200,00	150,00
03.00	Limpieza de cauce	Glb	1,00	500,00	500,00	375,00
04.00	Mantenimiento rutinario de accesos	km	0,50	6 000,00	3 000,00	2 250,00
05.00	Seguridad Vial	Glb	1,00	200,00	200,00	150,00
COSTO DIRECTO					4 700,00	3 525,00
	GASTOS GENERALES			12%	564,00	423,00
	UTILIDADES			8%	376,00	282,00
SUBTOTAL					5 640,00	4 230,00
	IGV			19%	1 071,60	803,70
TOTAL MANTENIMIENTO RUTINARIO					SI. 6 711,60	5 033,70

**CUADRO 21: PRESUPUESTO MANTENIMIENTO PERIÓDICO
ALTERNATIVA 2
Nuevos Soles**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	PARCIAL P. MERCADO	PARCIAL P. SOCIAL
01.00	Mantenimiento General de estructura	m	80,00	30,00	2 400,00	1 800,00
02.00	limpieza de Material Orgánico	Glb	1,00	500,00	500,00	375,00
03.00	Limpieza de cauce	Glb	1,00	1 200,00	1 200,00	900,00
04.00	Mantenimiento periódico de accesos	km	0,50	8 000,00	4 000,00	3 000,00
05.00	Seguridad Vial	Glb	1,00	800,00	800,00	600,00
COSTO DIRECTO					8 900,00	6 675,00
GASTOS GENERALES		12%			1 068,00	801,00
UTILIDADES		8%			712,00	534,00
SUBTOTAL					10 680,00	8 010,00
IGV		19%			2 029,20	1 521,90
TOTAL MANTENIMIENTO PERIODICO				S/.	12 709,20	9 531,90

4.6. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO

El cronograma de ejecución del proyecto considera las siguientes fases y etapas.

CUADRO 22: CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

ACTIVIDADES EN EL CICLO DE PROYECTO	
NIVEL	TIEMPO
PREINVERSIÓN	
- Elaboración y aprobación de Perfil del proyecto	3 meses
INVERSIÓN	
- Elaboración de Expediente Técnico	1 mes
- Ejecución de Obra	1 mes

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN

Se evaluó las alternativas de solución y se determinó dentro de las alternativas factibles la mejor opción. La evaluación comprendió los siguientes puntos:

- El proyecto se evaluó socialmente. Para que ello sea posible, se requirió que los costos y beneficios del proyecto sean calculados a precios sociales. Los precios que comúnmente conocemos son los denominados precios de mercado. Dichos precios no representan el verdadero valor de los recursos desde el punto de vista de la sociedad ya que presentan distorsiones como impuestos, subsidios, aranceles, etc.
- Para la conversión de los precios de mercado a sociales, fue necesario multiplicar a los precios de mercado por factores de corrección

CUADRO 23: CONVERSIÓN DE PRECIOS DE MERCADO A PRECIOS SOCIALES

$$\boxed{\begin{array}{l} \text{COSTO A} \\ \text{PRECIO DE} \\ \text{MERCADO} \end{array}} \times \boxed{\begin{array}{l} \text{FACTOR DE} \\ \text{CORRECCIÓN} \end{array}} = \boxed{\begin{array}{l} \text{COSTO A} \\ \text{PRECIO} \\ \text{SOCIAL} \end{array}}$$

INTERVENCIÓN	FACTOR
Inversión	0,79
Mantenimiento y operación	0,75

- Además, se utilizó una tabla del Costo Modular de Operación Vehicular a Precios Económicos, en US\$ / Veh/Km, realizada por la Dirección de Estudios Económicos de la Oficina General de Planificación y Presupuesto (OPP) del MTC.
- Los montos de inversión y mantenimiento; son promedios estimados utilizados por la Dirección de Infraestructura Vial, la Dirección de Conservación Vial y la Dirección General de Caminos del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Los costos operativos vehiculares se obtuvieron del manejo del modelo VOC (Sub modelo componente del modelo HDM-3).

- La tasa social de descuento es la sugerida por la Oficina de Inversiones del MEF (11%).
- La evaluación es de eficiencia económica o de ahorro de recursos; específicamente, se ha hecho uso de la metodología de Arnold Harberger y Glenn Jenkins. Se considera, según esta metodología, como mejor proyecto para el país el que en términos netos produzca un mayor impacto positivo sobre los ingresos de éste, el cual viene medido por el VAN Económico del Proyecto.
- Para llevar a cabo la evaluación económica lo usual es comparar las alternativas versus la situación sin proyecto optimizada. Por lo tanto para el presente análisis, la evaluación es la siguiente: comparar todos los costos que origina mantener a la vía en el tramo correspondiente con las características actuales optimizadas versus los costos de proveer una vía con mejores características de diseño, en este caso a nivel de asfaltado.
- Considerando que la vida económica de una carretera a nivel de asfaltado es de veinte años, el período de análisis es el mismo.

5.1. BENEFICIOS

Los beneficios en la situación con proyecto son los ahorros en costos de operación vehicular y ahorro de tiempo.

Los beneficios del proyecto de infraestructura vial corresponden a los beneficios por ahorro en costos de operación vehicular incluyendo en el mismo ahorro por tiempo de viaje, de los beneficiados directamente con el proyecto. También por ahorro en costos de mantenimiento.

La evaluación económica considera como beneficios las economías en costos de mantenimiento de la vía, en costos de operación vehicular y en la reducción de tiempo de viaje. No se consideran beneficios por reducción de accidentes al no disponerse en forma

real de la información correspondiente. Los generados o inducidos por la inversión efectuada al corresponder a vías pavimentada no son significativos.

El MTC a través de la OPP, ha determinado los costos modulares de operación vehicular a precios de mercado y precios económicos utilizando el programa HDM III (Highway Design and Maintenance Standard Model). Los costos operativos de la vía están en función de región y topografía en la cual se ubica la vía, la superficie de rodadura del pavimento y su estado de servicio. Para el vehículo llamado mototaxi, se estimará su costo operativo equivalente al 50% de un automóvil. Ver anexo N° 5.

Para estimar el valor social del tiempo, para los usuarios de transporte, el Anexo SNIP 09 RD 002-2007-EF/68,01 indica lo siguiente (Se adjunta en el Anexo N° 6):

Los beneficios por ahorros de tiempo de usuarios (pasajeros) en la evaluación social de proyectos de transporte, deberá de considerarse los siguientes valores de tiempo, según modo de transporte. Dichos valores consideran ya la composición por motivos de viaje por cada modo de transporte.

CUADRO 24: VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

Modo de Transporte	Valor del Tiempo (Soles/hora pasajero)
Aéreo Nacional	4,25
Interurbano auto	3,21
Interurbano transporte público	1,67
Urbano auto	2,80
Urbano transporte público	1,08

En caso de que se tenga evidencia de que la valoración del Valor del Tiempo de los usuarios difiera de los valores indicados, se podrá estimar valores específicos para cada caso, mediante la realización de encuestas a pasajeros.

5.1.1. BENEFICIOS POR AHORRO EN COSTO DE OPERACIÓN VEHICULAR

En los cuadros siguientes se presenta el resumen de los beneficios por alternativa.

El MTC, indica

**CUADRO 25: COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR
US\$-Veh-km a precios Sociales**

TIPO DE VEHÍCULO	SIN PROYECTO	CON PROYECTO	
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Autos	0,27	0,22	0,21
Camioneta Pick Up	0,28	0,24	0,24
Camioneta Rural	0,28	0,24	0,24
Micro	0,59	0,47	0,47
Omnibus 2E	0,61	0,53	0,53
Omnibus 3E	0,95	0,58	0,58
Camión 2E	1,15	0,80	0,79
Camión 3E	1,15	0,80	0,79
Camión 4E	1,15	0,80	0,79
Articulados	1,35	1,04	1,03
Mototaxis (50% autos)	0,135	0,110	0,105

Fuente: MTC-Costos Modulares de Operación Vehicular

CUADRO 26: COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR SIN PROYECTO En Nuevos Soles a Precios Sociales

Año: 365 días
Longitud: 1,485 km
Tipo de Cambio 1US\$: 3,02 soles

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Autos	28 286	28 815	29 354	29 903	30 462	33 418	36 662	40 221
Camioneta Pick Up	26 125	26 614	27 111	27 618	28 135	30 866	33 862	37 148
Camioneta Rural	6 875	7 004	7 135	7 268	7 404	8 123	8 911	9 776
Micro	966	984	1 002	1 021	1 040	1 141	1 252	1 373
Omnibus 2E	999	1 049	1 103	1 159	1 218	1 447	1 685	1 963
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	63 250	64 465	65 705	66 969	68 259	74 995	82 372	90 481

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Mototaxi	210 258	214 190	218 196	222 276	226 432	248 411	272 522	298 974
SUBTOTAL	210 258	214 190	218 196	222 276	226 432	248 411	272 522	298 974

Año: 365 días
Longitud: 0,48 km
Tipo de Cambio 1US\$: 3,02 soles

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO DESVIADO - CARRETERA CENTRAL								
Autos	4 816	5 095	5 393	5 708	6 042	7 369	8 798	10 494
Camioneta Pick Up	2 519	2 667	2 821	2 988	3 161	3 858	4 605	5 500
Camioneta Rural	1 056	1 117	1 179	1 247	1 321	1 605	1 914	2 284
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	8 390	8 879	9 393	9 943	10 523	12 832	15 316	18 278

Año: 365 días
Longitud: 3,85 km
Tipo de Cambio 1US\$: 3,02 soles

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1 OPER.	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO DESVIADO - R5								
Autos	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Pick Up	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	17 994	18 912	19 876	20 890	21 955	26 133	30 442	35 463
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	17 994	18 912	19 876	20 890	21 955	26 133	30 442	35 463
TOTAL	299 892	306 446	313 169	320 078	327 170	362 370	400 652	443 196

CUADRO 27: COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA 1 En Nuevos Soles a Precios Sociales

Año: 365 días
Longitud: 1,364 km
Tipo de Cambio 1US\$: 3,02 soles

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Autos	21 170	21 566	21 969	22 380	22 798	25 011	27 439	30 102
Camioneta Pick Up	20 568	20 953	21 345	21 744	22 151	24 301	26 659	29 247
Camioneta Rural	5 413	5 514	5 617	5 722	5 829	6 395	7 016	7 697
Micro	707	720	733	747	761	835	916	1 005
Omnibus 2E	797	838	880	925	972	1 155	1 345	1 567
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	48 654	49 590	50 544	51 518	52 511	57 696	63 375	69 617

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Mototaxi	157 362	160 305	163 302	166 356	169 467	185 916	203 962	223 759
SUBTOTAL	157 362	160 305	163 302	166 356	169 467	185 916	203 962	223 759

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO DESVIADO - CARRETERA CENTRAL								
Autos	11 150	11 798	12 487	13 217	13 989	17 063	20 370	24 298
Camioneta Pick Up	6 134	6 495	6 871	7 277	7 698	9 397	11 216	13 397
Camioneta Rural	2 571	2 721	2 872	3 037	3 218	3 909	4 661	5 563
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	19 855	21 014	22 230	23 532	24 905	30 369	36 248	43 258

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1 OPER.	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO DESVIADO - R5								
Autos	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Pick Up	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	6 375	6 700	7 042	7 401	7 778	9 258	10 785	12 564
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	6 375	6 700	7 042	7 401	7 778	9 258	10 785	12 564

TOTAL	232 247	237 609	243 118	248 807	254 662	283 240	314 369	349 198
--------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

CUADRO 28: COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA 2 En Nuevos Soles a precios Sociales

Año: 365 días
Longitud: 1,08 km
Tipo de Cambio 1US\$: 3,02 soles

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO DESVIADO - R1								
Autos	8 000	8 150	8 302	8 457	8 615	9 452	10 369	11 376
Camioneta Pick Up	8 143	8 295	8 450	8 608	8 769	9 620	10 554	11 579
Camioneta Rural	2 143	2 183	2 224	2 265	2 308	2 532	2 777	3 047
Micro	280	285	290	296	301	331	363	398
Omnibus 2E	315	332	348	366	385	457	532	620
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	18 881	19 244	19 615	19 993	20 379	22 392	24 596	27 019

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO DESVIADO - CARRETERA CENTRAL								
Mototaxi	59 467	60 579	61 712	62 866	64 041	70 258	77 077	84 558
SUBTOTAL	59 467	60 579	61 712	62 866	64 041	70 258	77 077	84 558

Longitud: 1,485 km

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NO DESVIADO - CARRETERA CENTRAL								
Mototaxi	105 129	107 095	109 098	111 138	113 216	124 205	136 261	149 487
SUBTOTAL	105 129	107 095	109 098	111 138	113 216	124 205	136 261	149 487

Longitud: 1,08 km

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1 OPER.	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO DESVIADO - R5								
Autos	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Pick Up	0	0	0	0	0	0	0	0
Camioneta Rural	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	5 048	5 305	5 576	5 860	6 159	7 331	8 540	9 948
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	5 048	5 305	5 576	5 860	6 159	7 331	8 540	9 948
TOTAL	83 396	85 128	86 902	88 719	90 579	99 980	110 212	121 526

CUADRO 29: AHORRO POR COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA 1
En Nuevos Soles a Precios Sociales

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Autos	7 116	7 249	7 385	7 523	7 663	8 407	9 223	10 119
Camioneta Pick Up	5 557	5 661	5 767	5 874	5 984	6 565	7 202	7 901
Camioneta Rural	1 462	1 490	1 518	1 546	1 575	1 728	1 895	2 079
Micro	259	264	269	274	279	306	336	368
Omnibus 2E	12 839	13 494	14 182	14 905	15 666	18 646	21 721	25 303
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	27 233	28 157	29 120	30 122	31 167	35 652	40 377	45 770

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Mototaxi	52 896	53 885	54 893	55 920	56 965	62 494	68 560	75 215
SUBTOTAL	52 896	53 885	54 893	55 920	56 965	62 494	68 560	75 215
TOTAL	80 130	82 043	84 013	86 042	88 132	98 146	108 938	120 985

CUADRO 30: AHORRO POR COSTOS DE OPERACIÓN VEHICULAR CON PROYECTO ALTERNATIVA 2
En Nuevos Soles a Precios Sociales

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Autos	35 425	36 684	38 006	39 392	40 841	47 135	53 952	61 838
Camioneta Pick Up	25 618	26 403	27 213	28 068	28 947	32 941	37 268	42 244
Camioneta Rural	7 932	8 208	8 485	8 783	9 101	10 456	11 935	13 653
Micro	686	699	712	725	739	810	889	975
Omnibus 2E	14 648	15 395	16 180	17 005	17 872	21 271	24 779	28 865
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	84 309	87 389	90 597	93 973	97 500	112 614	128 823	147 575

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
Mototaxi	45 662	46 516	47 386	48 272	49 175	53 948	59 184	64 929
SUBTOTAL	45 662	46 516	47 386	48 272	49 175	53 948	59 184	64 929
TOTAL	129 971	133 905	137 983	142 245	146 675	166 561	188 007	212 503

5.1.2. BENEFICIOS POR AHORRO DE TIEMPO DE USUARIOS

En los cuadros siguientes se estimarán los beneficios por ahorros de tiempo de los usuarios (pasajeros); en la evaluación social de transporte se ha considerado para el tránsito desviado de vehículos ligeros el valor social de tiempo de S/. 3,21.

**CUADRO 31: COSTOS DE TIEMPO DE VIAJE SIN PROYECTO
En Nuevos Soles a Precios Sociales**

TIPO DE VEHÍCULO	Tiempo 15 min					Valor Social 3,21 S/. Hora		
	2008 AÑO 1	2009 AÑO2	2010 AÑO 3	2011 AÑO 4	2012 AÑO 5	2017 AÑO 10	2022 AÑO 15	2027 AÑO 20
TRÁFICO V. LIGERO - CARRETERA CENTRAL, VALOR SOCIAL DEL TIEMPO								
Autos	19 747	20 894	22 115	23 409	24 776	30 219	36 077	43 034
Camioneta Pick Up	9 959	10 545	11 155	11 814	12 498	15 256	18 209	21 749
Camioneta Rural	4 174	4 418	4 662	4 931	5 224	6 346	7 567	9 031
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	33 880	35 857	37 932	40 153	42 497	51 821	61 853	73 814

**CUADRO 30: COSTOS DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO
ALTERNATIVA 1
En Nuevos Soles a Precios Sociales**

TIPO DE VEHÍCULO	Tiempo 5 min					Valor Social 3,21 S/. Hora		
	2008 AÑO 1	2009 AÑO2	2010 AÑO 3	2011 AÑO 4	2012 AÑO 5	2017 AÑO 10	2022 AÑO 15	2027 AÑO 20
TRÁFICO DESVIADO V. LIGEROS - CARRETERA CENTRAL								
Autos	6 582	6 965	7 372	7 803	8 259	10 073	12 026	14 345
Camioneta Pick Up	3 320	3 515	3 718	3 938	4 166	5 085	6 070	7 250
Camioneta Rural	1 391	1 473	1 554	1 644	1 741	2 115	2 522	3 010
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	11 293	11 952	12 644	13 384	14 166	17 274	20 618	24 605

CUADRO 32: COSTOS DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO ALTERNATIVA 2
En Nuevos Soles a Precios Sociales

TIPO DE VEHÍCULO	Tiempo 3,5 min					Valor Socia 3,21 S/. Hora		
	2008 AÑO 1	2009 AÑO 2	2010 AÑO 3	2011 AÑO 4	2012 AÑO 5	2017 AÑO 10	2022 AÑO 15	2027 AÑO 20
TRAFICO DESVIADO - CARRETERA CENTRAL								
Autos	4 608	4 875	5 160	5 462	5 781	7 051	8 418	10 041
Camioneta Pick Up	2 324	2 460	2 603	2 757	2 916	3 560	4 249	5 075
Camioneta Rural	974	1 031	1 088	1 150	1 219	1 481	1 766	2 107
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	7 905	8 367	8 851	9 369	9 916	12 092	14 432	17 223

CUADRO 33: AHORRO DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO ALTERNATIVA 1
En Nuevos Soles a Precios Sociales

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Autos	13 165	13 930	14 743	15 606	16 517	20 146	24 051	28 689
Camioneta Pick Up	6 639	7 030	7 437	7 876	8 332	10 171	12 140	14 499
Camioneta Rural	2 783	2 945	3 108	3 287	3 482	4 231	5 045	6 021
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	22 587	23 905	25 288	26 769	28 331	34 547	41 236	49 209

CUADRO 34: AHORRO DE TIEMPO DE VIAJE CON PROYECTO ALTERNATIVA 2
En Nuevos Soles a Precios Sociales

TIPO DE VEHÍCULO	2008	2009	2010	2011	2012	2017	2022	2027
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 10	AÑO 15	AÑO 20
TRÁFICO NORMAL								
Autos	15 140	16 019	16 955	17 947	18 995	23 168	27 659	32 993
Camioneta Pick Up	7 635	8 084	8 552	9 058	9 581	11 696	13 961	16 674
Camioneta Rural	3 200	3 387	3 574	3 780	4 005	4 866	5 801	6 924
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Omnibus 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 2E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0
Camión 4E	0	0	0	0	0	0	0	0
Articulados	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBTOTAL	25 975	27 491	29 081	30 784	32 581	39 730	47 421	56 591

5.2. EVALUACIÓN SOCIAL

Se aplicó la metodología Costo/Beneficio, utilizando los indicadores de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa Interna de Retorno (TIR) para determinar la rentabilidad del proyecto para cada alternativa.

Los costos de inversión, operación, mantenimiento y beneficios se encuentran a precios sociales.

Se ha considerado un valor residual del 10% del costo de la inversión inicial por ser una rehabilitación de una infraestructura vial.

**CUADRO 35: EVALUACIÓN SOCIAL ALTERNATIVA 1
En Nuevos Soles a Precios Sociales**

AÑOS	COSTOS		COSTOS C.P.		COSTOS TOTAL	VALOR RESID.	BENEFICIOS COV(S.P. - C.P.)	BENEFICIOS VST(S.P. - C.P.)	BENEFICIOS TOTAL	BENEFICIOS NETOS
	MANT.	S.P.	REH. CA.	MANT.						
0			452 931		452 931					(452 931)
1	4 037			6 089	2 052		80 130	22 587	102 716	100 664
2	4 037			6 089	2 052		82 043	23 905	105 948	103 896
3	4 037			6 089	2 052		84 013	25 288	109 301	107 249
4	4 037			6 089	2 052		86 042	26 769	112 811	110 759
5	4 037			8 592	4 554		88 132	28 331	116 464	111 909
6	4 037			6 089	2 052		90 286	29 975	120 261	118 209
7	4 037			6 089	2 052		92 216	31 065	123 281	121 229
8	4 037			6 089	2 052		94 150	32 172	126 322	124 270
9	4 037			6 089	2 052		96 126	33 343	129 470	127 418
10	4 037			8 592	4 554		98 146	34 547	132 694	128 140
11	4 037			6 089	2 052		100 211	35 800	136 011	133 959
12	4 037			6 089	2 052		102 321	37 086	139 407	137 355
13	4 037			6 089	2 052		104 479	38 420	142 899	140 847
14	4 037			6 089	2 052		106 684	39 804	146 487	144 435
15	4 037			8 592	4 554		108 938	41 236	150 173	145 619
16	4 037			6 089	2 052		111 242	42 716	153 959	151 906
17	4 037			6 089	2 052		113 598	44 262	157 860	155 808
18	4 037			6 089	2 052		116 006	45 857	161 863	159 811
19	4 037			6 089	2 052		118 468	47 501	165 969	163 917
20	4 037			8 592	4 554	45 293	120 985	49 209	215 488	210 934
					472 471,48				992 964,07	

TASA DSCTO 11%

VAN	520 492,59
TIR	24,72%
B/C	2,10

CUADRO 36: EVALUACIÓN SOCIAL ALTERNATIVA 2
En Nuevos Soles a Precios Sociales

AÑOS	COSTOS MANT. S.P.	COSTOS C.P.		COSTOS TOTAL	VALOR RESID.	BENEFICIOS COV (S.P. - C.P.)	BENEFICIOS VST (S.P. - C.P.)	BENEFICIOS TOTAL	BENEFICIOS NETOS
		C.PTE	MANT						
0		1 725 117		1 725 117					(1 725 117)
1	4 037		5 034	996		129 971	25 975	155 946	154 950
2	4 037		5 034	996		133 905	27 491	161 395	160 399
3	4 037		5 034	996		137 983	29 081	167 064	166 068
4	4 037		5 034	996		142 245	30 784	173 029	172 033
5	4 037		9 532	5 494		146 675	32 581	179 256	173 761
6	4 037		5 034	996		151 276	34 471	185 747	184 750
7	4 037		5 034	996		154 988	35 725	190 713	189 716
8	4 037		5 034	996		158 729	36 997	195 727	194 730
9	4 037		5 034	996		162 599	38 345	200 944	199 948
10	4 037		9 532	5 494		166 561	39 730	206 291	200 797
11	4 037		5 034	996		170 636	41 170	211 806	210 810
12	4 037		5 034	996		174 805	42 649	217 454	216 458
13	4 037		5 034	996		179 089	44 183	223 272	222 276
14	4 037		5 034	996		183 489	45 774	229 263	228 267
15	4 037		9 532	5 494		188 007	47 421	235 428	229 933
16	4 037		5 034	996		192 643	49 124	241 767	240 771
17	4 037		5 034	996		197 419	50 902	248 321	247 325
18	4 037		5 034	996		202 317	52 736	255 053	254 057
19	4 037		5 034	996		207 338	54 626	261 964	260 968
20	4 037		9 532	5 494	172 512	212 503	56 591	441 606	436 111
				1 738 801,71				1 548 016,02	

TASA DSCTO 11%

VAN	(190 785,69)
TIR	9,47%
B/C	0,89

5.3. ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El cálculo de sensibilidad se realizó para cada variable por separado o en conjunto dos variables, y se obtuvo lo siguiente:

CUADRO 37: ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD

ESCENARIOS DE SENSIBILIDAD			
CASO A	CASO B	CASO C	CASO D
INCREMENTO INVERSIÓN	DISMINUCIÓN BENEFICIOS	INCREMENTO INVERSIÓN	OTROS
BENEFICIOS CONSTANTES	INVERSIÓN CONSTANTE	DISMINUCIÓN BENEFICIOS	

CUADRO 38: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ALTERNATIVA 1

Variaciones porcentuales en la Alternativa 1		A precios sociales S/.		
		VAN	TIR	B/C
20%	INVERSIÓN	425 998,29	20,64%	1,75
-20%	BENEFICIOS	321 899,77	19,80%	1,68
+20% y -20%	INVERSIÓN y BENEFICIOS	227 405,48	16,36%	1,40
40%	INVERSIÓN	331 503,99	17,61%	1,50

CUADRO 39: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD ALTERNATIVA 2

Variaciones porcentuales en la variable 1		A precios sociales US \$		
		VAN	TIR	B/C
20%	INVERSIÓN	(538 546,03)	7,26%	0,74
-20%	BENEFICIOS	(500 388,90)	6,79%	0,71
+20% y -20%	INVERSIÓN y BENEFICIOS	(848 149,24)	4,80%	0,59
40,0%	INVERSIÓN	(886 306,37)	5,53%	0,64

5.4. IMPACTO AMBIENTAL

- El área en estudio presenta una topografía ondulada y accidentada, con la presencia de quebradas, presentando problemas especialmente por la falta de mantenimiento.
- La Carretera no atraviesa, ningún área perteneciente al Sistema Nacional de Unidades de Conservación, aprobada por el Ministerio de Agricultura, así como tampoco se conoce la presencia de especies en peligro de extinción.
- El proyecto tiene como principales actividades:
 - Construcción de campamento.- El mismo que será provisional y constará de patios de Maquinarias, taller, oficinas, comederos, etc. los mismos que deben contar con los servicios mínimos los cuales deben contar con servicios básicos (Agua, desagüe, electricidad, comunicación, etc.)
 - Movimiento de Tierras.- Se ejecutarán las necesarias para alcanzar las dimensiones del proyecto, asimismo el de minimizar la alteración y/o modificación de los taludes y el paisaje.
 - Pavimentos.- Superficie de rodadura de carpeta asfáltica y concreto
 - Canteras.- Para la obtención de materiales necesarios para la construcción cumplen las especificaciones técnicas

- Depósito de Materiales Excedentes.- La cantidad de materiales generado como consecuencia de corte de material suelto será utilizada en otras partidas y además si fuera necesario se ubicará un depósito de material excedente.
- Recurso Humano.- Se considera dos tipos:
 - Recursos Humanos para la Dirección Técnica.- Administrativa de la obra que consiste en personal profesional y técnico especializado, se incluyen los operarios de maquinarias y equipos, este personal en su mayoría será movilizad.
 - Recursos Humanos de personal Asistente- Auxiliar, que son la mayor parte y que serán en su totalidad de la zona.

5.5. SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Se ha evaluado el proyecto con dos alternativas, siendo la primera alternativa la más beneficiosa y rentable.

5.6. MATRIZ DEL MARCO LÓGICO DEL PROYECTO

La matriz del marco lógico de la alternativa seleccionada es la siguiente

CUADRO 40: MATRIZ DE MARCO LÓGICO DEL PROYECTO 1

	Resúmen de objetivos	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
FIN	Mejorar el nivel de vida de la población universitaria y entorno de la zona de estudio y/o área de influencia	-Ingreso percapita -Disminución de las necesidades básicas insatisfechas	-Encuestas a pobladores -Censos (Índices estadísticos)	
PROPOSITO	Mejorar las condiciones de la vía que asegure la transitabilidad y seguridad	-Tn de carga transportada -IMD por tipo de vehículo	-Encuesta de carga -Conteos de tráfico	- No catástrofes naturales - No crisis macroeconómicas
COMPONENTES	-Rehabilitación y Mejoramiento de la vía a nivel de Asfaltado y Concreto	- 1 364 m de vía rehabilitada y mejorada - 1 364 m de vía mantenida por año	-Inventario Vial -Informes de obra y valorizaciones	Mantenimiento adecuado de la vía
ACCIONES	- Ejecución de la obra - Ejecución del mantenimiento	-Contratos de Obra y Supervisión -Contratos de mantenimiento	Monitoreo y control de avance de obra de la unidad ejecutora	-Financiamiento apropiado del gobierno -Participación del gobierno local -Disponibilidad de contratistas y consultores con capacidad y experiencia necesaria

CONCLUSIONES

- La Carretera Central tiene un tránsito intenso acentuándose en determinadas horas produciendo congestionamientos sobre todo porque esta vía es transitada por vehículos pesados que se desplazan con lentitud; en tal sentido una ruta alterna reduciría la congestión.
- Como resultado de la evaluación tanto del punto de vista económico y de ingeniería se ha concluido que la mejor alternativa es la propuesta de Rehabilitación del acceso Carretera Central - Puente Caracol – tramo de Av. Circunvalación – UNE, a nivel asfaltado y de concreto, rehabilitación de las estructuras de drenaje, obras de arte y de los dispositivos de señalización y seguridad vial manteniendo en lo posible las características de la actual vía.
- La evaluación económica se efectúa para determinar la factibilidad, en términos sociales, de llevar a cabo el proyecto, lo que se define en razón a los beneficios estimados frente al costo de las obras a realizar y los costos recurrentes de mantenimiento rutinario y de las políticas de mantenimiento periódicas consideradas.
- Para proyectos de infraestructura vial los beneficios más importantes procede de ahorro de costos de operación vehicular, ahorros por tiempo de viaje de los usuarios de transporte de pasajeros y carga, beneficios por ahorro en costos de mantenimiento sin considerar los otros beneficios con el impacto social.
- Los beneficios de este proyecto alcanzan un valor actual neto positivo indicando la rentabilidad del proyecto.
- El proyecto es viable económicamente, por lo que teniendo en cuenta los montos de inversión y la característica de su concepción; está en condiciones de ser ejecutada.

- El grado de rentabilidad del proyecto, es medido mediante indicadores económicos: Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Actual Neto (VAN) y Relación Beneficios / Costo (B/C); obteniendo los siguientes resultados:

$$\text{VAN} = \text{S/} . 520 492,59$$

$$\text{TIR} = 24,72\%$$

$$\text{B/C} = 2,10$$

- Se realizó Análisis de Sensibilidad con la finalidad de prever algunas situaciones de riesgo en la inversión. Con un aumento de costo del 20% en el Costo de Inversión nos da como resultado:

$$\text{VAN} = \text{S/} . 425 998,29$$

$$\text{TIR} = 20,64\%$$

$$\text{B/C} = 1,75$$

RECOMENDACIONES

- El proyecto es viable económicamente por lo que teniendo en cuenta los montos de inversión y la característica de su concepción; está en condiciones de ser ejecutada.
- Durante los trabajos de rehabilitación de acceso vial a la Universidad Nacional de Educación, se seguirán todas las medidas técnicas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental de Diseño y Construcción de Vías del Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción.

BIBLIOGRAFÍA

1. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), “Metodología General de Identificación, Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Pública”, Publicación NACIONES UNIDAS, Chile, 2005.
2. Leland Blank – Anthony Tarquin, “Ingeniería Económica”, McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, 3ra. Edición, México, 2004.
3. Ministerio de Economía y Finanzas, “Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública”, RD N° 009-2007-EF/68.01, Editora Perú, El Peruano, 2007.
4. Ministerio de Economía y Finanzas, “Guía General de Identificación, Formulación y Evaluación Social de proyectos de Inversión Pública”, Publicación página Web del MEF, 2003.
5. Ministerio de Economía y Finanzas, “Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública”, Ley N° 27293, modificada por las Leyes N°s. 28522 y 28802, Editora Perú, El Peruano, 2000, 2005 y 2006.
6. Ministerio de Economía y Finanzas, “Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública” - DS N° 102-2007-EF, Editora Perú, El Peruano, 2007.
7. Ministerio de Planificación y Cooperación, “Preparación y Presentación de Proyectos de Inversión Pública”, Publicación Web – Ministerio de Planificación y Cooperación, Chile, 2006.
8. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras”, RD N° 051-2007-MTC/14, Publicación página Web del MTC, 2007.
9. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras (EG - 2000)”, RD N° 1146-2000-MTC/15.17., Publicación página Web del MTC, 2000.
10. Ministerio de Transportes y Comunicaciones
11. “Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2001”, RD N° 143-2001-MTC/15.17., Publicación página Web del MTC, 2001.
12. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, “Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para calles y Carreteras”, RM N° 210-2000/MTC/15.02, Publicación página Web del MTC, 2000.

13. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito (EG-CBT 2005)", RD N° 026-2006-MTC/14, Publicación página Web del MTC, 2006.
14. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Manual para el Diseño de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito", RM N° 262-2007-MTC/102, Publicación página Web del MTC, 2007.
15. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, "Reglamento Nacional de Ferrocarriles", DS 032-2005-MTC, Publicación página Web del MTC, 2006.
16. Montejo Fonseca Alfonso, "Ingeniería de Pavimentos para Carreteras", Agora Editores Ltda., 2da. Edición, Colombia 2006.
17. Valenzuela Cachay Carmen Rocío, "Proyecto de Mejoramiento y Rehabilitación de la Carretera Cocachacra – Matucana del Km 70+859.15 al Km 74+295.80 Evaluación Económica", Informe de Suficiencia – Facultad de Ingeniería Civil, 2006.

ANEXOS

ANEXO 1: PANEL FOTOGRÁFICO DE LOS ACCESOS VIALES A LA UNE

RUTA 1: CARRETERA CENTRAL – REGATAS – UNE



Entrada Principal a la UNE



RUTA 2: CARRETERA CENTRAL - PUEBLO CARACOL – AVENIDA CIRCUNVALACIÓN – UNE



**RUTA 3: CARRETERA CENTRAL - PUENTE CARACOL (TRAMO RECTO)
- AVENIDA CIRCUNVALACIÓN – UNE**

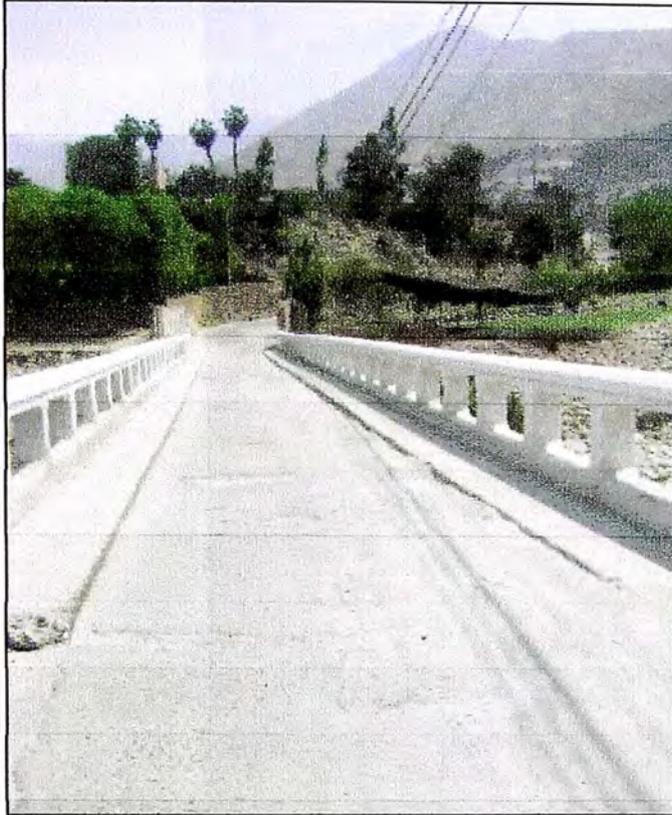


Km 32+000 de la Carretera

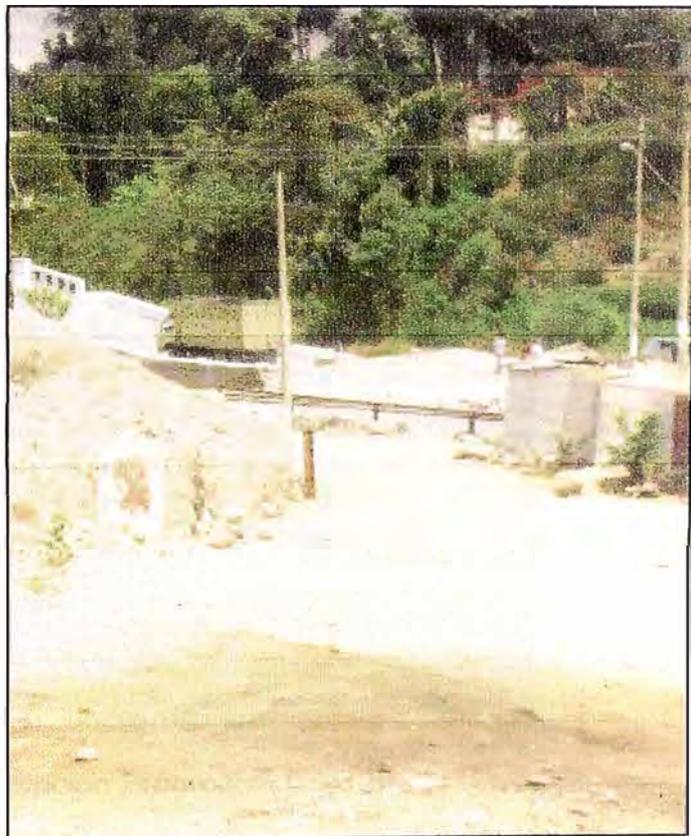
P. Central

F.
Bravo Armas, Joel Jorge

→ a la Universidad Nacional de Educación



Puente encima del Río Rímac
Progresiva 0 + 240



Tramo recto de vía a construir
Progresiva 0 + 360



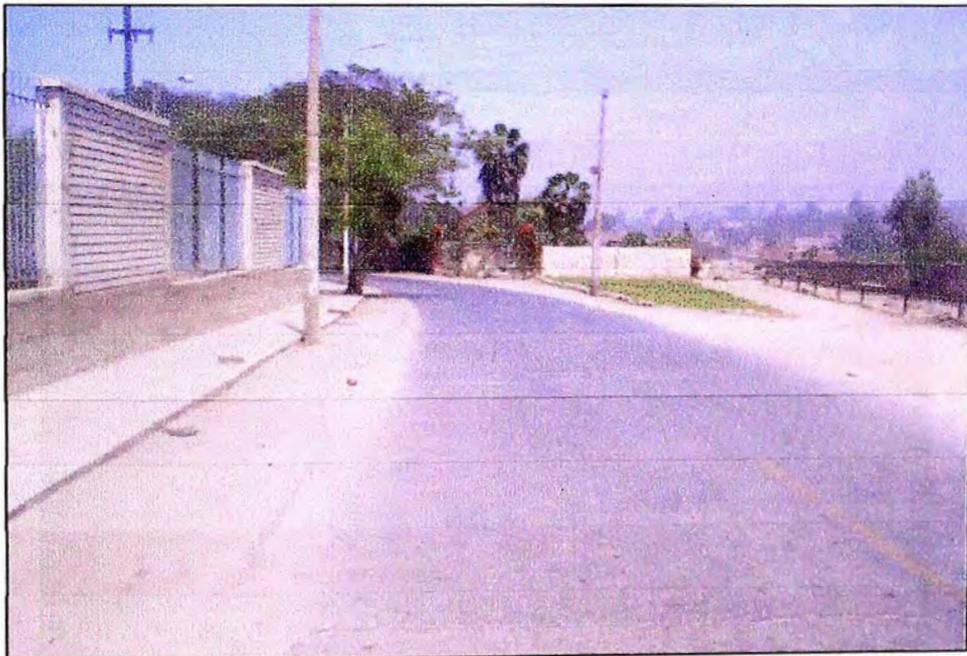
Calle Circunvalación Progresiva 0 + 580



Calle Circunvalación Progresiva 0 + 720



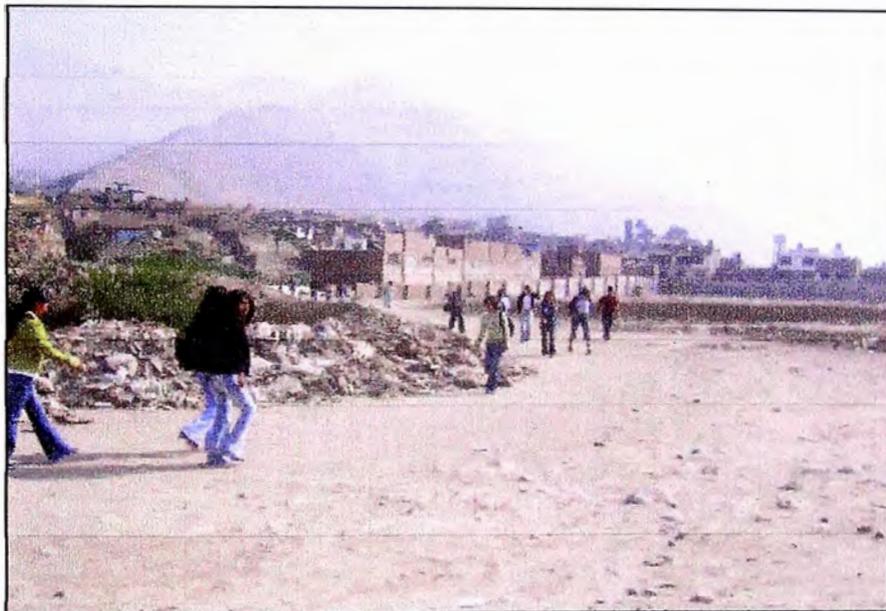
Progresiva 0 + 820



Calle Enrique Guzmán y Valle

RUTA 4: CARRETERA CENTRAL (CALLE 7 DE JUNIO ASOCIACIÓN PEDREGAL BAJO)-PUENTE PEATONAL – UNE





Camino a la UNE

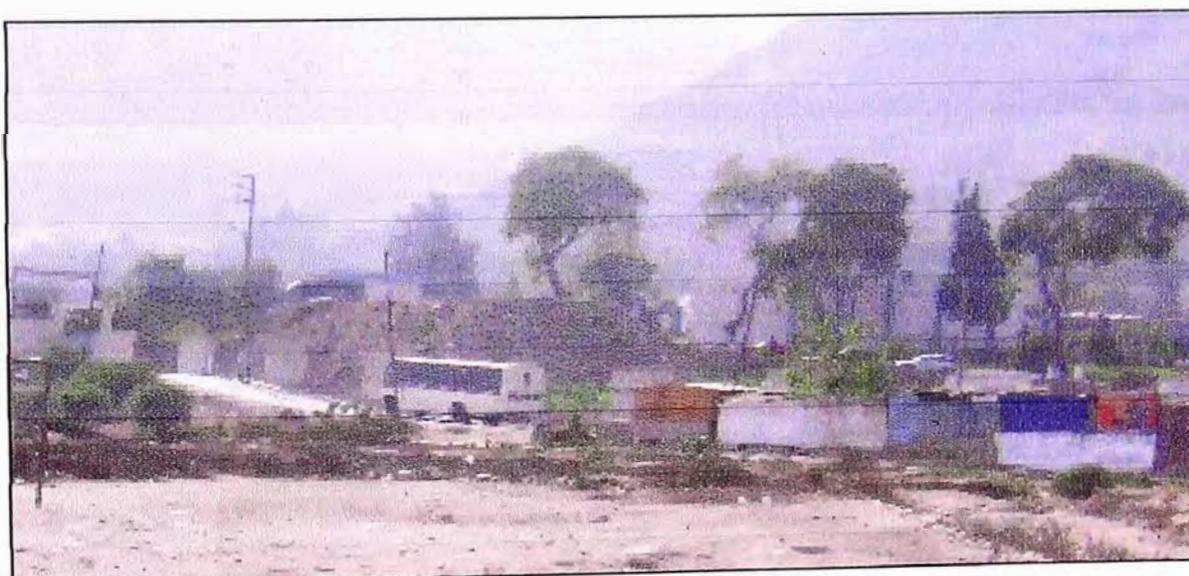


Puente Peatonal

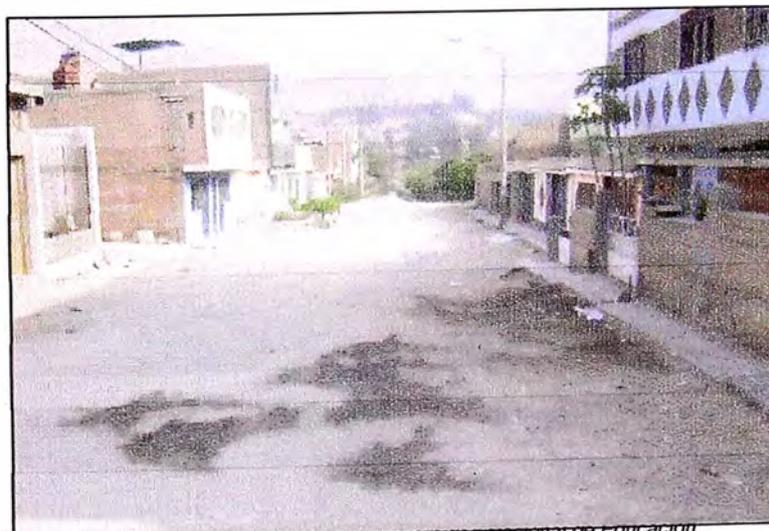


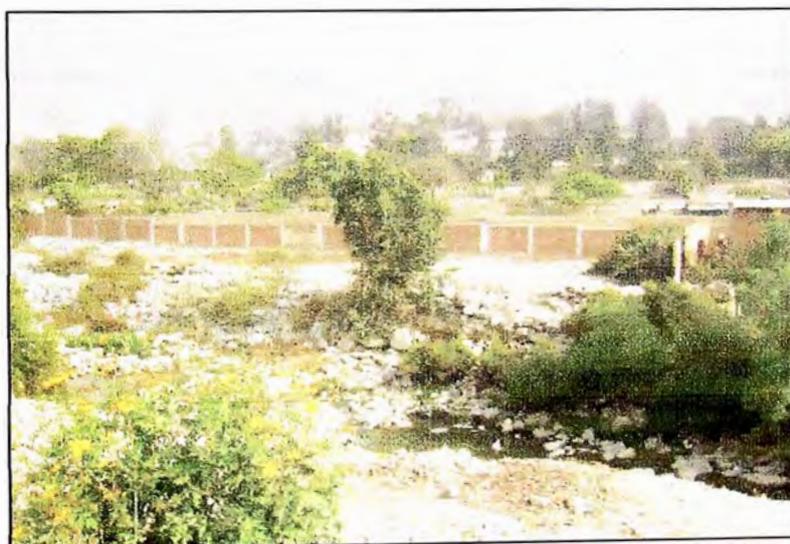
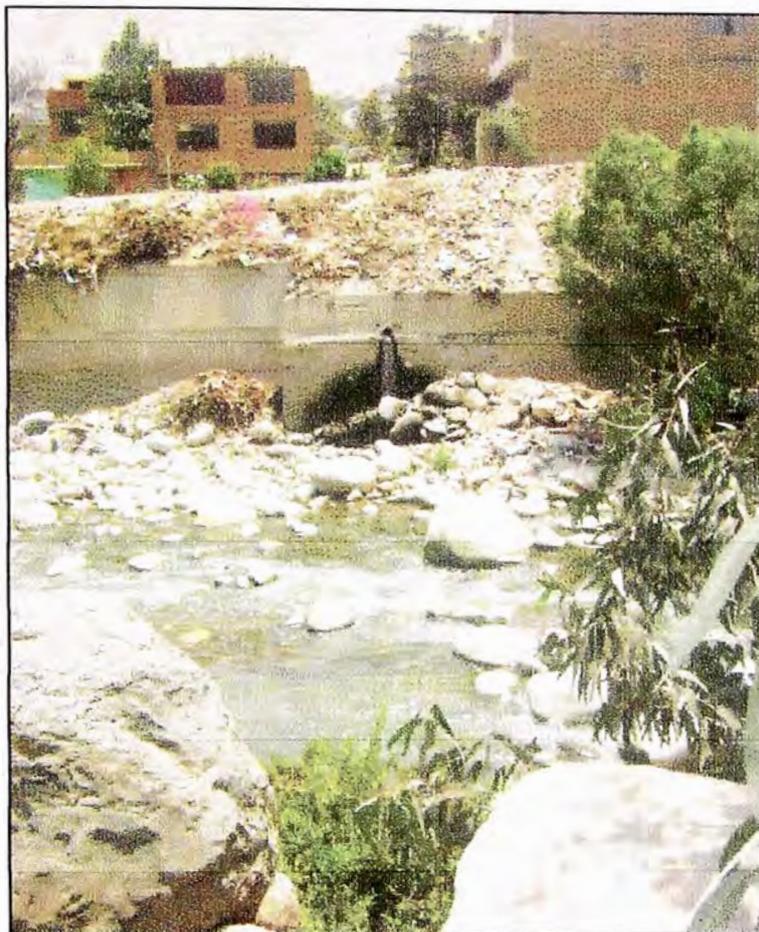
Hacia la Carretera Central

RUTA 5: CARRETERA CENTRAL - PUENTE VEHICULAR (PROLONGACIÓN 28 DE JULIO – CALLE TACNA) – UNE



RUTA 6: ALTERNATIVA 2 (CARRETERA CENTRAL - PUENTE PROYECTADO – UNE)





ANEXO 2: CÁLCULO DEL IMD EN LAS ESTACIONES DE CONTEO

ESTACIÓN E1

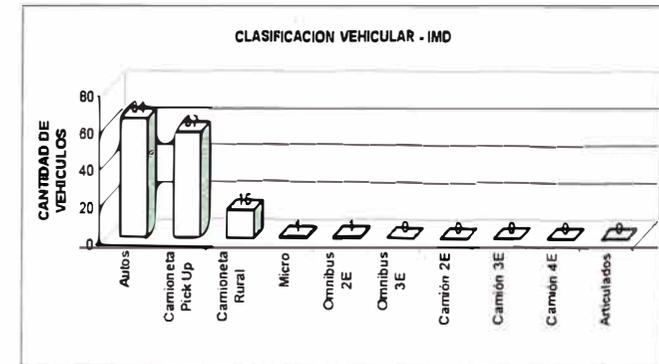
Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo SECTOR DE AV. E. GUZMAN Y VALLE
 Cod Estación E-1
 Estación INTERSECCIÓN CIRCUNVALACIÓN AV. E. GUZMAN VALLE

Ubicación INTERSECCIÓN RUTA 1 Y RUTA 2
 Sentido ENTRADA Y SALIDA
 Dia 28 - 29 OCTUBRE 2007

Dia	Auto movil	Camionetas		Micro	Omnibus		Camion			Semitraylers					Traylers				TOTAL	PORC. %		
		Pick Up	Rural		2E	3E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2			>=3T3	
LUNES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
MARTES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
MIERCOLES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
JUEVES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
VIERNES	56	33	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	108	10,87
SABADO	92	124	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227	22,84
DOMINGO	92	124	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227	22,84
TOTAL	464	413	107	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	994	100,00
%	46,68	41,55	10,76	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	

CALCULO DEL IMD Resumen de Metodología	
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times FC}{7}$	
VDL = Volumen Promedio dias Laborables VS = Volumen del Sabado VD = Volumen del Domingo Fc = 0,9735	
$VDL = \frac{540}{5}$ VDL = 108 Vehiculos por dia VS = 227 VD = 227	
IMD =	138 Vehiculos por dia
	50 370 v x año

TRAFICO VEHICULAR Clasificación E-1 (Veh/dia)		
Tipo de Vehiculos	IMD	Distrib. %
Autos	64	46,68
Camioneta Pick Up	57	41,55
Camioneta Rural	15	10,76
Micro	1	0,50
Omnibus 2E	1	0,50
Omnibus 3E	0	0,00
Camión 2E	0	0,00
Camión 3E	0	0,00
Camión 4E	0	0,00
Articulados	0	0,00
TOTAL IMD	138	100,00



Carretera
 Tramo
 Cod Estación
 Estación

DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 SECTOR DE AV. E. GUZMAN Y VALLE
 E-1
 INTERSECCION CIRCUNVALACIÓN AV. E. GUZMAN VALLE

Día	MOTOTAXI	PORCENTAJE
		%
LUNES	1 101	16,83
MARTES	1 101	16,83
MIERCOLES	1 101	16,83
JUEVES	1 101	16,83
VIERNES	1 101	16,83
SABADO	518	7,92
DOMINGO	518	7,92
TOTAL	6 541	100

CALCULO DEL IMD MOTOTAXIS Resumen de Metodología		
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times FC}{7}$		
VDL = Volumen Promedio dias Laborables VS = Volumen del Sabado VD = Volumen del Domingo Fc = 1,00000		
$VDL = \frac{5\ 505}{5}$		
VDL =	1 101	Mototaxis por dia
VS =	518	
VD =	518	
IMD =	934	Mototaxis por dia
		340 910 V. x año

ESTACIÓN E2

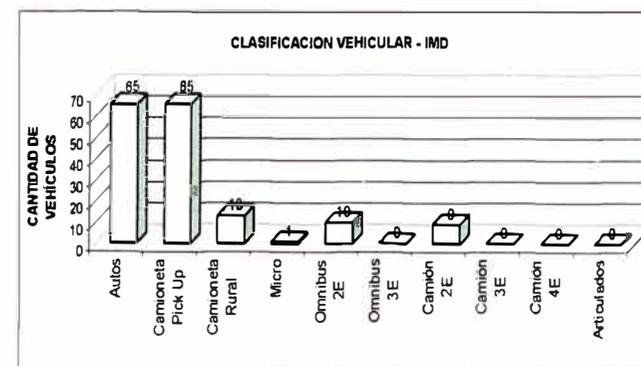
Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo RUTA 5
 Cod Estación E-2
 Estación PUERTA UNE

Ubicación PUERTA UNE
 Sentido ENTRADA Y SALIDA
 Día 28 - 29 OCTUBRE 2007

Día	Auto movil	Camionetas		Micro	Omnibus		Camion					Semitraylers				Traylers				TOTAL	PORC. %	
		Pick Up	Rural		2E	3E	2E	3E	4E	2S1	2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
LUNES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
MARTES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
MIERCOLES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
JUEVES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
VIERNES	49	65	16	2	10	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	13,12
SABADO	111	71	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	17,21
DOMINGO	111	71	8	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	202	17,21
TOTAL	467	487	96	10	74	0	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1174	100,00
%	39,78	39,78	8,18	0,85	6,30	0,00	5,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	100,00	

CALCULO DEL IMD Resumen de Metodología	
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times FC}{7}$	
VDL = Volumen Promedio dias Laborables VS = Volumen del Sabado VD = Volumen del Domingo Fc = 0,9735	
$VDL = \frac{770}{5}$ VDL = 154 Vehiculos por dia VS = 202 VD = 202	
IMD = 163	Vehiculos por dia
59 495 V x año	

TRAFICO VEHICULAR Clasificación E-2 (Veh/dia)		
Tipo de Vehiculos	IMD	Distrib. %
Autos	65	39,78
Camioneta Pick Up	65	39,78
Camioneta Rural	13	8,18
Micro	1	0,85
Omnibus 2E	10	6,30
Omnibus 3E	0	0,00
Camión 2E	9	5,11
Camión 3E	0	0,00
Camión 4E	0	0,00
Articulados	0	0,00
TOTAL IMD	163	100,00



Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo RUTA 5
 Cod Estación E-2
 Estación PUERTA UNE

Día	MOTOTAXI	PORCENTAJE %
LUNES	1 436	17,79
MARTES	1 436	17,79
MIÉRCOLES	1 436	17,79
VIERNES	1 436	17,79
SABADO	445	5,51
DOMINGO	445	5,51
TOTAL	8 070	100

CÁLCULO DEL IMD MOTOTAXIS Resumen de Metodología	
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times Fc}{7}$	
VDL = Volumen Promedio días Laborables VS = Volumen del Sabado VD = Volumen del Domingo Fc = 1,00000	
$VDL = \frac{7 180}{5}$	
VDL = 1 436 Mototaxis por dia VS = 445 VD = 445	
IMD = 1 153 Mototaxis por dia	420 845 V. x año

ESTACIÓN E3

Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo RUTA 3
 Cod Estación E-3 DOMINGO
 Estación PUENTE PEATONAL

Hora	LUGAREÑOS	UNE
00-01	0	0
01-02	0	0
02-03	0	0
03-04	0	0
04-05	0	0
05-06	0	0
06-07	0	0
07-08	209	85
08-09	325	126
09-10	276	176
10-11	132	69
11-12	119	16
12-13	185	42
13-14	163	62
14-15	156	39
15-16	119	57
16-17	89	46
17-18	159	25
18-19	179	15
19-20	0	0
20-21	0	0
21-22	0	0
22-23	0	0
23-24	0	0
TOTAL	2 111	758

Carretera DESVÍO CARRETERA CENTRAL HACIA LA UNE
 Tramo RUTA 3
 Cod Estación E-3 LUNES
 Estación PUENTE PEATONAL

Hora	LUGAREÑOS	UNE
00-01	0	0
01-02	0	0
02-03	0	0
03-04	0	0
04-05	0	0
05-06	0	0
06-07	0	0
07-08	152	335
08-09	211	331
09-10	158	278
10-11	127	202
11-12	83	54
12-13	118	131
13-14	141	310
14-15	144	211
15-16	111	116
16-17	74	84
17-18	128	177
18-19	166	220
19-20	0	0
20-21	0	0
21-22	0	0
22-23	0	0
23-24	0	0
TOTAL	1 613	2 449

CALCULO DEL IMD PEATONAL Resumen de Metodología		
$IMD = \frac{(5VDL + VS + VD) \times FC}{7}$		
VD = Volumen Diario		
VDL = Volumen Promedio días Laborables		
VS = Volumen del Sabado		
VD = Volumen del Domingo		
Fc = 1,00000		
VD = 2 449		
VDL = $\frac{12245}{5}$		VDL = 5X2449
VDL = 2449	Personas por día	
VS = 758		
VD = 758		
IMD = 1966	Personas por día	717 538 V. x año

ANEXO 3: DATOS ESTADÍSTICOS DEL INEI

ASAMBLEA NACIONAL DE RECTORES
UNIVERSIDADES DEL PERÚ (al 31/12/06)

UNIVERSIDADES	SEDE		DISPOSITIVO LEGAL DE CREACIÓN	FECHA DE CREACIÓN	AUTORIDAD UNIVERSITARIA
	CIUDAD	DEPARTAMENTO			
A. UNIVERSIDADES ESTATALES					
- UNIVERSIDADES CON RECTOR					
RECTORES					
1. U.N. Mayor de San Marcos	Lima	Lima	Real Cédula de Fundación	12-05-1551	Dr. Luis Izquierdo Vásquez
2. U.N. de San Antonio Abad	Cusco	Cusco	Real Cédula de Fundación	01-06-1692	Dr. Víctor Raúl Aguirre Callo
3. U.N. de Trujillo	Trujillo	La Libertad	Decreto Directoral	10-05-1824	Dr. Víctor Carlos Sabana Gamarra
4. U.N. de San Agustín	Arequipa	Arequipa	Acta de Fundación	02-06-1827	Dr. Rolando Comejo Cuervo
5. U.N. de Ingeniería	Lima	Lima	Ley N° 13379	19-07-1917	Ing. Roberto Morales Morales
6. U.N. San Luis Gonzaga	Ica	Ica	Ley N° 12495	20-12-1955	Mg. Juan Manno Alva Fajardo
7. U.N. San Cristóbal de Huamanga	Ayacucho	Ayacucho	Ley N° 12828	24-04-1957	M.Sc. Jorge Adolfo Del Campo Cavero
8. U.N. del Centro del Perú	Huancayo	Junín	Decreto Supremo N° 46	16-12-1959	Mg. Jesús Sánchez Marín
9. U.N. Agraria La Molina	Lima	Lima	Ley N° 13417	08-04-1960	Ing. Luis Katsumi Maezono Yamashita
10. U.N. de La Amazonía Peruana	Iquitos	Loreto	Ley N° 13498	14-01-1961	Mg. Sc. Herman Bernardo Collazos Saldaña
11. U.N. del Altiplano	Puno	Puno	Ley N° 13516	10-02-1961	M.Sc. Maritza Nancy Tapia Infantes
12. U.N. de Piura	Piura	Piura	Ley N° 13531	03-03-1961	Dr. Antenor Segundo Alaga Zegarra
13. U.N. de Cajamarca	Cajamarca	Cajamarca	Ley N° 14015	13-02-1962	Dr. Angelmaro Montoya Mestanza
14. U.N. Pedro Ruiz Gallo	Lambayeque	Lambayeque	Decreto Ley N° 18179	17-03-1970	Ing. M.Sc. Francis Villena Rodríguez
15. U.N. Federico Villarreal	Lima	Lima	Ley N° 14892	30-10-1963	Dr. Juan Néstor Escudero Román
16. U.N. Hermilio Valdizán	Huánuco	Huánuco	Ley N° 14915	20-02-1964	Dr. Edwin Tobias Ortega Galarza
17. U.N. Agraria de la Selva	Tingo María	Huánuco	Ley N° 14912	20-02-1964	Dr. Milton Muñoz Berrocal
18. U.N. Daniel Alcides Carrón	Cerro de Pasco	Pasco	Ley N° 15527	23-04-1965	Dr. Santos Salvador Blanco Muñoz
19. U.N. de Educación E.G.V.	Chosica	Lima	Decreto Ley N° 15519	07-04-1965	Dr. Máximo Juan Tutuy Aspauza
20. U.N. del Calleo	Calleo	Calleo	Ley N° 16225	03-09-1968	Mg. Víctor Manuel Mora-Hanes
21. U.N. José F. Sánchez Carrón	Huacho	Lima	Ley N° 17358	31-12-1968	Dr. Carlos Manuel Chuquilán Terán
22. U.N. Jorge Basadre Grohmann	Tacna	Tacna	Decreto Ley N° 18942	01/08/1971	Dr. René Chávez Alfaro
23. U.N. de San Martín	Tarapoto	San Martín	Decreto Ley N° 22803	18-12-1979	Ing. M.Cs. Alfredo Quinteros García
24. U.N. de Ucayali	Pucallpa	Ucayali	Decreto Ley N° 22804	18-12-1979	Ing. David Gerardo Lluncor
25. U.N. de Tumbes	Tumbes	Tumbes	Ley N° 23881	23-06-1984	Dr. Adán Alvarado Bemuy
26. U.N. del Santa	Chimbote	Ancash	Ley N° 24035	20-12-1984	Mg. Esteban Horna Bances
27. U.N. de Huancavelica	Huancavelica	Huancavelica	Ley N° 25265	20-06-1990	Mg. Manuel Jesús Basto Saez
- UNIVERSIDAD CON COMISIÓN ORGANIZADORA					
PRESIDENTE DE COM. ORGANIZADORA					
1. U.N. Intercultural de la Amazonia	Yanacocha	Ucayali	Ley N° 27250	30-12-1999	Dr. Jorge Eduardo Villafuerte Recharte
2. U.N. Amazónica de Madre de Dios	Puerto Maldonado	Madre de Dios	Ley N° 27297	05-07-2000	Dr. Augusto Bacco Montes Gubierrez
3. U.N. Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas	Chachapoyas	Amazonas	Ley N° 27347	18-09-2000	Dr. Juan Bautista Astorga Neyra
4. U.N. Micaela Bastidas de Apurímac	Abancay	Apurímac	Ley N° 27348	22-09-2000	Dr. Carroll Douglas Dale Salinas
5. U.N. Tecnológica del Cono Sur de Lima 1/	Villa El Salvador	Lima	Ley N° 27413	01-02-2001	...
6. U.N. "José María Arguedas"	Andahuaylas	Apurímac	Ley N° 28372	29-10-2004	...
7. U.N. de Moquegua	Moquegua	Moquegua	Ley N° 28520	12-05-2005	...
- UNIVERSIDAD CON COMISIÓN TRANSITORIA DE GOBIERNO					
1. U.N. Santiago Antúñez de Mayolo	Huaraz	Ancash	Decreto Ley N° 21856	24-05-1977	Dr. Manuel Rosenberg Barrón
B. UNIVERSIDADES PRIVADAS					
- UNIVERSIDADES CON RECTOR					
RECTORES					
1. Pontificia U. Católica del Perú	Lima	Lima	Decreto Supremo	24-03-1917	Ing. Luis Guzmán-Barrón Sobrevilla
2. U. Peruana Cayetano Heredia	Lima	Lima	Decreto Supremo N° 18	22-09-1961	Dr. Oswaldo Zegarra Rojas
3. U. Católica Santa María	Arequipa	Arequipa	Decreto Supremo N° 24	06-12-1961	Dr. Julio Ernesto Paredes Nuñez
4. U. del Pacífico	Lima	Lima	Decreto Supremo N° 08	28-02-1962	Dr. Estuardo Marrou Loayza (e)
5. U. de Lima	Lima	Lima	Decreto Supremo N° 23	25-04-1962	Dra. Ilse Wisotzki Loli
6. U. de San Martín de Porres	Lima	Lima	Decreto Supremo N° 26	16-05-1962	Ing. José Antonio Chang Escobedo
7. U. Femenina del Sagrado Corazón	Lima	Lima	Decreto Supremo N° 71	24-12-1962	Mra. Dra. Elga García Aste
8. U. Inca Garcilaso de la Vega	Lima	Lima	Decreto Supremo N° 74	21-12-1964	Dr. Luis Cervantes Liñan
9. U. de Piura	Piura	Piura	Ley N° 17040	02-06-1968	Dr. Antonio Abruña Puyol
10. U. Ricardo Palma	Lima	Lima	Decreto Ley N° 17723	01-08-1969	Dr. Elio Iván Rodríguez Chávez
11. U. Andina Néstor Cáceres Velásquez	Juliaca	Puno	Ley N° 23738	28-12-1963	M.Sc. Juan Luque Mamani
12. U. Peruana los Andes	Huancayo	Junín	Ley N° 23757	30-12-1983	Dr. Dimas Hugo Fernández Barrantes
13. U. Peruana Unión	Naña	Lima	Ley N° 23758	30-12-1983	Dra. Leonor Segunda Busirza Cabala
14. U. Andina del Cusco	Cusco	Cusco	Ley N° 23837	23-05-1984	Dra. Gloria Charca Puente de la Vega

EDUCACIÓN, CULTURA Y ESPARCIMIENTO

PERÚ: Censo Estadístico 2001

4.17 ALUMNOS MATRICULADOS EN UNIVERSIDADES PÚBLICAS, 1991-2000

Universidades	Alumnos matriculados				
	1991	1992	1993	1994	1995
Total	237 068	241 696	237 207	242 133	242 438
Univ. Nac. Mayor de San Marcos	29 300	28 876	26 807	25 530	24 305
Univ. Nac. de San Antonio Abad	13 236	12 540	12 734	12 762	12 806
Univ. Nac. de Trujillo	13 453	12 617	12 288	11 445	11 151
Univ. Nac. de San Agustín	22 354	24 337	24 338	25 072	25 450(E)
Univ. Nac. de Ingeniería	12 000	10 907	7 473	7 630	7 861
Univ. Nac. San Luis Gonzaga	20 906	24 373	24 819	20 452	23 880
Univ. Nac. San Cristóbal de Huamanga	5 276	6 685	6 816	9 754	7 369
Univ. Nac. del Centro del Perú	10 967	9 970	9 636	10 588	10 363
Univ. Nac. Agraria La Molina	3 581	3 779	3 747	3 787	3 629
Univ. Nac. de la Amazonía Peruana	4 404	3 288	3 341	3 375	3 732
Univ. Nac. del Altiplano	9 531	10 102	9 164	12 812	12 670(E)
Univ. Nac. de Piura	4 874	5 075	5 081	5 119	5 114
Univ. Nac. de Cajamarca	5 051	5 371	5 455	5 546	6 073
Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo	5 039	4 667	4 979	5 032	5 085(E)
Univ. Nac. Federico Villarreal	30 759	28 772	27 182	26 072	21 856
Univ. Nac. Herculano Valdizán	5 731	7 013	6 928	6 847	8 418
Univ. Nac. Agraria de la Selva	1 164	1 328	1 382	1 407	1 575
Univ. Nac. Daniel Alcides Cárpio	6 667	5 907	5 613	5 937	5 638
Univ. Nac. de Educación Enrique Guzmán y Valle	12 254	12 907	12 485	15 281	15 165
Univ. Nac. del Callao	6 744	6 950	7 115	7 770	8 418
Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión	6 090	5 806	6 218	6 218	6 203
Univ. Nac. Jorge Basadre Grohmann	2 979	3 231	3 725	3 768	4 451
Univ. Nac. Santiago Antúnez de Mayolo	1 585	1 848	3 419	3 458	3 240(E)
Univ. Nac. de San Martín	...	1 236	1 264(E)	1 298	1 475(E)
Univ. Nac. de Ucayali	1 153	1 734	1 390	1 625	1 668
Univ. Nac. de Tumbes	1 073	1 038	852	862	1 264(E)
Univ. Nac. del Santa	897	1 339	1 482	1 498	2 105
Univ. Nac. de Huancavelica	-	-	1 224	1 188	1 454
Univ. Nac. Intercultural de la Amazonía 1/	-	-	-	-	-
Univ. Nac. Amazónica de Madre de Dios 2/	-	-	-	-	-
Univ. Nac. T. Rodríguez de Mendoza de Amazonas 2/	-	-	-	-	-
Univ. Nac. Micaela Bastidas de Apurímac 2/	-	-	-	-	-

Continúa...

143

PERU: Compendio Estadístico 2001

4.17 ALUMNOS MATRICULADOS EN UNIVERSIDADES PUBLICAS, 1991-2000

Universidades	Alumnos matriculados					Conclusion.
	1996	1997	1998	1999	2000(P)	
Total	249 578	239 167	231 060	243 703	249 956	
Univ. Nac. Mayor de San Marcos	25 732	22 350	22 334	23 841	25 201	
Univ. Nac. de San Antonio Abad	12 500	12 220	12 213	12 580	13 543	
Univ. Nac. de Trujillo	11 850	11 145	11 958	11 573	11 335(E)	
Univ. Nac. de San Agustín	24 694(E)	23 080	21 375	22 883	22 936(E)	
Univ. Nac. de Ingeniería	7 967	9 168	10 064	10 858	10 825(E)	
Univ. Nac. San Luis Gonzaga	22 743(E)	20 680(E)	16 984	16 070	15 950(E)	
Univ. Nac. San Cristóbal de Huamanga	7 670	7 476	6 856	6 435	7 423	
Univ. Nac. del Centro del Perú	9 759	10 036	9 607	9 549	10 350	
Univ. Nac. Agraria La Molina	3 676	3 993	3 990	4 256	4 308(E)	
Univ. Nac. de la Amazonía Peruana	5 474	5 601	4 027	6 307	6 586	
Univ. Nac. del Altiplano	12 474	12 248(T)	14 695	14 298	14 224	
Univ. Nac. de Piura	6 388	7 123	7 668	9 085	9 766(E)	
Univ. Nac. de Cajamarca	6 043	6 054	6 165	6 343	6 116	
Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo	7 957	9 398	7 037	10 853	11 803	
Univ. Nac. Federico Villarreal	19 150	16 194	14 198	19 516	17 688	
Univ. Nac. Hermilio Valdizán	9 270	6 811	7 045	6 971	7 212(E)	
Univ. Nac. Agraria de la Selva	1 726	1 679	1 019	2 053	2 282	
Univ. Nac. Daniel Alcides Carrón	6 082	6 088	6 543	6 700	6 693(E)	
Univ. Nac. de Educación Enrique Guzmán y Valle	14 506	13 964(E)	10 032	5 682	5 372(E)	
Univ. Nac. del Callao	9 270	9 830	11 307	11 407	11 691	
Univ. Nac. José Faustino Sánchez Carrión	6 232	6 486	6 723	5 690	5 781	
Univ. Nac. Jorge Basadre Grohmann	4 489	4 333	4 349	4 903	5 022	
Univ. Nac. Santiago Antúnez de Mayolo	3 016	3 538	3 750	3 940(E)	4 517(E)	
Univ. Nac. de San Martín	1 833	2 194	2 426	2 634	2 991	
Univ. Nac. de Ucayali	1 849	1 661	1 998	2 036	2 449	
Univ. Nac. de Tumbes	2 929	1 257	1 642	1 802	2 115(E)	
Univ. Nac. del Santa	2 488	2 563	2 811	3 211	3 095	
Univ. Nac. de Huancavelica	1 811	1 997	2 144	2 227	2 680	
Univ. Nac. Intercultural de la Amazonía 1/	-	-	-	-	-	
Univ. Nac. Amazónica de Madre de Dios 2/	-	-	-	-	-	
Univ. Nac. T. Rodríguez de Mendoza de Amazonas 2/	-	-	-	-	-	
Univ. Nac. Micaela Bastidas de Apurímac 2/	-	-	-	-	-	

1/ Universidad creada en diciembre de 1999

2/ Universidades creadas en el año 2000

E/ Estimaciones de la Asamblea Nacional de Rectores, con excepción del año 2000 que fueron realizadas por el Instituto Nacional de Estadística e Informática.

P/ Cifras preliminares

Fuente: Asamblea Nacional de Rectores (ANR) - Dirección de Estadística e Informática.

ANEXO 4: REPORTES OPUS (Online Positioning User Service)

OPUS

- La *National Geodetic Survey* opera el llamado Servicio al usuario de posicionamiento en línea (On-Line Positioning User Service).
- OPUS es el medio que permite proporcionar al usuario de GPS un acceso más fácil al Sistema de Referencia Espacial Nacional (NSRS)
- Este le permitirá procesar sus datos para determinar una posición usando los software de la NGS.
- Cada archivo se procesara con respecto a 3 SITIOS CORS
- El OPUS es completamente automático y requiere sólo una cantidad mínima de información:
 - E-mail
 - Archivo de datos
 - Tipo de antena calibrada GPS
 - La altura ARP

OPUS Upload | What is OPUS | Using OPUS | Recent Solutions | FAQ | OPUS Policies | Contact OPUS

1. Enter your [email address](#)

2. Enter your [DATA file](#). Now accepting RINEX and selected receiver formats. Data files may also be compressed (.ZIP, .zip, .Z, .gz)

3. NONE no antenna selected - see FAQ #6
Select the [antenna type](#)

4. meters: 5. **Options**
Enter the [antenna height](#). If desired, select from several options to modify the basic OPUS procedures.

Your data must be dual frequency data (L1 and L2) and a maximum of 2 hours of observations is recommended.
Your collection rate must be 1, 2, 5, 10, 15 or 30 seconds.

Internet

Los siguientes reportes indican algunas ubicaciones de la UNE:

PUNTO: FACULTAD DE ARTES

OPUS solution : Artes1.519_0908b.tps 000279263

FILE: Artes1.519_0908b.tps 000279263

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: joelbravo2007@gmail.com
RINEX FILE: arte251r.07o

DATE: January 03, 2008
TIME: 23:13:59 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master10.pl START: 2007/09/08 17:24:00
EPHEMERIS: igs14436.eph [precise] STOP: 2007/09/08 19:50:00
NAV FILE: brdc2510.07n OBS USED: 3744 / 3840 : 98%
ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE # FIXED AMB: 20 / 26 : 77%
ARP HEIGHT: 1.519 OVERALL RMS: 0.015(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH:2007.6871)

X: 1436012.439(m) 0.230(m)
Y: -6074298.107(m) 0.136(m)
Z: -1311831.969(m) 0.052(m)

LAT: -11 56 48.69380 0.070(m)
E LON: 283 18 3.51226 0.233(m)
W LON: 76 41 56.48774 0.233(m)
EL HGT: 869.879(m) 0.091(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8678754.564
Easting (X) [meters] 314984.643
Convergence [degrees] -0.35180613
Point Scale 1.00002352
Combined Factor 0.00000000

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	RIOP	1157626.2		
	AREQ	751777.1		
	COPO	1827388.1		

PUNTO: CASETA DE BOMBEO

OPUS solution : B1.650908a.tps 000279264

FILE: B1.650908a.tps 000279264

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: joelbravo2007@gmail.com
RINEX FILE: b1__251o.07o

DATE: January 03, 2008
TIME: 23:17:38 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master2.pl START: 2007/09/08 14:48:00
EPHEMERIS: igs14436.eph [precise] STOP: 2007/09/08 17:10:30
NAV FILE: brdc2510.07n OBS USED: 3569 / 3829 : 93%
ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE # FIXED AMB: 18 / 24 : 75%
ARP HEIGHT: 1.65 OVERALL RMS: 0.017(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH:2007.6868)

X: 1435684.986(m) 0.173(m)
Y: -6074380.350(m) 0.400(m)
Z: -1311708.159(m) 0.153(m)

LAT: -11 56 44.72069 0.127(m)
E LON: 283 17 52.35622 0.151(m)
W LON: 76 42 7.64378 0.151(m)
EL HGT: 848.859(m) 0.447(m)

UTM COORDINATES
UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8678874.577
Easting (X) [meters] 314646.346
Convergence [degrees] -0.35241608
Point Scale 1.00002507
Combined Factor 0.00000000

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	RIOP	1157441.6		
	AREQ	752107.3		
	COPO	1827614.4		

PUNTO: MATERIALES

OPUS solution : mat1.502_0908d.tps 000279265

FILE: mat1.502_0908d.tps 000279265

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: joelbravo2007@gmail.com
RINEX FILE: mat1251u.07o

DATE: January 03, 2008
TIME: 23:23:32 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master28.pl START: 2007/09/08 20:02:00
EPHEMERIS: igs14436.eph [precise] STOP: 2007/09/08 22:09:00
NAV FILE: brdc2510.07n OBS USED: 4358 / 4490 : 97%
ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE # FIXED AMB: 21 / 29 : 72%
ARP HEIGHT: 1.502 OVERALL RMS: 0.017(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH:2007.6873)

X: 1435857.374(m) 0.258(m)
Y: -6074305.670(m) 0.251(m)
Z: -1312002.156(m) 0.142(m)

LAT: -11 56 54.30225 0.118(m)
E LON: 283 17 58.46790 0.240(m)
W LON: 76 42 1.53210 0.240(m)
EL HGT: 877.411(m) 0.294(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8678581.287
Easting (X) [meters] 314833.076
Convergence [degrees] -0.35214168
Point Scale 1.00002421
Combined Factor 0.00000000

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	RIOP	1157766.8		
	AREQ	751774.6		
	COPO	1827281.7		

PUNTO: PLANTA DE TRATAMIENTO

OPUS solution : Planta.851_0908a.tps 000279266

FILE: Planta.851_0908a.tps 000279266

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: joelbravo2007@gmail.com
RINEX FILE: plan251p.07o

DATE: January 03, 2008
TIME: 23:18:38 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master3.pl START: 2007/09/08 15:35:00
EPHEMERIS: igs14436.eph [precise] STOP: 2007/09/08 18:04:00
NAV FILE: brdc2510.07n OBS USED: 3716 / 3820 : 97%
ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE # FIXED AMB: 17 / 23 : 74%
ARP HEIGHT: 0.85 OVERALL RMS: 0.018(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH:2007.6869)

X: 1436257.420(m) 0.466(m)
Y: -6074294.405(m) 0.310(m)
Z: -1311718.956(m) 0.150(m)

LAT: -11 56 44.74076 0.102(m)
E LON: 283 18 11.41883 0.427(m)
W LON: 76 41 48.58117 0.427(m)
EL HGT: 898.107(m) 0.403(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8678877.502
Easting (X) [meters] 315223.126
Convergence [degrees] -0.35131928
Point Scale 1.00002243
Combined Factor 0.00000000

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	RIOP			1157554.8
	AREQ			751683.7
	COPO			1827422.7

PUNTO: RESERVORIO

OPUS solution : Reser1.34_0908c.tps 000279259

FILE: Reser1.34_0908c.tps 000279259

NGS OPUS SOLUTION REPORT

=====

USER: joelbravo2007@gmail.com
RINEX FILE: rese251t.07o

DATE: January 03, 2008
TIME: 23:10:13 UTC

SOFTWARE: page5 0612.06 master22.pl START: 2007/09/08 19:14:00
EPHEMERIS: igs14436.eph [precise] STOP: 2007/09/08 21:20:00
NAV FILE: brdc2510.07n OBS USED: 3673 / 3781 : 97%
ANT NAME: TPSHIPER_LITE NONE # FIXED AMB: 19 / 24 : 79%
ARP HEIGHT: 1.34 OVERALL RMS: 0.018(m)

REF FRAME: ITRF00 (EPOCH:2007.6873)

X: 1436262.871(m) 0.211(m)
Y: -6074300.769(m) 0.220(m)
Z: -1311699.252(m) 0.127(m)

LAT: -11 56 44.06335 0.125(m)
E LON: 283 18 11.54574 0.216(m)
W LON: 76 41 48.45426 0.216(m)
EL HGT: 901.315(m) 0.219(m)

UTM COORDINATES

UTM (Zone 18)

Northing (Y) [meters] 8678898.342
Easting (X) [meters] 315226.838
Convergence [degrees] -0.35130652
Point Scale 1.00002241
Combined Factor 0.00000000

BASE STATIONS USED

PID	DESIGNATION	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE(m)
	RIOP	1157535.5		
	AREQ	751694.9		
	COPO	1827441.1		

ANEXO 5: COSTOS OPERATIVOS VEHICULARES A PRECIOS SOCIALES



COSTO MODULAR DE OPI BALDÓN VEHICULAR A PRECIOS ECONÓMICOS
US\$ Vehículo Km



REGION	TOGRAFIA	SUPERFICIE	ESTADO	AUTO	CAMTA	BUS MED	BUS GRAN	CAM 2E	CAM 3E	ARTICULADO
Costa	A	AFI	B	0.24	0.26	0.54	0.57	0.76	0.98	1.20
Costa	A	AFI	M	0.39	0.35	0.78	0.74	1.36	1.57	1.73
Costa	A	AFI	R	0.27	0.27	0.59	0.60	0.90	1.11	1.32
Costa	A	ASF	B	0.22	0.24	0.47	0.53	0.58	0.80	1.04
Costa	A	ASF	M	0.27	0.28	0.59	0.61	0.95	1.15	1.35
Costa	A	ASF	R	0.24	0.25	0.51	0.56	0.72	0.93	1.15
Costa	A	SAF	M	0.42	0.37	0.83	0.78	1.46	1.67	1.82
Costa	A	SAF	R	0.34	0.30	0.70	0.67	1.13	1.34	1.53
Costa	A	TRO	M	0.47	0.41	0.92	0.85	1.65	1.86	1.99
Costa	A	TRO	R	0.40	0.35	0.80	0.75	1.37	1.58	1.74
Costa	L	AFI	B	0.24	0.26	0.52	0.56	0.75	0.97	1.18
Costa	L	AFI	M	0.39	0.34	0.78	0.73	1.35	1.55	1.71
Costa	L	AFI	R	0.27	0.27	0.58	0.59	0.90	1.10	1.30
Costa	L	ASF	B	0.21	0.24	0.47	0.53	0.58	0.79	1.03
Costa	L	ASF	M	0.27	0.27	0.59	0.61	0.94	1.15	1.33
Costa	L	ASF	R	0.24	0.25	0.51	0.56	0.71	0.93	1.14
Costa	L	SAF	M	0.41	0.36	0.82	0.77	1.45	1.65	1.80
Costa	L	SAF	R	0.33	0.30	0.67	0.66	1.12	1.32	1.50
Costa	L	TRO	M	0.47	0.41	0.91	0.84	1.64	1.84	1.97
Costa	L	TRO	R	0.39	0.34	0.78	0.73	1.35	1.55	1.71
Costa	O	AFI	B	0.24	0.26	0.53	0.57	0.76	0.97	1.19
Costa	O	AFI	M	0.39	0.35	0.78	0.74	1.35	1.56	1.72
Costa	O	AFI	R	0.27	0.27	0.58	0.60	0.90	1.10	1.31
Costa	O	ASF	B	0.22	0.24	0.47	0.53	0.58	0.79	1.03
Costa	O	ASF	M	0.27	0.27	0.59	0.61	0.94	1.15	1.34
Costa	O	ASF	R	0.24	0.25	0.51	0.56	0.72	0.93	1.15
Costa	O	SAF	M	0.41	0.36	0.82	0.77	1.45	1.66	1.81
Costa	O	SAF	R	0.33	0.30	0.68	0.66	1.12	1.33	1.51
Costa	O	TRO	M	0.47	0.41	0.91	0.85	1.64	1.84	1.98
Costa	O	TRO	R	0.39	0.35	0.78	0.74	1.35	1.56	1.72
Selva	A	AFI	B	0.26	0.37	0.60	0.79	1.04	1.38	1.71
Selva	A	AFI	M	0.41	0.47	0.85	1.00	1.71	2.06	2.28
Selva	A	AFI	R	0.29	0.38	0.64	0.83	1.20	1.54	1.84
Selva	A	ASF	B	0.23	0.35	0.52	0.75	0.84	1.18	1.53
Selva	A	ASF	M	0.30	0.39	0.65	0.84	1.24	1.59	1.88
Selva	A	ASF	R	0.25	0.36	0.57	0.78	0.99	1.33	1.67
Selva	A	SAF	M	0.44	0.49	0.91	1.04	1.81	2.16	2.37

A precios Noviembre 2000

Fuente: Resultados del Modelo HDM-III

Nota

B	=	Selva
C	=	Sierra
A	=	Accidentada
L	=	Llana
O	=	Ondulada
ASF	=	Articulado
AFI	=	Almadrada
SAF	=	Sin Almadrada
TRO	=	Trocha
B	=	Bueno
R	=	Regular
M	=	Malo

ANEXO 6: ANEXO SNIP N° 09 v 1.0

Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública
Resolución Directoral N° 009-2007-EF/68.01
Anexo SNIP 09v 1.0

ANEXO SNIP 09:
PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

(v 1.0)

HORIZONTE DE EVALUACIÓN DEL PROYECTO

El período de evaluación de un PIP no será mayor de diez (10) años. Dicho período deberá definirse en el perfil y mantenerse durante todas las fases del Ciclo del Proyecto.

La DGPM podrá aceptar otro horizonte de evaluación cuando éste sea técnicamente sustentado y cuente con la opinión favorable de la OPI responsable de la evaluación del PIP.

VALOR DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

En todos los casos en que las inversiones asociadas a un uso específico no se hayan terminado de depreciar al final del horizonte de evaluación del PIP, sin que tengan un uso alternativo, el valor de recuperación de dicha inversión será cero (0).

PRECIOS SOCIALES

Los precios sociales que deben tenerse en cuenta para la elaboración de los estudios de preinversión son:

PRECIOS SOCIALES DE BIENES TRANSABLES

Se denomina bien transable a un bien importable o exportable. Un bien es transable cuando un incremento en la producción que no puede ser absorbido por la demanda interna es exportado, o cuando un incremento en la demanda interna que no puede ser abastecido por la producción interna es importado.

a. **Precio Social de Bienes Importables = Precio CIF * PSD + MC + GF** Donde:

MC: Margen comercial del importador por manejo, distribución y almacenamiento.

GF: Gastos de flete nacional neto de impuestos.

PSD: Precio Social de la Divisa

b. **Precio Social de Bienes Exportables = Precio FOB * PSD - GM - GF + GT** Donde:

GM: Gastos de manejo neto de impuestos

GF: Gastos de flete del proveedor al puerto nacional neto de impuestos

GT: Gastos de transporte nacional al proyecto neto de impuestos

PSD: Precio Social de la Divisa

Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública
Resolución Directoral N° 009-2007-EF/68.01
Anexo SNIP 09
v 1.0

c. Precio Social de la Divisa = PSD = 1.08 * Tipo de cambio nominal (nuevos soles por US\$ dólar).

Es la valoración de una divisa adicional en términos de recursos productivos nacionales. Discrepa del costo privado de la divisa por la existencia de distorsiones en la economía, tales como aranceles y subsidios.

PRECIOS SOCIALES DE BIENES NO TRANSABLES

Un bien o servicio es no transable cuando su precio interno se determina por la demanda y oferta internas.

Para el cálculo del precio social de los bienes no transables se debe utilizarlos precios de mercado excluyendo todos los impuestos y subsidios.

VALOR SOCIAL DEL TIEMPO

a. En la evaluación social de proyectos en los que se considere como parte de los beneficios del proyecto ahorros de tiempo de usuarios, deberá de calcularse dichos beneficios considerando los siguientes valores de tiempo, según propósito y ámbito geográfico:

i) Propósito Laboral	
AREA	Valor del tiempo(S/. Hora)
Urbana	4.96
Rural	3.32

ii) Propósito no laboral. En este caso se deberá utilizar un factor de corrección a los valores indicados en la tabla anterior, iguala 0.3 para usuarios adultos y 0.15 para usuarios menores.

b. Valor social del tiempo - Usuarios de transporte

Para estimar los beneficios por ahorros de tiempo de usuarios (pasajeros) en la evaluación social de proyectos de transporte, deberá de considerarse los siguientes valores de tiempo, según modo de transporte. Dichos valores consideran ya la composición por motivos de viaje por cada modo de transporte.

Modo de Transporte	Valor del
Tiempo (soles/hora pasajero)	
Aéreo Nacional	4.25
Interurbano auto	3.21
Interurbano transporte público	1.67
Urbano auto	2.80
Urbano transporte público	1.08

En caso de que se tenga evidencia de que la valoración del Valor del Tiempo de los usuarios difiera de los valores indicados, se podrá estimar valores específicos para cada caso, mediante la realización de encuestas a pasajeros.

Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública
Resolución Directoral N° 009-2007-EF/68.01
Anexo SNIP 09
v 1.0

PRECIO SOCIAL DE LOS COMBUSTIBLES

Para el cálculo del precio social de los combustibles, se aplicará una corrección al precio de mercado, incluyendo impuestos, de 0.66

PRECIO SOCIAL DE LA MANO DE OBRA NO CALIFICADA

Se entiende por mano de obra no calificada a aquellos trabajadores que desempeñan actividades cuya ejecución no requiere de estudios ni experiencia previa, por ejemplo: jornaleros, cargadores, personas sin oficio definido, entre otros.

El precio social de la mano de obra no calificada resulta de aplicar un factor de corrección o de ajuste (ver cuadro) al salario bruto o costo para el empleador de la mano de obra (costo privado).

Factores de corrección o de ajuste

Región Geográfica	Urbano	Rural
Lima Metropolitana	0.86	-
Resto Costa	0.68	0.57
Sierra	0.60	0.41
Selva	0.63	0.49

TASA SOCIAL DE DESCUENTO

La Tasa Social de Descuento (TSD) representa el costo en que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos de la economía para financiar sus proyectos. Se utiliza para transformar a valor actual los flujos futuros de beneficios y costos de un proyecto en particular. La utilización de una única tasa de descuento permite la comparación del valor actual neto de los proyectos de inversión pública.

La Tasa Social de Descuento Nominal se define como la TSD ajustada por la inflación.

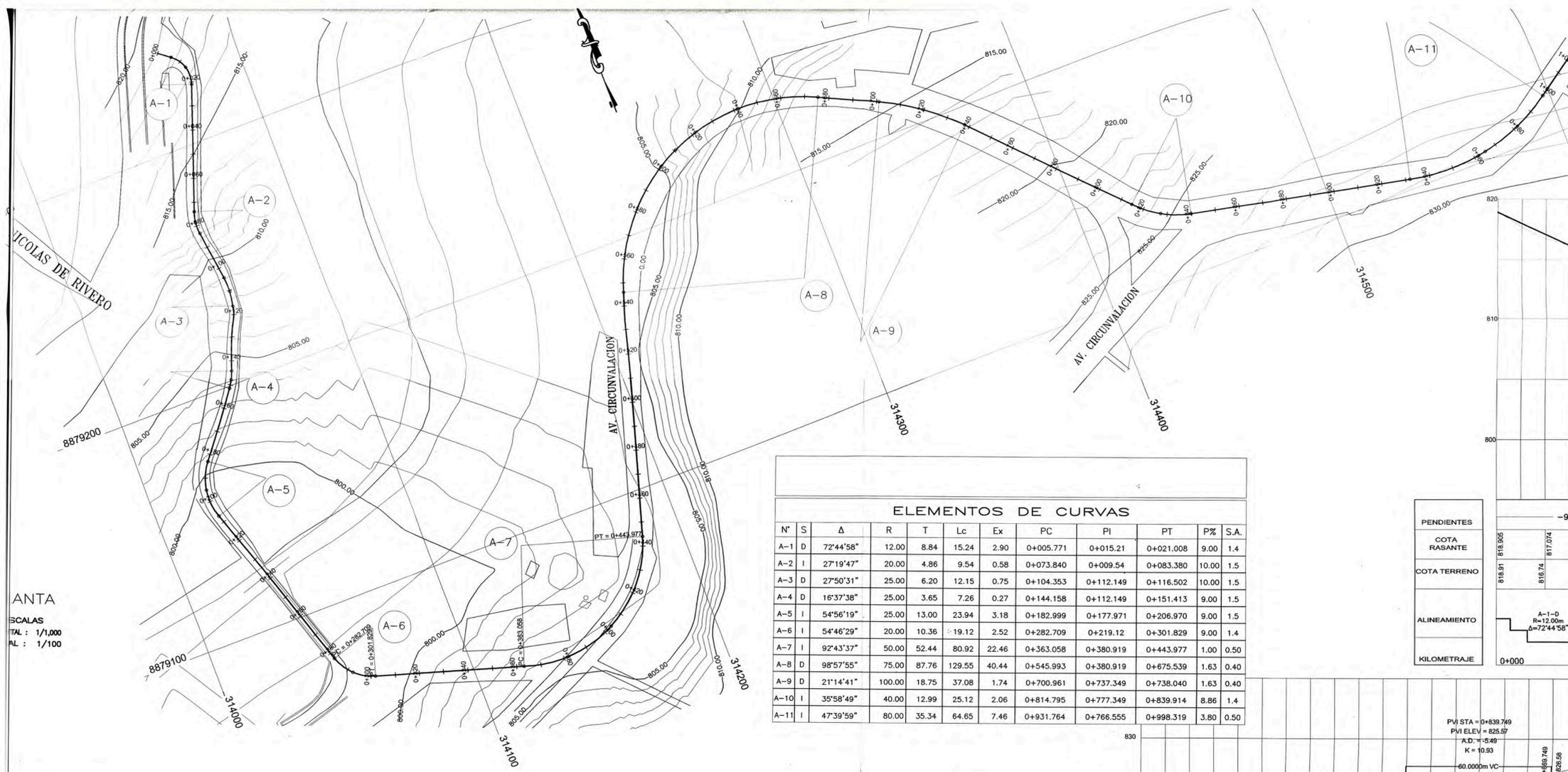
La Tasa Social de Descuento es equivalente a 11% y la Tasa Social de Descuento Nominal es 14%.

Si la evaluación del proyecto se realiza a precios reales o constantes se debe utilizar la Tasa Social de Descuento. Si la evaluación se realiza a precios nominales o corrientes se debe utilizar la Tasa Social de Descuento Nominal.

ANEXO 7: PLANOS

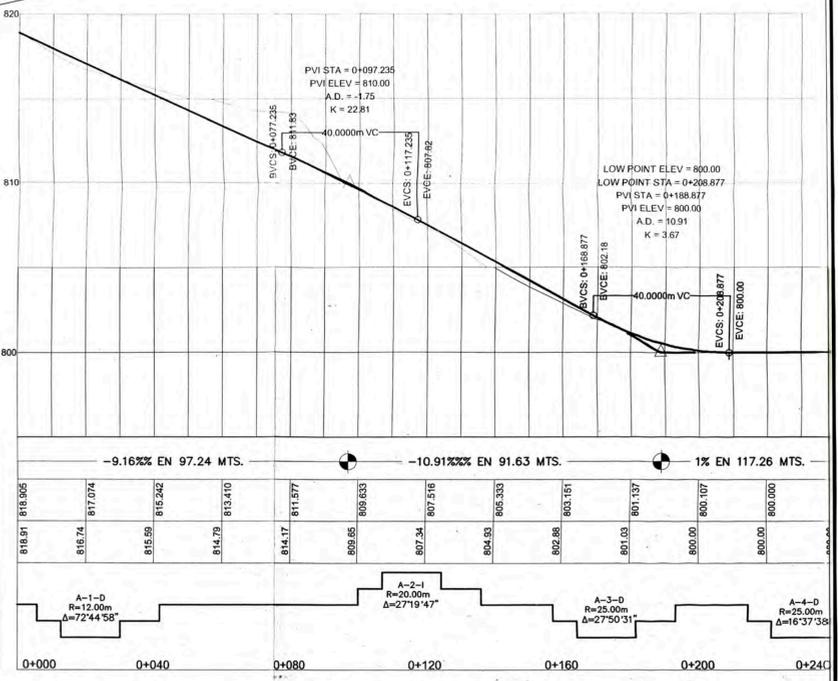
- Zonificación
- Diseño Geométrico de Alternativa 1

COORDENADAS		
N°	ESTE (X)	NORTE (Y)
PI-1	314080.4544	8879331.6437
PI-2	314058.0463	8879268.9794
PI-3	314062.3128	8879237.2338
PI-4	314049.3744	8879202.0465
PI-5	314020.4679	8879163.4288
PI-6	314051.2940	8879069.2489
PI-7	314169.7829	8879032.7911
PI-8	314238.3119	8879263.0084
PI-9	314357.3542	8879206.1209
PI-10	314432.0076	8879126.6602
PI-11	314568.6842	8879096.5711

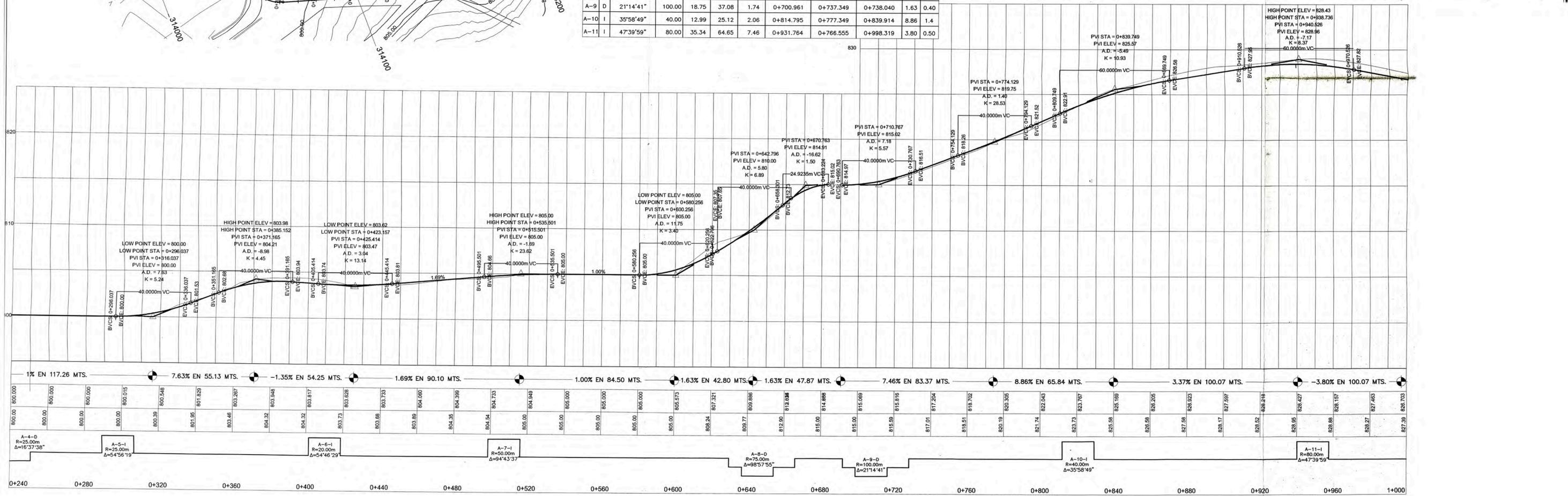


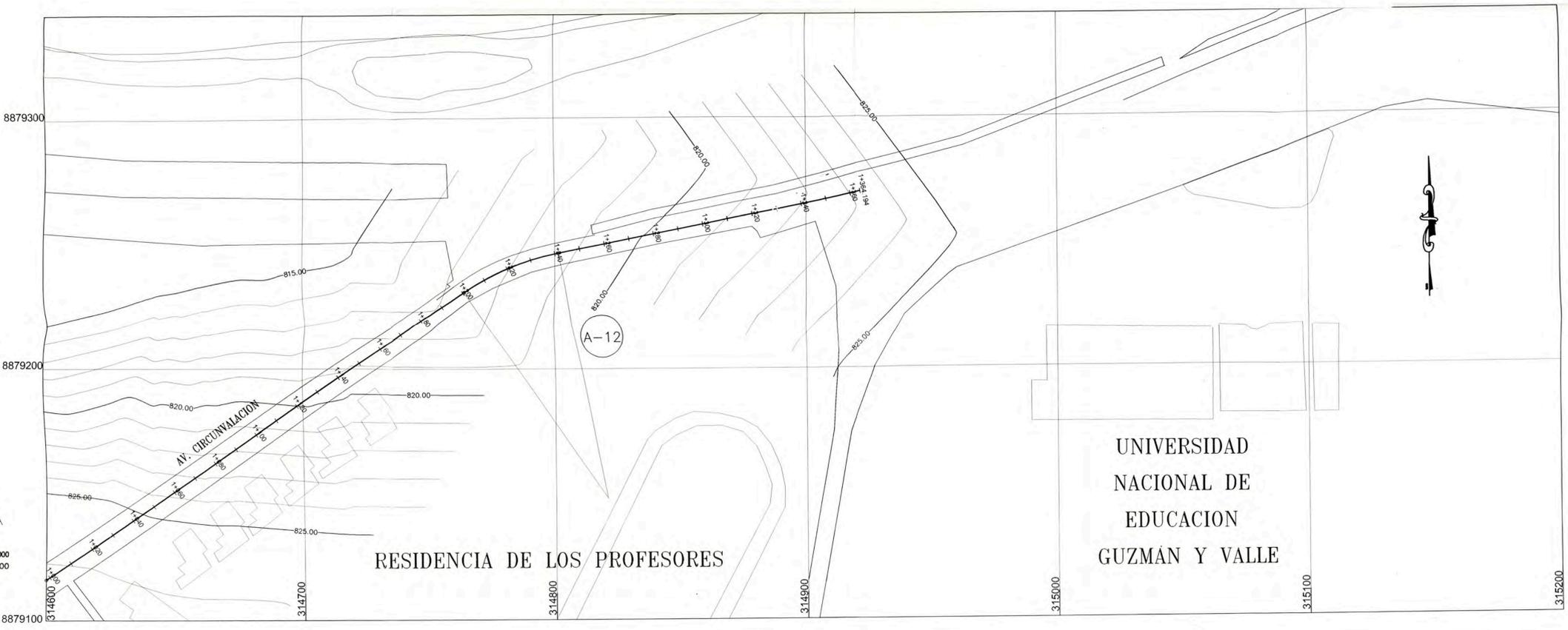
ELEMENTOS DE CURVAS											
N°	S	Δ	R	T	Lc	Ex	PC	PI	PT	P%	S.A.
A-1	D	72°44'58"	12.00	8.84	15.24	2.90	0+005.771	0+015.21	0+021.008	9.00	1.4
A-2	I	27°19'47"	20.00	4.86	9.54	0.58	0+073.840	0+009.54	0+083.380	10.00	1.5
A-3	D	27°50'31"	25.00	6.20	12.15	0.75	0+104.353	0+112.149	0+116.502	10.00	1.5
A-4	D	16°37'38"	25.00	3.65	7.26	0.27	0+144.158	0+112.149	0+151.413	9.00	1.5
A-5	I	54°56'19"	25.00	13.00	23.94	3.18	0+182.999	0+177.971	0+206.970	9.00	1.5
A-6	I	54°46'29"	20.00	10.36	19.12	2.52	0+282.709	0+219.12	0+301.829	9.00	1.4
A-7	I	92°43'37"	50.00	52.44	80.92	22.46	0+363.058	0+380.919	0+443.977	1.00	0.50
A-8	D	98°57'55"	75.00	87.76	129.55	40.44	0+545.993	0+380.919	0+675.539	1.63	0.40
A-9	D	21°14'41"	100.00	18.75	37.08	1.74	0+700.961	0+737.349	0+738.040	1.63	0.40
A-10	I	35°58'49"	40.00	12.99	25.12	2.06	0+814.795	0+777.349	0+839.914	8.86	1.4
A-11	I	47°39'59"	80.00	35.34	64.65	7.46	0+931.764	0+766.555	0+998.319	3.80	0.50

PENDIENTES
COTA RASANTE
COTA TERRENO
ALINEAMIENTO
KILOMETRAJE



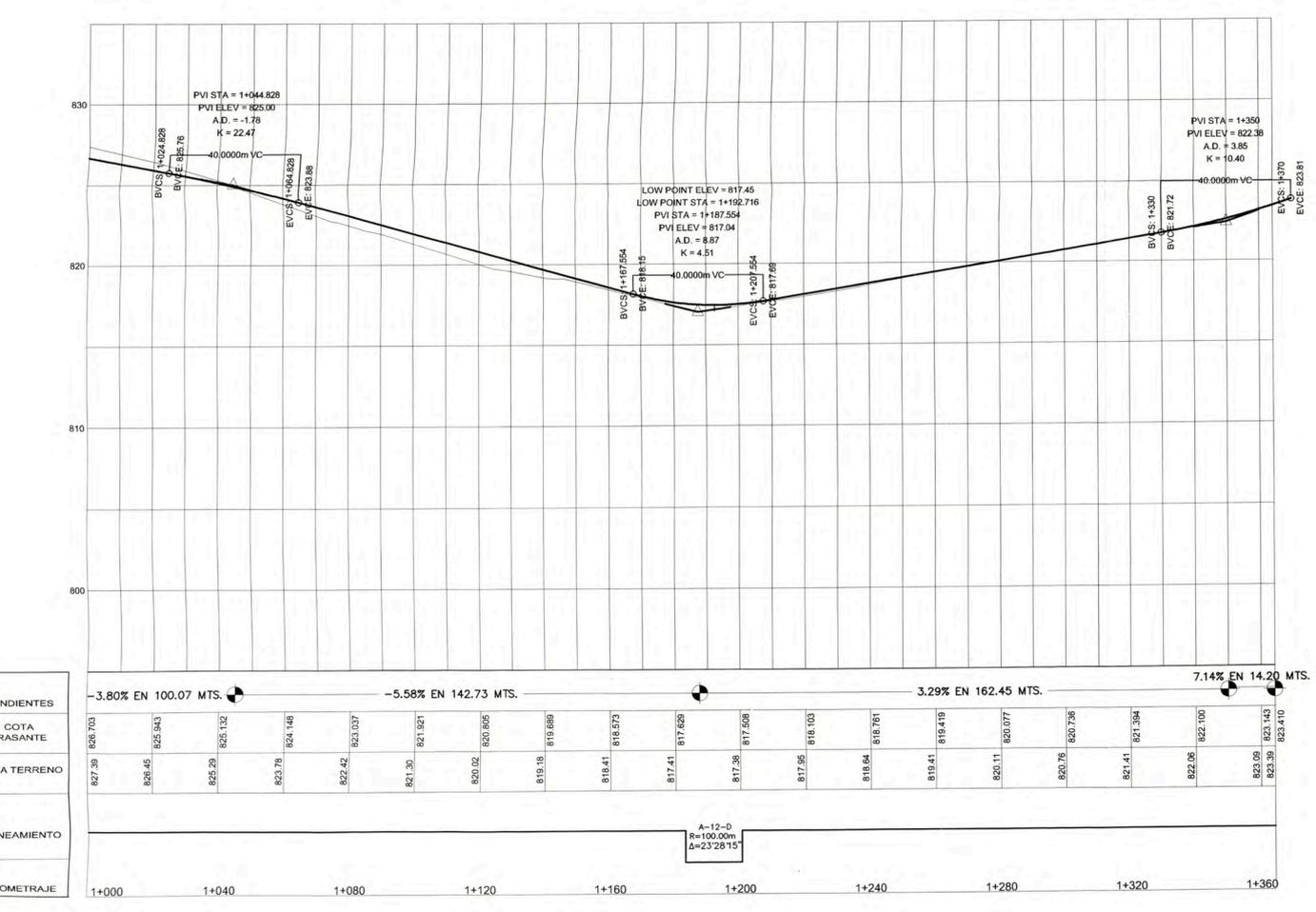
ANTAL
 ESCALAS
 TOTAL: 1/1,000
 PL: 1/100





ELEMENTOS DE CURVAS											
N°	S	Δ	R	T	Lc	Ex	PC	PI	PT	P%	S.A.
A-12	D	23°28'15"	100.00	20.77	40.96	2.13	1+200.479	1+240.965	1+241.444	5.29	0.60

COORDENADAS		
N°	ESTE (X)	NORTE (Y)
A-12	314780.9691	8879242.5955



PENDIENTES	-3.80% EN 100.07 MTS.		-5.58% EN 142.73 MTS.		3.29% EN 162.45 MTS.		7.14% EN 14.20 MTS.	
COTA RASANTE	827.35	828.703	825.943	824.148	821.037	817.626	816.103	821.384
COTA TERRENO	827.35	826.45	825.29	823.78	822.42	821.30	820.02	819.18
ALINEAMIENTO	A-12-D R=100.00m Δ=23°28'15"							
KILOMETRAJE	1+000	1+040	1+080	1+120	1+160	1+200	1+240	1+320