



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

CONTRATO DE SERVICIO DE CONSULTORIA DE OBRA N° 039 - 2012—MTC/20

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION

PUENTE EL TINGO Y ACCESOS

VERIFICACIÓN DE VIABILIDAD DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PUBLICA

PROVIAS NACIONAL
TRAMITE DOCUMENTARIO

E- 05971

HORA 15 ENE 2016 FIRMA

ES SEÑAL DE RECEPCIÓN, NO DE CONFORMIDAD

D.V.



LAGESA
INGENIEROS CONSULTORES S.A.

63
INGENIERIA

ENERO 2016

Av. Emilio Cavenecia N° 389 Of. 301
San Isidro - Lima - Perú
Telf.: (51) 440 - 0245
Email: secretaria.peru@ingenieria63.com

actividades de preparación, gestión, administración y ejecución de proyectos de infraestructura de transporte relacionada a la Red Vial nacional, así como de la planificación, gestión y control de actividades y recursos económicos que se emplean para el mantenimiento y seguridad de las carreteras y puentes de la Red Vial Nacional.

Para la elaboración del estudio de preinversión a nivel de Perfil y en aplicación a la normatividad del Sistema Nacional de Inversión, la unidad formuladora, Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional (PROVIAS Nacional) ha elaborado el estudio de preinversión a nivel de Perfil Construcción del Puente Tingo y Accesos y ha enviado dicho estudio a la Oficina de Programación e Inversiones del Sector (OPI Transportes) para su revisión, evaluación, aprobación y declaración de viabilidad.

Según Memorándum N° 1781-2010-MTC/09.02 de fecha 28 de octubre de 2010 e Informe Técnico N° 841-2010-MTC/09.02 de fecha 01 de octubre de 2010, la OPI Transportes aprueba el estudio de preinversión a nivel de Perfil declarando su viabilidad del proyecto Construcción del Puente Tingo y Accesos con un costo de inversión ascendente a S/. 6'120,966.60 y una TIR de 20.62%.

El año 2012 se firmó el Contrato de Consultoría de Obra N° 039-2012-MTC/20 entre Provias Nacional y el Consorcio LAGESA – INGENIERIA 63 (LAGESA INGENIEROS CONSULTORES S.A., PROYECTOS DE INGENIERIA 63 S.L. SUCURSAL DEL PERU). Con fecha 25 de mayo de 2012 el comité especial adjudicó la Buena Pro del proceso de selección para la elaboración del Estudio Definitivo para la Construcción del Puente Tingo y Accesos.

2.2. Marco Legal

La elaboración de los estudios de pre inversión fue formulada de acuerdo a las disposiciones legales y normas técnicas vigentes.

El estudio a nivel de Perfil fue elaborado dentro del marco de la Ley N° 27293 - Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública, modificada por el artículo único de la Ley N° 28522 y N° 28802; y por el Decreto Legislativo N° 1005, normas reglamentarias y complementarias, la Resolución Ministerial N° 158-2001-EF/15 y la Resolución Ministerial N° 052-2009-EF/43; que dispone que el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público, es la más alta autoridad técnica normativa del Sistema Nacional de Inversión Pública.

Las normas técnicas, métodos y procedimientos que rigen los Proyectos de Inversión Pública; adicionalmente, toman en cuenta las siguientes leyes como marco referencial:

- Ley N° 27783 - Ley de Bases de la Descentralización.
- Ley N° 27209 - Ley de Gestión Presupuestaria del Estado.

a) Marco Normativo en el cual se basó el presente estudio de pre inversión

El estudio se formula en el contexto de la Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP (Ley N° 27293), y para su ejecución requiere de la elaboración de los estudios de pre inversión que sustenten su viabilidad de acuerdo a los criterios de evaluación establecidos.

El Art. 3° de la Ley 27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP), modificado por el artículo único de la Ley N° 28802, dispone que el Ministerio de Economía y Finanzas a través de la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público – DGPM, es la más alta Autoridad Técnico Normativa del SNIP, y la que dicta las normas técnicas, métodos y procedimientos que rigen los Proyectos de Inversión Pública.

La Ley N° 27293, Ley que crea el Sistema Nacional de Inversión Pública, sus modificatorias; normas reglamentarias y complementarias, y la Directiva General del SNIP aprobada con Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01, que deja sin efecto la Resolución Directoral N° 002-2009-EF/68.01, que aprueba la Directiva N° 001-2009-EF/68.01, Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública. Así como las Resoluciones Directorales Nos. 008-2003-EF/68.01, 003-2009-EF/68.01, 004-2009-EF/68.01 y 007-2009-EF/68.01. Asimismo deja sin efecto el numeral 2.2 del artículo 2° de la Resolución Directoral N° 005-2008-EF/68.01 y el numeral 3.1 del artículo 3° de la Resolución Directoral 008-2007-EF/68.01; y finalmente la Resolución Ministerial N° 005-2011-EF/10.

b) Política Nacional del Sector Transporte: Lineamientos de Política

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Según Ley N° 27181 Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre 07.10.99 y su modificatoria - Ley N° 28172), establece que el Perú sea un país integrado nacional e internacionalmente con eficientes servicios de transportes y comunicaciones.

El proyecto a nivel de Perfil se enmarca dentro de los alcances y políticas del Sector Transportes, entidad que ha venido y viene realizando esfuerzos importantes para incrementar el capital físico público y la dotación de mayor infraestructura vial, orientada a recuperar la transitabilidad de las principales redes viales a nivel nacional, departamental y rural, mediante acciones que tienen como objetivo primordial lo siguiente: (i) integrar al país, (ii) reducir costos logísticos y de transacción, (iii) promover la movilidad de bienes y personas, (iv) favorecer el acceso a servicios públicos y oportunidades económicas, (v) desarrollar ciudades intermedias, y (vi) apoyar el desarrollo de actividades productivas y sociales que redundarán en la creación y desarrollo de mercados.

La política nacional del sector Transporte determina a través de lineamientos, entendidos como directrices o ejes conductores de la acción del sector en el mediano y largo plazo, cuya aplicación permitirá la definición de prioridades y facilitará la toma de decisiones ante situaciones de múltiples demandas.

El proyecto se enmarca en los lineamientos de Política del Subsector Transportes y en tareas asignadas a la Unidad Ejecutora de Proyectos Provías Nacional, de desarrollar estrategias que permitan intervenir de manera efectiva en el mejoramiento de las vías no asfaltadas. En este sentido, con el mejoramiento de la infraestructura vial, se contribuirá a interconexión de los centros agropecuarios adyacentes a la vía con los mercados regionales e inter regionales y externo.

c) Marco de Referencia Técnico

Todas las características de la vía están sujetas al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras que señala la norma para la determinación de las características geométricas de la vía, Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras, Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para calles y carreteras, y Manual de Diseño de Puentes.

3. OBJETIVOS

El objetivo del proyecto es la de obtener una adecuada y segura transitabilidad sobre la vía donde se ubica el puente Tingo.

4. FORMULACION

4.1. Ubicación del Puente Tingo

El futuro puente "El Tingo", geopolíticamente, se ubica en el departamento de Cajamarca. Puntualmente, estará ubicado en la carretera Pacasmayo – Cajamarca, km. 133+100 aprox.

El principal acceso al área del proyecto es a través de la carretera Panamericana hasta la intersección en el distrito de Ciudad de Dios, de ahí se sigue la ruta Ruta PE-8, Tramo Chilete - Cajamarca. Esta ruta es la principal vía de acceso hacia la ciudad de Cajamarca.

Desde Chilete se pasa por los centros poblados de Magdalena (Km. 115) y Choropampa (Km. 120), y pasando el puente tenemos el centro poblado de San Juan (Km. 143).



Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

El acceso a Cajamarca por esta vía es de mucha importancia para el País debido a que conecta la Costa con la Sierra y porque además la ciudad de Cajamarca es una ciudad de mucho atractivo turístico.

Imagen N° 1: Ubicación del Puente El Tingo en la carretera Chilete – San Juan



4.2. Descripción del Proyecto

Referente a la descripción del presente estudio, puente El Tingo presenta una deficiente estructura y asimismo el Puente ha sido construido hace más de 40 años, bajo condiciones de capacidad de carga según la Norma HS 20, inferior a la sobrecarga HL93 de diseño actual que indica el Manual de Diseño de Puentes del MTC.

La situación actual del Puente, ha venido evolucionando negativamente y si no se lleva a cabo el proyecto, es muy probable que tengamos en un periodo corto de tiempo, al puente El Tingo imposibilitado de seguir prestando sus servicios, con las implicancias negativas que esto significaría, como por ejemplo:

- Mayores riesgos de accidentes,
- Disminución de las actividades económicas y comerciales.
- Dificultad para los usuarios para llegar a sus destinos
- Elevados costos de transportes, mayores tiempos de viajes.
- Disminución temporal relativa de los ingresos de la población.

4.3. Estado Situacional del Puente

Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

El avance en la formulación del expediente técnico del Puente El Tingo se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N° 1: Avance situacional del Puente El tingo

Descripción	Longitud (m)	Situación Actual	Consultor
Puente El Tingo	75.0	En revisión Expediente Técnico	CONSORCIO LAGESA – INGENIERIA 63

Fuente: Estudio Definitivo / Contrato de Consultoría de Obra N° 039-2012-MTC/20

Elaboración: Propia

4.4. Demanda de Transportes

El presente Estudio de Tráfico, comprende la revisión de los antecedentes referentes a los registros de tráfico existentes en las estadísticas oficiales del MTC y/o estudios específicos. Con este estudio se puede obtener información de campo a través del conteo y clasificación vehicular para la determinación del Índice Medio Diario Anual (IMDA), así como los orígenes y destinos de los transportistas.

4.4.1. A nivel de Estudio de Perfil

En los cuadros posteriores se muestran los resultados directos del Conteo Vehicular de la estación de San Juan.

ESTACION SAN JUAN (E -1)

La estación de San Juan fue ubicado a la salida del Distrito de San Juan, durante siete días en tres turnos, durante las 24 horas, la característica es que a partir de las diez de la noche hasta las cinco de la mañana disminuye la circulación vehicular.

Para el caso del estudio de Perfil con el cual se dio la viabilidad el análisis se refiere al tráfico de vehículos que usan la vía Chilete - Cajamarca, y por consiguiente atraviesan el Puente El Tingo.

Asimismo, en esta zona de acuerdo a los conteos de tráfico observados en el tramo Chilete - Cajamarca existe un tráfico vehicular de IMD = 965 unidades entre automóviles, ómnibus, camiones pesados, y articulados, que demandan o hacen uso del puente El Tingo.

Cabe resaltar que este tramo denominado como tramo homogéneo de tráfico, no coincide necesariamente con tramos con características orográficas similares, sino que obedece al comportamiento del flujo de viaje de los usuarios.

Imagen N° 2: Ubicación del Tramo del conteo vehicular




 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

Cuadro N° 4: IMDA por tipo de vehículo según Estudio de Definitivo

Tipo de Vehículo	2016
Auto	92
SW	279
PickUp	229
Panel	80
Combi	74
Micro	7
Bus 2E	28
Bus 3E	123
Bus 4E	0
Camion 2E	168
Camion 3E	82
Camion 4E	4
Semy traylers	234
Traylers	25
TOTAL	1,426

Fuente: OGPP – Oficina de Inversiones
(Información Base 2013)

Elaboración: Propia

Del cuadro anterior se puede notar que la tasa de crecimiento utilizada para la proyección del tráfico es de 5.13% equivalente al PBI per cápita y 5.62%; al PBI regional, ambos, con valores a precios constantes de 2007.

5. INGENIERIA DEL PROYECTO

5.1. Según Viabilidad


Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio

Para el estudio de preinversión a nivel de Perfil según lo que se describe en el informe técnico de la OPI – MTC referente a la alternativa seleccionada, se tiene:

PUENTE DE ARCO DE TÍMPANO LIGERO CON TABLERO SUPERIOR DE CONCRETO REFORZADO

Considera un puente de doble vía con un ancho de calzada de 8.40 m. y dos veredas laterales de 0.85 m. de ancho cada una. Se plantea un puente en arco de tablero superior y de tímpano aligerado. El arco es de concreto reforzado y sobre aquel, se apoyan columnas

las mismas que permiten apoyar una estructura de vigas y losa que formen el tablero del puente.

El arco tiene una luz de 75.00 m. entre arranques y la altura entre los arranques y la clave del arco es de 15.00 m. La longitud cubierta entre extremos de la estructura del arco es de 75.80 m.

A partir de los extremos del arco se plantean dos tramos de acceso de 12.30 m. de longitud que están conformados por una estructura de vigas y losa de concreto reforzado con lo que la longitud total cubierta es de 99.60 m.

Como subestructura se cuenta con los arranques del arco que son macizos de concreto los mismos que se apoyarían en roca competente y dos estribos en los extremos que permiten apoyar los tramos de acceso.

DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

Tipo de Puento: Arco Tímpano Ligero

De acuerdo a las condiciones topográficas, hidráulicas, geológicas en el lugar de ubicación del puente, se proyecta una estructura de 75.00 m de longitud, con dos losas de aproximación de 12.30 m., a cada lado, de dos vías, de 8.40 m. de calzada con veredas de 0.85 m. en ambos lados, con estribos de concreto armado.

Super - Estructura:

La superestructura está compuesta por un arco de concreto reforzado sobre las cuales se apoyan las columnas, que al mismo tiempo permiten apoyar una estructura de vigas y losas que forman el tablero del puente. El arco tiene una luz de 75m. entre arranques y la altura entre arranques y la clave del arco es de 15m., a partir de los extremos del arco se plantea dos tramos de acceso de 12.30m. de longitud que están conformados por una estructura de vigas y losa de concreto reforzado con lo cual la longitud total cubierta es de 99.60m..

Sub - Estructura:

Como subestructura se cuenta con los arranques del arco que son macizos de concreto los mismos que se apoyan en roca competente y dos estribos en los extremos que permiten apoyar los tramos de acceso.

Características:

A continuación se precisan las características más importantes:



Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

El puente proyectado será de doble vía, con un ancho de calzada de 8.40 m. y dos veredas laterales de un ancho de 0.85 m. cada una. El puente ha sido prediseñado de acuerdo a las especificaciones del Manual de Diseño de Puentes del MTC 2003 y AASHTO – LRFD 2007, para una sobrecarga HL-93.

A continuación se indican las características más importantes

Tipo:	Arco de Tímpano ligero con tablero superior de concreto reforzado.
Longitud	99.60m.
Luz:	75 m.
Losa de Acceso	12.30m., ambos lados
Nº de tramos:	1
Nº de vías:	2
Ancho de Calzada:	8.40 m.
Veredas	0.85m. a cada lado
S/C de diseño:	Acorde con el Manual de Diseño de Puentes del MTC
Superf. Rodadura:	Asfalto en Frio
Sub Estructura:	Estribos de concreto armado.

5.2. Según Estudio Definitivo

DESCRIPCION DEL PUENTE

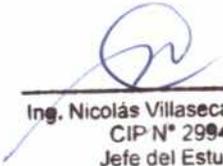
Longitud Total

El puente tiene una longitud de 75.00 m. medido entre ejes de apoyo.

Sección Típica Del Tablero

El tablero será tipo losa (de 0.25m de espesor) con cuatro vigas (de 0.50m de ancho y 0.85m de peralte, a 3.20m de separación c/c), de concreto armado de $f_c=280$ kg/cm².

La calzada tendrá 10.70 m de ancho y veredas de 0.85 a cada lado.



Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

TIPO DE PUENTE

SUBESTRUCTURA

Estribo Derecho:

El estribo derecho es tipo pórtico con paredes conectados a través de vigas tirantes, de concreto armado de $f'c=280\text{kg/cm}^2$, cimentado sobre la zapata armada de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, la misma que se encuentra cimentada en roca tallada.

Estribo Izquierdo:

El estribo izquierdo es tipo pórtico con paredes conectados a través de vigas tirantes de concreto armado de $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$, cimentados sobre una zapata armada de $f'c=210\text{ kg/cm}^2$, la misma que contará con cimentación profunda, mediante pilotes excavados de 1.20m. de diámetro (16 pilotes de 17.65m de longitud) de concreto armado de $f'c= 280\text{ kg/cm}^2$.

SUPERESTRUCTURA

Tipo de Puente: Vigas Tipo Arco (04 vigas), con pórticos, vigas de tablero y losa de concreto armado de $f'c=280\text{ kg/cm}^2$

Las vigas tipo arcos están fijadas en los estribos, lo cual equivale a tener apoyos sin deslizamiento, las vigas arco son de 0.70 de ancho, con peralte variable desde 0.85 hasta 1.60 m.

Los pórticos permitirán la transferencia de carga desde el tablero hacia las vigas arco, serán de concreto armado y presentarán alturas variables.

CARGA VEHICULAR DE DISEÑO

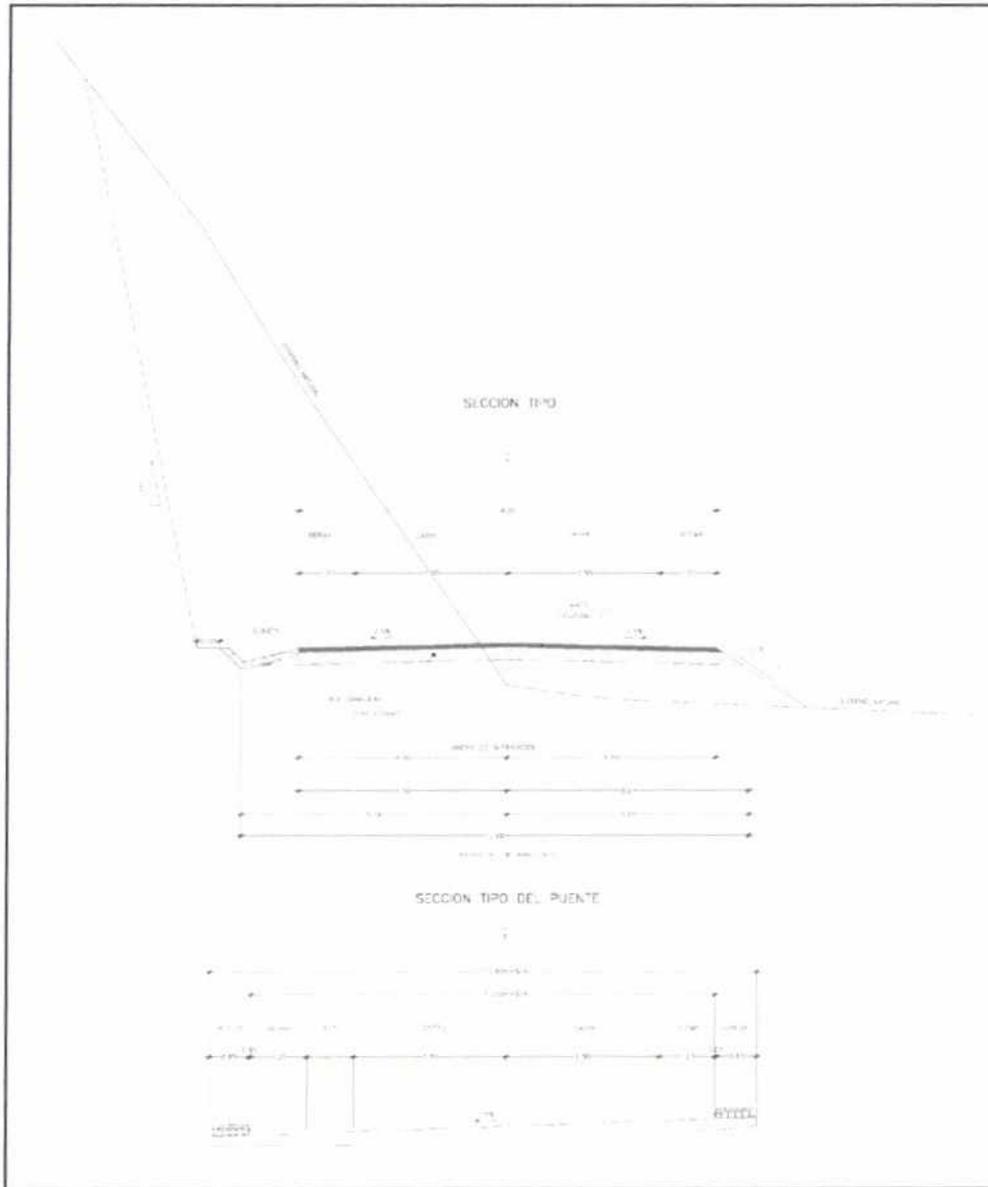
De acuerdo con los Términos de Referencia, la sobrecarga de tránsito será HL-93 del Reglamento AASHTO

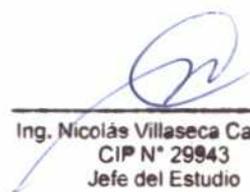
DISPOSITIVOS DE APOYO

Los dispositivos de apoyo son de neopreno y planchas de acero A36, los cuales deben ser fabricadas de acuerdo a los planos de diseño. uno de ellos es fijo y otro móvil. Los apoyos fijos han sido ubicados en el estribo izquierdo y los apoyos móviles en el estribo derecho

Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

Imagen N° 3: Sección Transversal del Puente Tingo




Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio

6. INVERSION Y COSTOS DE MANTENIMIENTO

6.1. Según Viabilidad

a) Monto de Inversión

El monto total de Inversión fue de S/. 6'120,966.60 (US\$ 2'040,322.20 TC = S/. 3.30). Esta cifra incluye costos de la obra, gastos generales, utilidad, estudio definitivo, supervisión e IGV.

A continuación se detalla el presupuesto total de la obra del puente en estudio:

**Cuadro N° 6: Costo Total de Inversión según estudio de Perfil
(En soles)**

Concepto	Construcción del Puente Tingo
Trabajos Preliminares	176,000.00
Movimiento de Tierras	288,999.38
Puente Subestructura	509,240.31
Puente Superestructura	1,438,500.00
Puente, losas y veredas de concreto	170,122.07
Losa de aproximación	35,917.29
Falso Puente	96,286.00
Varios	80,098.50
Accesos	406,847.50
Estabilización de Taludes	40,977.16
Señalización y Seguridad vial	8,900.68
Impacto Ambiental	73,042.86
Costo Directo	3,324,931.75
Gastos Generales	664,986.35
Utilidad	332,493.18
Sub Total	4,322,411.28
IGV	821,258.14
Costo Total de Obra	5,143,669.42
Estudio Definitivo	462,930.24
Supervisión de Obra	514,366.94
Costo Total de Inversión (S/.)	6,120,966.60
Costo Total de Inversión (US\$)	2,040,322.20
Tipo de Cambio	3.00

Fuente: Informe de Viabilidad N° 841-2010-MTC/09.02

Elaboración: Propia


 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

6.2. Según Estudio Definitivo

a) Monto de Inversión.

El monto total para el puente en estudio es de S/. 18'336,148.82 (US\$ 5'549,681.85 TC = S/. 3.30). Esta cifra incluye costos directo de la obra, gastos generales, utilidad, IGV, Supervisión y estudio definitivo.

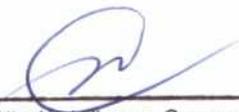
A continuación se detalla el presupuesto total de la obra de la carretera en estudio:

Cuadro N° 7: Costo Total de Inversión según Estudio Definitivo
(En soles)

Concepto	Estudio a nivel Definitivo
Trabajos Preliminares	592,834.08
Puente Tingo	7,465,474.48
Accesos	2,541,888.76
Protección Ambiental	315,472.13
Costo Directo	10,915,669.45
Gastos Generales	2,226,647.81
Utilidad	1,091,566.95
Sub Total	14,233,884.21
IGV	2,562,099.16
Costo Total de Obra	16,795,983.36
Estudio Definitivo	532,406.46
Supervisión de Obra	1,007,759.00
Costo Total de Inversión (S/.)	18,336,148.82
Costo Total de Inversión (US\$)	5,549,681.85
Tipo de Cambio	3.30

Fuente: Presupuesto del Estudio Definitivo de Puente Tingo

Elaboración: Propia


 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

6.3. Análisis Comparativo de los Costos de Inversión del Estudio Declarado Viable versus el Estudio Definitivo

(Primera Verificación de Viabilidad)

Tal como se aprecia en el cuadro siguiente, el costo total de inversión integral se ha incrementado en 199.56% con respecto a la viabilidad. La variación se sustenta más adelante:

Cuadro N° 8: Comparativo del costo de inversión del Puente Tingo, según viabilidad y Estudio Definitivo

Concepto	Construcción del Puente Tingo	Estudio a nivel Definitivo	Variación (%)
Costo Directo	3,324,931.75	10,915,669.45	228%
Gastos Generales	664,986.35	2,226,647.81	
Utilidad	332,493.18	1,091,566.95	
Sub Total	4,322,411.28	14,233,884.21	
IGV	821,258.14	2,562,099.16	
Costo Total de Obra	5,143,669.42	16,795,983.36	226.54%
Estudio Definitivo	462,930.24	532,406.46	
Supervisión de Obra	514,366.94	1,007,759.00	
Costo Total de Inversión (S/.)	6,120,966.60	18,336,148.82	199.56%
Costo Total de Inversión (US\$)	2,040,322.20	5,839,537.84	
Tipo de Cambio	3.00	3.14	

Elaboración: Propia

JUSTIFICACION DE MAYORES COSTOS EN EL PROYECTO DE LA CONSTRUCCION DEL PUENTE EL TINGO

- Cambio de cimentación superficial del estribo derecho, por cimentación profunda con 8 pilotes de Ø 1.20m de 20m de longitud.
- Incremento del ancho del tablero del puente, para permitir el desarrollo de las transiciones de sobreebanco de las curvas proyectadas al ingreso y salida del puente.
- Muros de sostenimiento de concreto armado a la salida del estribo izquierdo, en ambos lados de la vía y como continuación de los aleros del estribo.

- Talud de suelo reforzado de 16m de altura, en el estribo derecho, para reconformar el talud excavado para la construcción del estribo.
- Nuevo Sistema de drenaje con tubería HDPE para la evacuación de las aguas de la cuneta izquierda del acceso de ingreso, para evitar descarga en el estribo izquierdo del puente San Juan.
- Mayores trabajos de excavación en roca en el acceso de salida.
- Cambio de DME, por uno ubicado a una mayor distancia.
- Sinceramiento de precios unitarios, considerando procedimientos constructivos apropiados, acordes a la naturaleza del proyecto.

Cuadro N° 9: Resumen de los Costos de Inversión entre niveles de estudios

Detalle	Viabilidad	Estudio Definitivo
Costo de Inversión	6,120,966.60	18,336,148.82
Variación respecto a la viabilidad		12,215,182.23
Variación porcentual respecto a la viabilidad		199.56%

Elaboración: Propia

6.4. Costos de Mantenimiento


 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

a) Mantenimiento Situación Sin Proyecto:

Son las actividades y trabajos menores de carácter permanente y preventivo que se realizan con el propósito de proteger y mantener la capacidad funcional del puente. El costo del mantenimiento rutinario es de S/. 45,630 por año, y del mantenimiento periódico que se realiza cada 3 años es de S/. 150,850.

Para el caso del **mantenimiento rutinario**, el cual se da anualmente, se está considerando las mismas actividades con la que se dio la viabilidad: Resane de parapetos y barandas, señalización, evaluación estructural (evaluación de deflexiones, juntas, apoyos de la superestructura; estado de la subestructura) para poder aplicar un mantenimiento periódico y limpieza de cauce.

7. EVALUACIÓN SOCIAL

7.1. Aspectos Generales

Para la evaluación de la primera verificación de viabilidad del proyecto, se ha utilizado el modelo Costo Efectividad y se ha considerado los siguientes parámetros de evaluación.

Año de inicio de construcción	2016
Año de la Inversión:	2016
Año de puesta en servicio de la vía	2017
Horizonte del proyecto:	20 Años
Tasa de descuento:	9.0 %
Tipo de cambio:	S/.3.304

Indicadores de Evaluación:

- Valor Actual Neto (VAN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)

Las hipótesis o supuestos de fundamento para la presente evaluación son las siguientes:

- Para el expediente técnico se considera periodo ejecución de obra 2016, e inicio de operación 2017.
- Presupuesto actualizado para el puente en estudio.
- La información a precios financieros y económicos incorporada en el presente análisis están expresados en soles.
- Tasa de descuento es el 9.0%, de acuerdo al Sistema Nacional de Inversión Pública.

7.2. Análisis Comparativo de los Indicadores Económicos según Estudios

Según Viabilidad

Según la viabilidad el PIP Construcción del Puente El Tingo y Accesos este fue evaluado a través del enfoque Costo – Beneficio El resultado de la evaluación indica que la alternativa más beneficiosa para el país es la de un Valor Actual Neto (VAN) 4.072 millones de soles.

Cuadro N° 14: Indicadores Económicos de la Evaluación Económica

Alternativa	VAN (En soles)	TIR
Construcción del Puente Tingo y Accesos	4'072,284.00	20.62

Elaboración: Propia

Según Estudio Definitivo

El presente estudio definitivo para el Puente El Tingo, muestra indicadores de rentabilidad superiores al de la viabilidad. En el siguiente cuadro se muestran los indicadores:

Cuadro N° 15: Indicadores Económicos del Puente en estudio

Alternativa	VAN (En soles)	TIR
Construcción del Puente Tingo y Accesos	16'466,375.54	19.86

Elaboración: Propia

En el cuadro posterior se muestra el flujo de caja de la evaluación económica para el PIP Construcción del Puente Tingo y Accesos.



Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

Cuadro N° 16: Flujo de Caja

Años	INVERSION	Beneficios por Menor Costo de Mantenimiento	Ahorros CMO*	Beneficios por interrupciones en el puente	Total
2016	14,485,557.57	0	0	0	-14,485,557.57
2017		14,663	10,812	2,250,096	2,275,570.65
2018		14,663	11,411	2,365,956	2,392,028.71
2019		82,097	12,042	2,487,783	2,581,921.67
2020		14,663	12,708	2,615,886	2,643,256.88
2021		14,663	13,411	2,750,588	2,778,661.63
2022		82,097	14,153	2,892,229	2,988,478.01
2023		14,663	14,936	3,041,165	3,070,763.71
2024		14,663	15,762	3,197,774	3,228,199.00
2025		82,097	16,635	3,362,450	3,461,181.67
2026		14,663	17,555	3,535,610	3,567,828.00
2027		14,663	18,527	3,717,690	3,750,879.86
2028		82,097	19,552	3,909,151	4,010,799.81
2029		14,663	20,635	4,110,475	4,145,772.26
2030		14,663	21,777	4,322,171	4,358,610.71
2031		82,097	22,982	4,544,774	4,649,853.06
2032		14,663	24,254	4,778,846	4,817,762.94
2033		14,663	25,597	5,024,977	5,065,237.18
2034		82,097	27,015	5,283,790	5,392,901.27
2035		14,663	28,510	5,555,938	5,599,110.98
2036		14,663	2,927,201	5,842,109	8,783,971.54
TOTAL	14,485,558	697,854	3,275,475	75,589,461	65,077,232
	14,485,558	313,960	665,422	29,972,551	16,466,375.54
				TIR	19.86%
				B/C	2.14

Fuente: Elaboración propia

*Costo Modular de Operación Vehicular



 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- a) El nuevo costo total del puente asciende a un monto total de S/. 18.336 Millones de Soles (US\$ 5.840 Millones de Dólares), que representa un incremento de 199.56% con respecto al presupuesto original declarado viable.
- b) Los indicadores económicos de evaluación para el puente en estudio muestra un Valor de Actual Neto (VAN) ascendente a S/. 16'466,375.54 y una TIR de 19.86%.
- c) La alternativa técnica del presente estudio definitivo, construcción del Puente Tingo y Accesos, muestra indicadores económicos favorables para la sociedad.

Por lo tanto, SE RECOMIENDA la continuación del Proyecto Construcción del Puente Tingo y Accesos.


Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio



PERÚ

**Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones**
**Oficina General de
Planeamiento y
Presupuesto**
**Oficina de
Inversiones**

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Consolidación Económica y Social del Perú"

MEMORANDUM N° 1781 - 2010-MTC/09.02


AL : DIRECTOR EJECUTIVO DE PROVÍAS NACIONAL
ASUNTO : Declaración de Viabilidad de Proyecto, código B.P. 155119
FECHA : Lima, 28 OCT. 2010

Tengo el agrado de dirigirme a usted con relación a la solicitud de declaración de viabilidad del Proyecto Construcción del Puente Tingo y Accesos, el cual fue remitido a esta Oficina General, en el marco de las normas que rigen el Sistema Nacional de Inversión Pública.

En ese sentido, después de haberse efectuado la revisión, análisis y evaluación del Proyecto, en aplicación al Nuevo Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública, para declaración de viabilidad de Proyectos de Inversión Pública a las Oficinas de Programación e Inversiones del Gobierno Nacional, Decreto Supremo N° 102-2007-EF, debo manifestarle, que se aprueba el estudio de perfil y se otorga la Declaración de Viabilidad al proyecto:

Código B.P	Proyecto
155119	Construcción del Puente Tingo y Accesos

Atentamente,



Henry Zaira Rojas
Oficina General de Planeamiento y Presupuesto

Adjto. Copia del Formato SNIP-09 de declaración de Viabilidad e Informe N° 841-2010-MTC/09.02

Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio

www.mtc.gob.pe

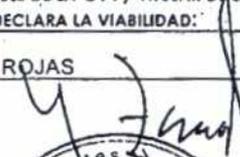
Jirón Zorritos 1203
Lima, Lima 01 Perú
(511) 615-7791, 615-7800 -1331

0598522010



Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública
 Resolución Directoral N° 002-2009-EF/68.01
 Formato SNIP 09 - v 1.0
 10/02/2009

FORMATO SNIP 09:
DECLARACIÓN DE VIABILIDAD DE PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA

INFORMACIÓN DEL PIP			
NOMBRE DEL PIP:	CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE TINGO Y ACCESOS		
CÓDIGO SNIP DEL PIP:	155119		
COSTO TOTAL DEL PIP A PRECIOS DE MERCADO (S/.):	6'120,966.60		
NIVEL DE ESTUDIOS DE PREINVERSIÓN:	PERFIL	APROBADO POR:	OPI TRANSPORTES
		CON INFORME TÉCNICO N°:	Informe N° 841-2010-MTC/09.02
		FECHA:	01-10-2010
	PREFACTIBILIDAD	APROBADO POR:	
		CON INFORME TÉCNICO N°:	
		FECHA:	
	FACTIBILIDAD	APROBADO POR:	
		CON INFORME TÉCNICO N°:	
		FECHA:	
VIABILIDAD			
INFORME TÉCNICO QUE RECOMIENDA LA VIABILIDAD:	Informe N° 841-2010-MTC/09.02		
NOMBRE:	DATOS DEL ESPECIALISTA QUE RECOMIENDA LA VIABILIDAD:		
	SR. AMARU QUIJANO PITTMAN		
			
FIRMA:			
CARGO:	DIRECTOR DE OFICINA DE INVERSIONES - OPP <small>Oficina General de Planeamiento y Presupuesto</small>		
NOMBRE:	DATOS DEL RESPONSABLE DE LA OPI / TITULAR DE LA ENTIDAD QUE DECLARA LA VIABILIDAD:		
	SR. HENRRY ZAIRA ROJAS		
			
FIRMA:			
CARGO:	DIRECTOR GENERAL DE LA OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO		
SELO:			
FECHA DE LA DECLARACIÓN DE VIABILIDAD:	27-10-2010		


 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesOficina General de
Planeamiento y
PresupuestoOficina de
Inversiones"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

Lima, 01 de Octubre de 2010

INFORME N° 841 -2010- MTC/09.02

AL : DIRECTOR GENERAL
OFICINA GENERAL DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO

ASUNTO : Aprobación del Estudio de Preinversión, PIP 155119

REF. : Memorandum N° 1705-2010-MTC/20

Tengo el agrado de dirigirme a usted con relación a la aprobación del Estudio de Preinversión a nivel de Perfil correspondiente al "Construcción del Puente Tingo y Accesos" presentado por el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional – Provias Nacional, como Unidad Formuladora en el marco del Sistema Nacional de Inversión Pública.

CODIGO SNIP:	155119
NIVEL DE ESTUDIO:	PERFIL
UNIDAD FORMULADORA:	MTC - PROVIAS NACIONAL.
OPI RESPONSABLE:	TRANSPORTES Y COMUNICACIONES

1. RESULTADO.-



Habiéndose efectuado la revisión y análisis del levantamiento de observaciones del estudio "Construcción del Puente Tingo y Accesos" y opinión favorable de excepción del estudio de prefactibilidad por la Dirección General de Programación Multianual del Sector Público (DGPM), se concluye que el proyecto **ES VIABLE**, por lo que se recomienda otorgar la declaración de viabilidad respectiva.

2. ANTECEDENTES.-



2.1 En aplicación a la normatividad del Sistema Nacional de Inversión, la Unidad Formuladora Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Nacional (PROVIAS Nacional) ha elaborado el estudio de pre inversión a nivel de perfil Construcción del Puente Tingo y Accesos, y ha enviado dicho estudio a la Oficina de Programación e Inversiones del Sector (OPI Transportes) en dos oportunidades para su revisión, evaluación, aprobación y declaración de viabilidad.



1


Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio

www.mtc.gob.pe

Jirón Zorritos 1203
Lima, Lima 01 Perú



(511) 615-7800 -1331
6157791

E-Mail aquijano@mtc.gob.pe





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Oficina General de Planeamiento y Presupuesto

Oficina de Inversiones

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

2.2 Se emite el presente Informe Técnico de acuerdo a los procedimientos establecidos por la normatividad del Sistema Nacional de Inversión Pública, Ley N° 27293, y sus modificatorias Leyes Nos 28522 y 28802, su Reglamento y Directiva N° 001-2009-EF/68.01, Directiva General del SNIP, para el proceso de evaluación de estudios de pre inversión.

3. EL PROYECTO

3.1. Marco de Referencia

El proyecto se enmarca en los lineamientos de Política del Subsector Transportes y en las tareas asignadas a la Unidad Ejecutora de Proyectos Provias Nacional de desarrollar estrategias que permitan intervenir de manera efectiva en el mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de las vías, en ese sentido, el proyecto en cuestión mejora la infraestructura vial que interconecta los centros poblados adyacentes a la carretera con los mercados de consumo.

La construcción del Puente Tingo permitirá un desarrollo económico regional, contribuyendo con el mejoramiento de la calidad del servicio del transporte vial.

3.2. Objetivo del proyecto

El objetivo central del proyecto es brindar una adecuada y segura transitabilidad sobre la via donde se ubica el puente el Tingo.

3.3. Ubicación del Proyecto

El proyecto "Construcción del Tingo y Accesos" se localiza en el Km. 133+270 de la Red Vial Nacional, ruta PE-8, Tramo: Chilete - Cajamarca, en el Departamento de Cajamarca, Provincia de Cajamarca, en el distrito de San Juan.

3.4. Descripción y componentes del proyecto

De acuerdo al nuevo Clasificador de Rutas, aprobado por Decreto Supremo N° 044-2008-MTC, el puente Tingo forma parte de la Ruta Nacional PE-08, con trayectoria: Emp. PE-3NA (Ciudad de Dios) - Chilete - Tembladera - Cajamarca.

El proyecto contempla la construcción de un Puente tipo Arco de Tímpano ligero con tablero superior de concreto reforzado de 99.60 m de longitud, de acuerdo a las características técnicas siguientes:



Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio

www.mtc.gob.pe

Jirón Zorritos 1203
Lima, Lima 01 Perú
(511) 615-7800-1331
6157791
E-Mail aquijsano@mtc.gob.pe





PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Oficina General de Planeamiento y Presupuesto

Oficina de Inversiones

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

**Características Técnicas
Puente "Tingo y Accesos"**

Descripción	Alternativa
Por su finalidad	Ruta Nacional
Tipo	Arco de Timpano ligero con tablero superior de concreto reforzado
Longitud	99.60 m
Número de Tramos	01
Velocidad Directriz :	40 KPH
Luz :	75 m
Nº de carriles :	02
Ancho de calzada:	6.60 m + Bermas
Losa de Accesos:	12.30m., ambos lados
Sub Estructura	Estribos de concreto armado
Superestructura	03 Vigas metálicas A-36 de sección I postensada con losas vaciadas
Superf. Rodadura	Asfalto en Frío
Accesos	Derecho: 61 m. Izquierdo: 143 m. con superficie de rodadura de asfalto en frío.
Carga de Diseño	HL-93
S/C de diseño	Acorde con el Manual de Diseño de Puentes del MTC

Fuente: Estudio de Perfil



3.5. Monto de Inversión

El costo de inversión para la alternativa seleccionada asciende a S/. 6'120,966.60 nuevos soles.

4. ANALISIS

4.1. Identificación

4.1.1. Situación Actual

En la actualidad el puente por su ubicación, antigüedad y estado de conservación se encuentra en situación de inminente falla. En marzo del 2008 mediante trabajos de apuntalamiento la estructura fue reforzada, sin embargo por encontrarse en una zona de taludes inestables sumado a las precipitaciones, la hacen altamente vulnerable. Adicionalmente se presentan problemas de desgaste y fisuramiento en la losa y socavación retroactiva en suelo de fundación.



www.mtc.gob.pe
Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio

Jirón Zorritos 1203
Lima, Lima 01 Perú

(511) 615-7800 -1331
6157791
E-Mail aquijano@mtc.gob.pe





PERÚ

 Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

 Oficina General de
Planeamiento y
Presupuesto

 Oficina de
Inversiones

 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

El puente es de estructura de tipo arco de tímpano relleno de 21.6 m. de luz, con un ancho de calzada de 8.50 m y fue construido hace mas de 40 años, y diseñado para una carga HS 20, inferior a la sobre carga HL 93 que actualmente se utiliza.

4.1.2. Problema Central

Se indica como problema central la "Inadecuada transitabilidad sobre la vía donde se ubica el Puente El Tingo", generando elevados costos de transportes, mayores riesgos de accidente y elevados tiempos de viaje, esto ultimo debido a interrupciones temporales por derrumbes en la zona donde se ubica el puente.

4.1.3. Beneficiarios

La población total beneficiada comprende las localidades que se encuentran dentro del área de influencia del proyecto comprendiendo al distrito de Magdalena y San Juan, con un total de 13,980 habitantes.

4.1.4. Alternativas planteadas

En el estudio se han planteado tres alternativas de diseño las mismas que se ubican en un eje distante 315 m. aguas abajo del eje actual, debido a los problemas geotécnicos presentados en los accesos del puente existente. Las características de las alternativas se describen a continuación:

➤ **Alternativa 1: Puente de Arco de Tímpano ligero con tablero superior de concreto reforzado.**

Contempla construcción de un Puente de Arco de Tímpano ligero con tablero superior de concreto reforzado con una luz de 75 m. con losas de acceso de 12.30 m. a ambos lados, doble vía, con un ancho de calzada de 8.40 m y veredas de 0.85 m, estribos de concreto armado y accesos en superficie de rodadura de asfalto en frío con una longitud de 204 m.

➤ **Alternativa 2: Puente Reticulado Metálico con tablero superior de concreto reforzado.**

El proyecto contempla una construcción de un puente de 75 m. de luz con losas de acceso de 9.90 m. a ambos lados, doble vía, ancho de calzada de 8.40 m y veredas de 0.85 m, estribos de concreto armado y accesos en superficie de rodadura de asfalto en frío con una longitud de 204 m.



Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio

www.mtc.gob.pe

 Jirón Zorritos 1203
Lima, Lima 01 Perú

 (511) 615-7800 -1331
6157791

 E-Mail aquijano@mtc.gob.pe




PERÚ

 Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

 Oficina General de
Planeamiento y
Presupuesto

 Oficina de
Inversiones

 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

➤ **Alternativa 3: Puente de columnas inclinadas con tablero superior de concreto reforzado.**

El proyecto contempla una construcción de un puente de 75 m. de luz con losas de acceso de 8.30 m. a ambos lados, doble vía, ancho de calzada de 8.40 m y veredas de 0.85 m, estribos de concreto armado y accesos en superficie de rodadura de asfalto en frío con una longitud de 204 m.

Características Técnicas del Puente Tingo según alternativa

Características	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Tipo	Arco de Tímpano ligero con tablero superior de concreto reforzado	Reticulado Metálico, con tablero superior de concreto reforzados.	Aporticado de columnas inclinadas con tablero superior de concreto reforzados.
Longitud	99.60m.	94.80m	91.60 m.
Luz	75 m.		
Losa de Accesos	12.30m., ambos lados	9.90m., ambos lados	8.30m., ambos lados
Ubicación	A 315 m. aguas abajo del eje del puente actual.		
Nº de tramos	1		
Nº de vías	2		
Ancho de Calzada	6.60 m + bermas		
Accesos	Derecho: 61 m. Izquierdo: 143 m. con superficie de rodadura de asfalto en frío.		
S/C de diseño	Acorde con el Manual de Diseño de Puentes del MTC		
Superf. Rodadura	Asfalto en Frío		
Sub Estructura	Estribos de concreto armado		

Fuente: Estudio de Perfil



4.2. Formulación y Evaluación

4.2.1. Demanda

La demanda del tráfico actual está dada por el Índice Medio de Tráfico (IMD) determinado en el tramo Chilete - Cajamarca, la cual ha sido calculada en base al conteo de tráfico llevado a cabo en el año 2008 tal como se muestra en cuadro siguiente:

Tipo de vehiculo	IMD
Autos	163
Pick - Up	244
Micro	14
Bus 2E	76


 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

www.mtc.gob.pe

Jirón Zorritos 1203
Lima, Lima 01 Perú



(511) 615-7800 -1331
6157791

E-Mail aquijano@mtc.gob.pe





"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

Bus 3E	63
Bus 4E	7
Camión 2E	107
Camión 3E	38
Camión 4E	3
Semitraylers	231
Traylers	19
Total	965

Fuente: Estudio de Perfil

Para la proyección del tráfico se ha tomado como tasas de crecimiento anual tanto para vehículos de carga como de pasajeros, los indicadores macro-económicos, Producto Bruto Interno Regional y Población respectivamente.

Tasas de Crecimiento Anual
Situación con Proyecto

Tipo de Vehículo	Tasa de crecimiento
Vehículos Ligeros	4.00 %
Vehículos de Carga	4.00%

Fuente: Estudio de Perfil

4.2.2. Oferta

La oferta actual esta dada por un puente de estructura del tipo arco de tímpano relleno de 21.60 m. de longitud, con un ancho de calzada de 8.00 m y con una antigüedad de 40 años. El perfil longitudinal del puente se encuentra en un tramo en curva de 250 m. de longitud.

La superestructura esta apoyada sobre roca compacta en un estribo y en el otro sobre terreno arcilloso. En los accesos al puente se presentan taludes inestables con desplazamiento de masas hacia la carretera.

La oferta proyectada estará constituida por la construcción de un puente de Arco de Tímpano ligero con tablero superior de concreto reforzado, con una luz de 75 m. con losas de acceso de 12.30 m. a ambos lados, doble vía, con un ancho de calzada de 8.40 m y veredas de 0.85 m, estribos de concreto armado y accesos en superficie de rodadura de asfalto en frío con una longitud de 204 m.

4.2.3. Costos

➤ **De inversión**

El presupuesto de inversión incluye: Costo directo de obra, gastos generales, utilidades, IGV y costos de supervisión.

Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesOficina General de
Planeamiento y
PresupuestoOficina de
Inversiones"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"Costos de Inversión según Alternativa
En Nuevos Soles

Descripción	Monto S/.		
	Alt. Seleccionada	Alt. 2	Alt. 3
Obras preliminares	176,000.00	176,000.00	176,000.00
Movimiento de tierras	288,999.38	218,017.36	263,308.18
Puente Subestructura	509,240.31	569,494.72	543,108.88
Puente Superestructura	1,438,500.00	1,778,000.00	2,189,430.00
Puente, losas y veredas de concreto	170,122.07	170,122.07	177,915.97
Losa de aproximación	35,917.29	35,844.09	35,917.29
Falso Puente	96,286.00	96,286.00	93,180.00
Varios	80,098.50	80,098.50	93,670.40
Accesos	406,847.50	405,891.99	406,847.50
Estabilización de Taludes	40,977.16	37,817.11	45,705.78
Señalización y seguridad vial	8,900.68	8,900.68	8,900.68
Impacto ambiental	73,042.86	73,042.86	73,042.86
Costo Directo	3,324,931.75	3,649,515.38	4,107,027.54
Gastos Generales 20%	664,986.35	729,903.08	821,405.51
Utilidad 10%	332,493.18	364,951.54	410,702.75
Subtotal	4,322,411.28	4,744,369.99	5,339,135.80
IGV 19%	821,258.14	901,430.30	1,014,435.80
Costo total Obra	5,143,669.42	5,645,800.29	6,353,571.60
Supervisión	514,366.94	564,580.03	635,357.16
Estudio Definitivo	462,930.24	508,122.02	571,821.44
Total	6,120,966.60	6,718,502.34	7,560,750.20
Costo / ml (S/.)	61,455	67,455	75,911
Costo / ml (US\$)	20,485	22,485	25,304
TC: S/. 3.00			

Fuente: Estudio de Perfil

➤ **Mantenimiento**

Los costos de mantenimiento, se han definido en función a las actividades de mantenimiento rutinario y periódico, las mismas que se detallan en cuadro adjunto:

Costos de Mantenimiento

Descripción	P. Mercado	Frecuencia
Sin Proyecto:		
Mant. Rutinario	45,630	Anual
Mant. Periódico	150,850	3 años
Con Proyecto:		
Alternativa 1		



7

www.mtc.gob.pe
Jirón Zorritos 1203
Lima, Lima 01 Perú(511) 615-7800-1331
6157791E-Mail aquijano@mtc.gob.pe

Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio



93-1035

03



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Oficina General de Planeamiento y Presupuesto

Oficina de Inversiones

"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

Mant. Rutinario	26,080	Anual
Mant. Periódico	60,938	3 años
Alternativa 2		
Mant. Rutinario	27,965	Anual
Mant. Periódico	75,706	3 años
Alternativa 2		
Mant. Rutinario	32,265	Anua
Mant. Periódico	95,805	3 años

Fuente: Estudio Perfil

4.2.4. Beneficios

El presente proyecto se ha evaluado considerando el método beneficio/costo, cuantificándose en primer lugar beneficios como efecto de un ahorro en costos de operación vehicular, al pasar de una condiciones de transitabilidad del puente y accesos actual, a otra de mejores condiciones por el puente en su nueva ubicación; y un segundo flujo de beneficios por ahorro en tiempo de viaje de los pasajeros por las interrupciones temporales ocurridas debido a los derrumbes que al año suma un total de 48 horas, así, el flujo de beneficios estimados es el siguiente:

Beneficios Estimados

Año	Benef. 1	Benef. 2	Total S/.
1	56,722	455,897	512,619
5	66,305	533,346	599,651
10	80,518	644,978	725,495
15	98,078	787,732	885,811
20	119,441	958,837	1,078,278

Fuente: Estudio Perfil

4.2.5. Evaluación

Previo a la evaluación, se han convertido a precios sociales los montos de inversión de la obra y los costos de mantenimiento, calculados a precios de mercado, empleando los factores establecidos por la DGPM del MEF.

El proyecto se ha evaluado bajo el enfoque Costo-Beneficio teniendo en consideración un horizonte de evaluación de 20 años y una tasa social de descuento del 11%.

Los indicadores de rentabilidad determina a la alternativa 1 (Puente de Arco de Timpano ligero con tablero superior de concreto reforzado) como la más rentable, mostrando un Valor Actual Neto de 4'072,284.00 Nuevos Soles y una Tasa Interna de Retorno de 20.62%.



Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio

www.mtc.gob.pe

Jirón Zorritos 1203
Lima, Lima 01 Perú
 (511) 615-7800 - 1331
6157791
E-Mail aquijano@mtc.gob.pe



"Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú" "Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

Resultados de la Evaluación Económica

Indicadores	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
VAN (S/.)	4'072,284	3'604,823	2'888,791
TIR (%)	20.62	18.90	16.76

Fuente: Estudio de Preinversión - Perfil

4.2.6. Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad indica que el proyecto continúa siendo rentable para variaciones combinadas de incremento de inversión y reducción de beneficios del orden de hasta 20%.

4.2.7. Sostenibilidad

Por tratarse de una infraestructura que se encuentra dentro de la Red Vial Nacional, la institución encargada de la gestión y mantenimiento de la obra es Provias Nacional a través de su Gerencia de Mantenimiento.

4.2.8. Impacto Ambiental

El proyecto contempla acciones para mitigar el impacto ambiental haciendo que estas sean las mínimas posibles considerando la necesidad de preservar el medio ambiente, por lo que el proyecto se presenta ambientalmente viable.

4.2.9. Selección de la alternativa óptima

De la evaluación económica la alternativa 1 resulta la más conveniente para el país, con un VAN de S/. 4'072,284 Nuevos Soles y una TIR de 20.62%.



4.2.10. Aspecto Institucional

Desde el punto de vista institucional, PROVIAS Nacional cuenta con los recursos económicos, técnicos y administrativos para la ejecución de la obra.



5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta Oficina, luego de revisar y evaluar el Estudio de Perfil del proyecto y determinación favorable de excepción del estudio de prefactibilidad por la DGPM, emite las siguientes conclusiones y recomendaciones:



Ing. Nicolás Villaseca Carrasco CIP N° 29943 Jefe del Estudio





PERÚ

 Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

 Oficina General de
Planeamiento y
Presupuesto

 Oficina de
Inversiones

 "Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Unión Nacional Frente a la Crisis Externa"

- 5.1. El perfil de proyecto presentado satisface las exigencias de contenidos mínimos para un estudio a nivel de perfil, establecidos por el Sistema Nacional de Inversión Pública, tanto en aspectos básicos y metodológicos.
- 5.2. Los resultados de la evaluación económica indican que la alternativa 1 es la más rentable desde el punto de vista económico, alcanzando un Valor Actual Neto de S/. 4'072,284.00 Nuevos Soles y una Tasa Interna de Retorno de 20.62%.
- 5.3. El monto de inversión de la alternativa seleccionada se estima en S/. 6'120,966.60, monto que permitirá la construcción de un puente de Arco de Tímpano ligero con tablero superior de concreto reforzado, con una luz de 75 m. con losas de acceso de 12.30 m. a ambos lados, con un ancho de calzada de 8.40 m y veredas de 0.85 m, estribos de concreto armado y accesos en superficie de rodadura de asfalto en frío con una longitud de 204 m.
- 5.4. Teniendo en consideración ventajas comparativas desde el punto de vista técnico, económico, social, ambiental e institucional, se **aprueba** el Estudio de Perfil del Proyecto de Construcción del Puente Tingo y accesos, y se considera **VIABLE**, por lo que se recomienda otorgar la declaración respectiva.
- 5.5. Se recomienda que el estudio definitivo debe ceñirse al diseño de la alternativa recomendada.

Atentamente,



[Signature]
Econ. AMARU QUIJANO PITTMAN
DIRECTOR DE INVERSIONES
Oficina General de Planeamiento y Presupuesto

[Signature]
Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
CIP N° 29943
Jefe del Estudio





PRESUPUESTO DE OBRA



Presupuesto

000039

Presupuesto 0201024 ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE TINGO Y ACCESOS
 Subpresupuesto 005 ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE TINGO Y ACCESOS
 Cliente MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 Lugar CAJAMARCA - CAJAMARCA - SAN JUAN

Costo al 31/10/2015

Item	Descripción	Und.	Precio S/.	Parcial S/.
01	TRABAJOS PRELIMINARES			592,834.08
01.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	gb	1.00	230,034.08
01.02	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO DE PILOTAJE	gb	1.00	209,625.00
01.03	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	ha	3.40	4,181.32
01.04	TRAZO, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO	m2	5,676.00	3.37
01.05	MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL	mes	8.00	8,691.52
01.06	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS Y FUENTE DE AGUA	km	1.39	29,279.97
01.07	PLATAFORMA DE OPERACIONES	m2	6,233.16	1.54
02	PUENTE TINGO			7,465,474.48
02.01	SUBESTRUCTURA			3,959,686.29
02.01.01	ESTRIBOS			2,474,353.11
02.01.01.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2,252.74	13.90
02.01.01.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	5,220.05	83.72
02.01.01.03	CONCRETO CLASE C (F'c = 280 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	862.42	390.76
02.01.01.04	CONCRETO CLASE D (F'c = 210 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	2,307.62	350.46
02.01.01.05	CONCRETO CLASE F (F'c = 140 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	150.06	290.01
02.01.01.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON SISTEMA MODULAR PARA ESTRIBO	m2	3,661.80	124.14
02.01.01.07	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 COLOC. GRUA	kg	68,727.69	5.27
02.01.02	PILOTES			1,485,333.18
02.01.02.01	PILOTES (EXCAV, COLOCACION ARMADURA Y VACEADO CONCRETO) EN SUELOS	m	252.48	2,970.02
02.01.02.02	PILOTES (EXCAV, COLOCACION ARMADURA Y VACEADO CONCRETO) EN ROCA	m	57.60	5,913.09
02.01.02.03	CONCRETO CLASE C (F'c = 280 KG/CM2) PARA PILOTES	m3	350.70	475.06
02.01.02.04	ACERO DE REFUERZO PARA PILOTES FY=4200KG/CM2	kg	47,685.88	3.93
02.01.02.05	DESCABEZADO DE PILOTES	u	16.00	73.00
02.01.02.06	PRUEBAS DE INTEGRIDAD PARA PILOTES	u	16.00	985.25
02.01.02.07	PRUEBA DE CARGA DINÁMICA	u	1.00	23,927.50
02.02	SUPERESTRUCTURA			1,325,033.60
02.02.01	VIGAS ARCO			671,753.96
02.02.01.01	CONCRETO CLASE C (F'c = 280 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	298.40	390.76
02.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON SISTEMA MODULAR PARA VIGAS ARCO CARAVISTA	m2	1,132.77	114.81
02.02.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 COLOC. GRUA	kg	80,663.73	5.27
02.02.02	PORTICOS			147,540.53
02.02.02.01	CONCRETO CLASE C (F'c = 280 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	56.60	390.76
02.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON SISTEMA MODULAR PARA PORTICOS CARAVISTA	m2	442.29	134.90
02.02.02.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 COLOC. GRUA	kg	12,477.91	5.27
02.02.03	VIGAS, LOSAS DE CONCRETO Y VEREDAS			488,199.41
02.02.03.01	CONCRETO CLASE C (F'c = 280 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	360.44	390.76
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CON SISTEMA MODULAR PARA VIGAS, LOSAS DE CONCRETO Y VEREDAS CARAVISTA	m2	1,538.87	86.47
02.02.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 COLOC. GRUA	kg	40,681.82	5.27
02.02.04	LOSAS DE APROXIMACION			17,539.70
02.02.04.01	CONCRETO CLASE C (F'c = 280 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	15.18	390.76
02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	70.19	60.29
02.02.04.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg	1,586.28	4.65
02.03	VARIOS			363,539.09
02.03.01	TUBERIA DE PVC-SAP, D=4"	m	6.00	23.28
02.03.02	TUBERIA DE PVC-SAP, D=2"	m	302.40	8.95
02.03.03	BARANDA METALICA	m	208.00	746.88
02.03.04	JUNTA DE DILATACIÓN PARA PUENTE	m	24.80	491.60
02.03.05	APOYO DE NEOPRENO DUREZA G60	u	8.00	839.28
02.03.06	NEOPRENO TOPE AMORTIGUADOR DUREZA G60	u	4.00	535.53
02.03.07	ACABADO DE VEREDAS	m2	166.40	22.65
02.03.08	PINTURA BITUMINOSA	m2	3,382.21	39.96
02.03.09	LAVADO DE AGREGADOS	m3	2,269.81	19.98



Ing. Nicolás Vilaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

Fecha : 22/12/2015 03:50:58p.m.

Presupuesto

000000

Presupuesto 0201024 ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE TINGO Y ACCESOS
 Subpresupuesto 005 ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE TINGO Y ACCESOS
 Cliente MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 Lugar CAJAMARCA - CAJAMARCA - SAN JUAN

Costo al 31/10/2015

Item	Descripción	Und.	Precio S/.	Parcial S/.
02.03.10	MORTERO ASFÁLTICO	m3	0.16	131.11
02.04	OBRAS TEMPORALES			1,817,215.50
02.04.01	FALSO PUENTE PARA ARCO	m	75.00	21,125.03
02.04.02	FALSO PUENTE PARA TABLERO	m	75.00	3,104.51
03	ACCESOS			2,541,888.76
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			276,857.86
03.01.01	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	m3	53.62	124.21
03.01.02	REMOCION DE CARPETA ASFALTICA	m2	1,266.48	4.08
03.01.03	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	9,701.05	4.13
03.01.04	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	m3	13,449.48	14.90
03.01.05	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	m2	2,996.75	1.54
03.01.06	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	335.23	59.52
03.02	SUB BASE Y BASE			50,574.18
03.02.01	BASE GRANULAR	m3	535.63	94.42
03.03	PAVIMENTO ASFÁLTICO			225,777.34
03.03.01	IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA	m2	1,696.02	1.28
03.03.02	RIEGO DE LIGA EN PUENTES	m2	1,202.79	0.65
03.03.03	CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE	m3	215.33	1,012.88
03.03.04	EMULSION ASFALTICA	l	541.26	1.76
03.03.05	ASFALTO DILUIDO TIPO MC-30	l	1,865.62	2.02
03.04	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE			1,138,329.77
03.04.01	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1,407.37	13.90
03.04.02	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3	411.52	83.72
03.04.03	RELLENO PARA SUELO REFORZADO	m3	5,880.99	62.25
03.04.04	CONCRETO CLASE C (F'c = 280 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	78.00	390.76
03.04.05	CONCRETO CLASE D (F'c = 210 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	25.77	350.46
03.04.06	CONCRETO CLASE F (F'c = 140 KG/CM2) PREMEZCLADO C/BOMBA	m3	34.44	290.01
03.04.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	397.52	60.29
03.04.08	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2	kg	9,211.16	4.65
03.04.09	TUBERIA HDPE CORRUGADA 36"	m	60.30	728.37
03.04.10	TUBERIA HDPE CORRUGADA 4"	m	97.95	15.18
03.04.11	TUBERIA DE PVC-SAP, D=2"	m	2.60	8.95
03.04.12	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m2	461.40	28.00
03.04.13	CUNETAS TRIANGULAR TIPO I	m	139.10	125.51
03.04.14	CUNETAS RECTANGULAR CON TAPA	m	29.00	797.66
03.04.15	EMBOQUILLADO DE PIEDRA E = 0.20M	m2	190.53	80.19
03.04.16	GEOTEXTIL NO TEJIDO CLASE 2	m2	1,373.83	5.20
03.04.17	GEOMALLA DE POLIESTER	m2	2,982.00	10.87
03.04.18	GAVION TIPO CAJA	m3	129.00	169.89
03.04.19	ELEMENTO TALUD DE SUELO REFORZADO	m2	402.00	126.43
03.04.20	TAPA DE CONCRETO PARA BUZON	u	1.00	329.61
03.04.21	SARDINEL PERALTADO	m	10.00	113.44
03.04.22	JUNTA PARA MUROS	m2	4.83	10.42
03.04.23	TUBERIA HDPE CORRUGADA 10"	m	6.00	133.61
03.04.24	ENROCADOS	m3	11,896.80	29.18
03.04.25	ENCAUZAMIENTO	m3	7,568.76	3.42
03.05	TRANSPORTE			829,150.26
03.05.01	TRANSPORTE Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	26,955.47	30.76
03.06	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL			21,199.35
03.06.01	SEÑALES PREVENTIVAS 0.75 m x 0.75 m.	u	5.00	545.33
03.06.02	SEÑAL PREVENTIVA TRIANGULAR 1.00 DE LADO	u	1.00	411.40
03.06.03	SEÑALES REGLAMENTARIAS 1.20 m x 0.80 m.	u	3.00	762.27
03.06.04	SEÑAL REGLAMENTARIA OCTOGONAL 0.75 m x 0.75 m.	u	1.00	464.80
03.06.05	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	4.32	814.32
03.06.06	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES DE CONCRETO	u	8.00	338.61
03.06.07	POSTES METALICOS ADOSADOS	u	2.00	200.16


 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio



Presupuesto

000041

Presupuesto 0201024 ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE TINGO Y ACCESOS
 Subpresupuesto 005 ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE TINGO Y ACCESOS
 Cliente MINISTERIO DE TRANSPORTE Y COMUNICACIONES
 Lugar CAJAMARCA - CAJAMARCA - SAN JUAN

Costo al 31/10/2015

Item	Descripción	Und.	Precio S/.	Parcial S/.
03.06.08	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	u	3.00	1,828.27
03.06.09	TACHA RETROREFLECTIVA	u	105.00	13.64
03.06.10	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	120.67	8.93
03.06.11	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS ,ALCANTARILLAS	m2	6.90	62.80
03.06.12	RETIRO TOTAL DE SEÑAL VERTICAL	u	2.00	20.94
03.06.13	RETIRO TOTAL DE SEÑAL INFORMATIVA,NO INCLUYE DEMOLICIÓN	u	2.00	20.94
03.06.14	RETIRO DE ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑAL NO INCLUYE DEMOLICIÓN	u	2.00	85.48
04	PROTECCIÓN AMBIENTAL			315,472.13
04.01	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA			210,319.35
04.01.01	CONFORMACION FINAL A DME	m2	27,513.52	1.52
04.01.02	RETIRO Y ALMACENAMIENTO DE TOP SOIL	m2	5,100.00	1.97
04.01.03	REPOSICION DE TOP SOIL	m2	5,100.00	1.52
04.01.04	REVEGETACION	ha	0.38	6,896.56
04.01.05	DISPOSICION Y CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	34,558.23	3.11
04.01.06	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERAS DE RIO	m2	18,343.37	1.40
04.01.07	READECUACION AMBIENTAL DE PLANTAS DE TRITURACION	m2	3,125.00	1.64
04.01.08	READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO	m2	954.82	1.25
04.01.09	READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAQUINAS	m2	371.75	1.25
04.01.10	READECUACION AMBIENTAL EN ZONA DE ACOPIO	m2	6,508.77	1.25
04.02	SUBPROGRAMA DE SEÑALIZACION AMBIENTAL			9,338.01
04.02.01	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	m2	6.30	744.40
04.02.02	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑAL AMBIENTAL	u	3.00	1,549.43
04.03	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL			17,628.80
04.03.01	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA	pto	16.00	240.80
04.03.02	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE	pto	4.00	1,204.00
04.03.03	MONITOREO DE NIVEL DE PRESION DE RUIDOS	pto	4.00	112.00
04.03.04	MONITOREO DE LA CALIDAD DE SUELOS	pto	16.00	532.00
04.04	PAGO POR DERECHO DE EXTRACCION DE CANTERA	m3	24,357.00	3.21
	Costo Directo			10,915,669.45
	Gastos Generales(20.40%)			2,226,647.81
	utilidad(10%)			1,091,566.95
	Sub-Total			14,233,884.21
	I.G.V(18%)			2,562,099.16
	Presupuesto Total			16,795,983.37

SON: DIECISEIS MILLONES SETECIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y TRES Y 37/100 NUEVOS SOLES


 Ing. Nicolás Villaseca Carrasco
 CIP N° 29943
 Jefe del Estudio

