



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

PROVIAS
NACIONAL

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE HUALLAGA Y ACCESOS

CENTRO POBLADO DE SANTA LUCIA
DISTRITO DE UCHIZA, PROVINCIA DE TOCACHE
REGION SAN MARTIN

I. VOLUMEN N°01 – RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO



Elaborado por:

CONSORCIO HUALLAGA

AGOSTO 2018



ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE HUALLAGA Y ACCESOS

I. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

INDICE

1. ASPECTOS GENERALES
 - 1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO
 - 1.2. ANTECEDENTES
 - 1.2.1. TIPO DE PUENTE SEGÚN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
 - 1.2.2. PARÁMETROS DE DISEÑO UTILIZADOS PARA EL PUENTE HUALLAGA EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
 - 1.2.3. COSTO DEL PUENTE SEGÚN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD
 - 1.3. ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO
 - 1.4. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
 - 1.5. PLAN DE COMPENSACIÓN Y REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO - PACRI
 - 1.6. ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DEFINITIVO
 - 2.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA VIAL EN LA ZONA
 - 2.2. TRÁFICO
 - 2.3. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL
 - 2.4. HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA
 - 2.5. GEOLOGÍA, PELIGRO SÍSMICO, GEOTECNIA
 - 2.6. PUENTE Y ACCESOS - DESCRIPCION DEL PROYECTO
 - 2.7. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE
 - 2.8. SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN
 - 2.9. CANTERAS, FUENTES DE AGUA, PAVIMENTO
 - 2.10. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL
 - 2.11. RESUMEN DE METRADOS
 - 2.12. PLAZO DE EJECUCION DE OBRA



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCION DEL PUENTE HUALLAGA

I. RESUMEN EJECUTIVO

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente estudio es elaborar el Estudio Definitivo a Nivel de Expediente Técnico para la Construcción del Puente Huallaga y Accesos, el cual se ubicará sobre el Río Huallaga en la Progresiva Km 462 + 700 en el Tramo Carretero Puente El Chorro - Tres Cruces - Sihuas - Huacrachuco - Uchiza - Emp. Ruta 05 N en el Centro Poblado Menor de Santa Lucía, Distrito de Uchiza, Provincia de Tocache en el Departamento de San Martín, conforme la Declaración de Viabilidad del Proyecto de Inversión Pública, que cuenta con Código SNIP 4588

1.2. ANTECEDENTES

Para elaborar del estudio definitivo del Puente Huallaga no existe un estudio de preinversión elaborado específicamente para el proyecto del puente Huallaga.

Por ello, Provías Nacional convocó el estudio definitivo del puente Huallaga haciendo referencia al "Estudio de Factibilidad para la construcción y mejoramiento de la Carretera Chimbote – Tocache, Sector: Yungaypampa – Tres Cruces – Sihuas – Huacrachuco – Uchiza – Emp. Ruta 05N– Tocache; Tramo: Puente El Chorro – Tres Cruces – Sihuas – Huacrachuco – Uchiza – Emp. Ruta 05N", que cuenta con Código SNIP 4588.

En ese estudio de factibilidad se considera la construcción de 55 puentes, el último de los cuales es el puente propuesto para cruzar el río Huallaga, en la Progresiva 462+700, en el Centro Poblado Santa Lucía del Distrito de Uchiza, Provincia de Tocache, Departamento de San Martín.

En la factibilidad, se consideró como única alternativa, un puente de 300 m de longitud, tipo doble atirantado con 200 m de luz entre torres. Para el ancho del puente solo se indica la calzada de 7.20 m. El esquema del puente según el estudio de factibilidad se muestra en la Fig. 1.

Conforme se puede apreciar, el trazo considerado en la factibilidad cruza el río en lineamiento esviado y empalma directamente con la carretera existente en ambas márgenes del río Huallaga, es decir, en ese trazo, los nuevos accesos son pequeñas rampas sobre la vía existente en ambas márgenes.




 Ing. JACK LOPEZ JARA
 JEFE DE ESTUDIO
 Reg. CIP. N° 52773

1.2.1. TIPO DE PUENTE SEGÚN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

En el Factibilidad, para el caso del puente Huallaga se dice que la alternativa considerada es un doble atirantado de 300 m de longitud: sin embargo, el esquema estructural mostrado (Fig.1) no corresponde precisamente a un puente atirantado. El verdadero esquema de puente atirantado, es el que se muestra en la Fig.2, que corresponde al puente que hemos proyectado como parte del presente estudio, a nivel definitivo y expediente técnico.

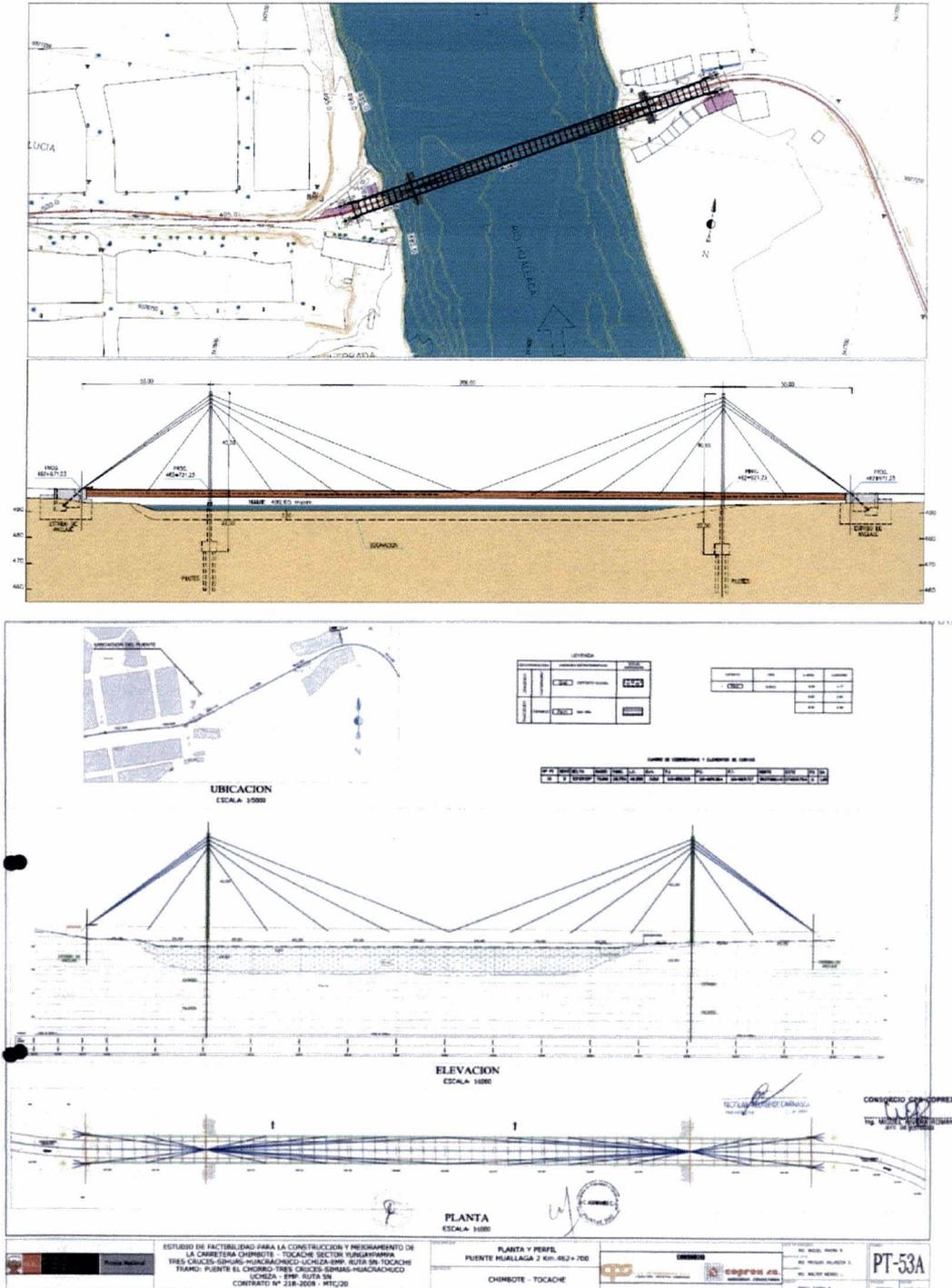


Fig1. Puente Huallaga según FACTIBILIDAD



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP.-N° 52773

1.2.2. PARÁMETROS DE DISEÑO UTILIZADOS PARA EL PUENTE HUALLAGA EN EL ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

Para la formulación del esquema de puente sobre el río Huallaga, en el estudio de factibilidad de la carretera se utilizaron los siguientes parámetros de diseño:

- Tráfico: IMDA = 124 vehículos/día (para el año 2014)
- Hidrología: Se presenta el resumen (Fuente: Estudio de Factibilidad)

57. Puente Huallaga 2 (RUTA SANTA LUCIA)

Km. 462+700

Cota lecho en el eje = 478.17 msnm

Galibo recomendado = 2.5 m.

Superestructura	Subestructura
Q (T=175 años) = 1873 m ³ /s	Q (T=500 años) = 1921 m ³ /s
NAME = 492.58 msnm	NAME = 492.65 msnm
V (T=175 años) = 5.52 m/s	V (T=500 años) = 5.75 m/s

Nota: Proyectar Puente de 300 m.

- Geotecnia: No se realizó estudio geofísico
No se encuentra registro de perforaciones, o calicatas
En la memoria de cálculo aparece, cimentación directa

En el presupuesto han considerado:

Cimentación en Torres: 12 pilotes de 1.20 m diámetro y 20 m de longitud

Cimentación en Estribos: Cimentación directa (sin pilotes)

1.2.3. COSTO DEL PUENTE SEGÚN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

En el estudio de factibilidad para estimar el costo de los puentes han utilizado el siguiente cuadro:

CUADRO RESUMEN COMPARATIVO DE COSTOS REFERENCIALES (POR PUENTE)

Puente	Luz = 15 m.	Luz = 20 m.	Luz = 30 m.	Luz = 40 m.	Luz = 50 m.	Luz = 60 m.	Luz = 90 m.	Luz = 300 m.
Sección Viga - losa (concreto armado)	\$ 214 579.80 (Alternativa 1)	\$ 274 708.60 (Alternativa 1)	\$ 412 062.90 (Alternativa 1)			\$ 824 125.80 (Alternativa 1)	\$ 1 236 188.70 (Alternativa 1)	\$ 4 120 629.00 (Alternativa 1)
Sección Viga - losa (concreto pre esforzado)				\$ 370 565.20 (Alternativa 1)	\$ 463 206.50 (Alternativa 1)			
Sección Compuesta (viga metálica alma llena)	\$ 218 640.60 (Alternativa 2)	\$ 291 518.60 (Alternativa 2)	\$ 437 277.90 (Alternativa 2)	\$ 583 037.20 (Alternativa 2)	\$ 728 796.50 (Alternativa 2)	\$ 874 555.80 (Alternativa 2)	\$ 1 311 833.70 (Alternativa 2)	\$ 4 372 779.00 (Alternativa 2)

Para el caso del puente atirantado, en el estudio de factibilidad indican, que como no tenían un costo referencial para ese tipo de puente, han asumido que el costo del atirantado de 300 m es similar al costo de 10 puentes de 30 m. En el cuadro aparece un monto de \$4,372,779.00 para el



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

punto atirantado de 300 m de longitud, que resulta de multiplicar por 10 el costo del puente de 30m de luz (\$437,277.90)

Sin embargo, en el capítulo de costos y presupuestos del estudio de factibilidad, se da el siguiente presupuesto detallado, con un monto total incluido impuestos de S/. 33,792,987 para el puente atirantado de 300 m de longitud.

PRESUPUESTO Estimado Según Estudio Factibilidad Carretera

Puente HUALLAGA

PRESUPUESTO ESTIMADO

DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	PU (S/.)	TOTAL (S/.)
OBRAS PRELIMINARES				
Trazo, Replanteo y Control topografico	m2	9,409.57	2.67	25,123.55
ESTRIBOS				
ESTRIBO IZQUIERDO				
Cimentación				
Excavación para estructura en seco	m3	621.85	16.04	9,974.47
Excavación para estructura bajo agua	m3	684.12	42.89	29,341.91
Concreto $f_c=280$ kg/cm ² + bajo agua	m3	436.80	498.94	217,936.99
Encofrado Cara No Vista en Seco	m2	193.60	84.11	16,283.70
Acero de Refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	Kg	34,944.00	4.96	173,322.24
Cuerpo de Estribo				
Concreto $f_c=280$ kg/cm ² + bajo agua	m3	89.40	498.94	44,605.24
Encofrado Cara No Vista en Seco	m2	208.60	84.11	17,545.35
Encofrado Cara Vista en Seco	m2	0.00	94.86	0.00
Acero de Refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	7,152.00	4.96	35,473.92
ESTRIBO DERECHO				
Cimentación				
Excavación para estructura en seco	m3	562.74	16.04	9,026.35
Excavación para estructuras bajo agua	m3	610.34	42.89	26,177.48
Concreto $f_c=280$ kg/cm ² + bajo agua	m3	436.80	498.94	217,936.99
Encofrado Cara no Vista en Seco	m2	193.60	84.11	16,283.70
Acero de Refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	Kg	34,944.00	4.96	173,322.24
Cuerpo de Estribo				
Concreto $f_c=280$ kg/cm ² + bajo agua	m3	89.40	498.94	44,605.24
Encofrado Cara No Vista en Seco	m2	208.60	84.11	17,545.35
Encofrado Cara Vista en Seco	m2	0.00	94.86	0.00
Acero de Refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	Kg	7,152.00	4.96	35,473.92
Pilotes (24 pilotes de 1.20m de diámetro y 20m de largo)				
Excavación de pilotes	m3	542.59	324.41	176,021.62
Movilización y desmovilización de equipo de pilotaje	Glb	1.00	279,620.00	279,620.00
Fabricación de fundas metálicas	m	480.00	1,890.63	907,502.40
Colocación de fundas metálicas	m	480.00	190.34	91,363.20
Concreto $f_c=280$ kg/cm ² + bajo agua	m3	542.59	498.94	270,719.85
Acero de refuerzo $f_y=4200$ kg/cm ²	kg	70,536.96	4.96	349,863.32



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIR- N° 52773

SUPERESTRUCTURA				
Tablero				
Concreto f'c=280 kg/cm2 en Losa	m3	4,408.17	515.75	2,273,513.68
Montaje con Cables y Lanzamiento de Vigas de Rigidez	ml	300.00	7,000.00	2,100,000.00
Encofrado Cara vista en Losa	m2	6,198.27	94.86	587,967.89
Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	573,061.45	4.96	2,842,384.79
Acero Estructural				
Acero en cables tirantes				
Fabricación y colocación de estructura metálica	tn	258.53	10,988.33	2,840,812.95
Transporte de Estructura metálica	tn	258.53	68.13	17,613.65
Acero vigas pintura y transporte				
Fabricación y lanzamiento de estructura metálica	tn	331.35	10,988.33	3,640,983.15
Arenado y Pintura de Estructuras Metálicas	tn	331.35	866.92	287,253.94
Transporte de Estructura metálica	tn	331.35	68.13	22,574.88
Torres				
Concreto f'c=280 kg/cm2 en Losa	m3	409.91	515.75	211,411.08
Encofrado Cara vista en Losa	m2	1,123.01	94.86	106,528.73
Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	32,792.99	4.96	162,653.23
Veredas				
Concreto f'c=210 kg/cm2 en Losa	m3	372.77	409.03	152,474.11
Encofrado Cara vista en Losa	m2	1,304.26	94.86	123,722.10
Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	48,460.23	4.96	240,362.74
Estribo de anclaje				
Excavación para estructura en seco	m3	1,425.02	16.04	22,857.32
Excavación para estructura bajo agua	m3	1,983.64	42.89	85,078.32
Concreto fc=210 kg/cm2 en Losa	m3	2,841.92	409.03	1,162,430.54
Encofrado Cara vista en Losa	m2	877.64	94.86	83,252.93
Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	369,449.60	4.96	1,832,470.02
LOSA DE APROXIMACION				
LOSA DE APROXIMACION IZQUIERDO				
Concreto fc=210 kg/cm2 en seco	m3	4.82	409.03	1,971.52
Encofrado Cara no Vista en seco	m2	5.66	84.11	476.06
Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	627.12	4.96	3,110.52
LOSA DE APROXIMACION DERECHO				
Concreto fc=210 kg/cm2 en seco	m3	4.82	409.03	1,971.52
Encofrado Cara no Vista en seco	m2	5.66	84.11	476.06
Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2	Kg	627.12	4.96	3,110.52
VARIOS				
Baranda Metálica Tipo I	m	591.70	368.92	218,289.96
Apoyo para puente	u	4.00	795.61	3,182.44
Junta de Dilatación	m	24.00	209.98	5,039.52
COSTO DIRECTO				22,219,043.20
GASTOS GENERALES	18.9%			4,197,177.26
UTILIDAD	10.0%			2,221,904.32
SUBTOTAL				28,638,124.79
IGV	18.0%			5,154,862.46
TOTAL				33,792,987.25



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIR N° 52773

OJO: EL PROYECTO NO INCLUYE RAMPAS DE ACCESO

ELEMENTO	CUANTIA	
LOSA, PILOTES	130	kg/m3
ESTRIBOS CONCRETO ARMADO	80	kg/m3
CAMARA ANCLAJE	70	kg/m3

1.3. ESTUDIO DEFINITIVO Y EXPEDIENTE TÉCNICO

El estudio definitivo a nivel de expediente técnico para la construcción del puente Huallaga y accesos ha sido elaborado de acuerdo a los Términos de Referencia proporcionados por PVN. .

El estudio definitivo y expediente técnico se presenta en los siguientes volúmenes.

- I. Volumen N° 01 – Resumen Ejecutivo del Proyecto
- II. Volumen N° 02 – Memoria Descriptiva
- III. Volumen N° 03 – Planos:
- IV. Volumen N° 04 – Metrados:
- V. Volumen N° 05 – Especificaciones Técnicas
- VI. Volumen N° 06 – Presupuesto de Obra
- VII. Volumen N° 07 – Informe de Conservación Rutinaria y Periódica
- VIII. Volumen N° 08 – Informe de Verificación de la Viabilidad
- IX. Volumen N° 09 – Componente Arqueológico
- X. Volumen N° 10 – Discos Compactos

1.4. DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El proyecto de construcción del puente Huallaga forma parte de los 55 puentes considerados en el estudio de factibilidad de la carretera Chimbote Tocache, que ya cuenta con la Declaración de Viabilidad según el Código SNIP 4588.

En consecuencia, como parte del estudio definitivo del puente Huallaga, se ha elaborado la Declaración de Impacto Ambiental, el que se encuentra en el volumen 02.

De acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia, la Dirección General de Asuntos Socio-Ambientales (DGASA) del MTC revisará y aprobará la versión final del Componente Ambiental.

1.5. PLAN DE COMPENSACIÓN Y REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO - PACRI

Como parte del estudio definitivo del puente Huallaga, se ha realizado el estudio de interferencias, y elaborado el PACRI y el informe de Interferencias

1.6. ESTUDIO DE ARQUEOLOGÍA

Para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos CIRA, en base a los planos del proyecto definitivo, se realizó la inspección en campo y se elaboró el expediente técnico para tramitar el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, el que ha sido presentado al Ministerio de Cultura para la obtención del CIRA.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

Luego se ha elaborado el Plan de Monitoreo Arqueológico, incluyendo planes de contingencia, de recuperación y de acciones frente a hallazgos fortuitos. Ver detalle en el Volumen 9.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DEFINITIVO

2.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA VIAL EN LA ZONA

Actualmente para ir desde la carretera Marginal a Uchiza existen caminos de acceso, pero para cruzar el río Huallaga se tiene que utilizar barcazas artesanales que se encuentran en el centro poblado de Santa Lucía o en Puerto Huicte, por lo que en el estudio de factibilidad, se estudiaron las alternativas de ruta y se seleccionó la construcción del puente sobre el río Huallaga en el centro poblado Santa Lucía. Con el puente se logrará dar continuidad al camino existente en ambos lados del río y la mejora significativa de la seguridad vial y la capacidad de transporte de carga y pasajeros en la zona.

Actualmente, las balsas y chatas con motor de borda son el único medio de transporte utilizado para trasladarse, lo que ocasiona pérdidas económicas, demoras y desperdicio de mercadería. Esta situación cambiará, significativamente, con el Puente que será construido en dicha zona

2.2. TRÁFICO

El Estudio de Tráfico realizado el presente año, ha dado como resultado que en 20 años de puesta en servicio del puente (año 2040), el IMDA total será mayor a 400 veh/día, por lo tanto, el requerimiento mínimo que estamos considerando para el diseño del puente y accesos, es de carretera de segunda clase.

En el estudio de factibilidad del año 2014, consideraron el IMDA de 124 veh/día, que corresponde al año 2014, y no al tráfico proyectado a 20 años, por lo que erróneamente clasificaron el tramo como carretera de tercera clase.

2.3. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

Los Términos de Referencia del estudio definitivo del puente Huallaga indican considerar el trazo de la factibilidad, es decir, lo mostrado en la Fig. 1.

Al realizar los trabajos de campo en el eje del puente según el trazo de la factibilidad, se encontraron dificultades por la presencia de construcciones de propiedad privada y áreas de uso público (embarcaderos) dentro de las zonas previstas para la implantación de los apoyos y rampas de acceso al puente, y para evitar mayores conflictos sociales la municipalidad de Santa Lucía solicitó a PVN modificar el trazo. Por tal motivo, se ha tenido que cambiar el eje del trazo del puente, al alineamiento mostrado en la Fig. 2.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

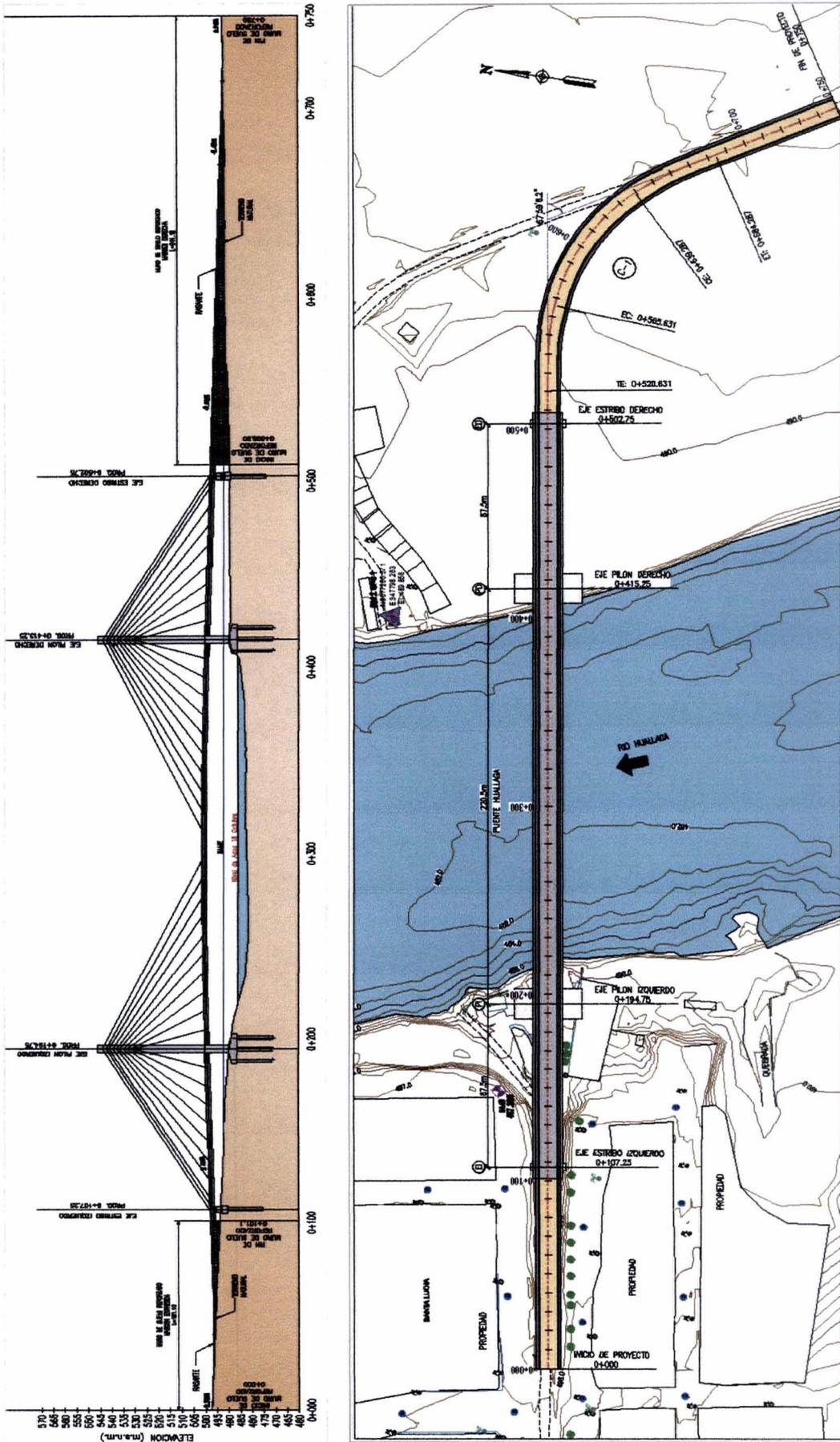


Fig2. Vista General - Puente Huallaga Estudio Definitivo



Ing. JACK LOPEZ JARA
 JEFE DE ESTUDIO
 Reg. CIP. N° 52773

El diseño vial se ha realizado de acuerdo a la norma técnica vigente DG-2014 y a la clasificación de la vía según los resultados del estudio de tráfico y considerando que el proyecto del puente y accesos se encuentra en zona urbana.

Los parámetros de diseño vial utilizados son:

PARAMETROS DE DISEÑO	
Clasificación según su función	Red Vial Departamental
Categoría de la vía	Segunda Clase
Características	Vía de 2 carriles
Orografía	Tipo 2 (Ondulado)
Longitud Total del Proyecto	750 m
Longitud Acceso Margen Izquierda	106.1 m
Longitud Puente	407.8 m
Longitud Acceso Margen Derecha	236.1 m
Velocidad Directriz	40 km/h
Ancho de Calzada	6.60 m
Ancho de Berma a cada lado en accesos	1.20 m
Ancho de Berma a cada lado en puente	1.20 m
Ancho de Plataforma	12.60 m
Pendiente Longitudinal Máxima	8.0%
Bombeo de la calzada y bermas	2.5%
N° de Curvas	1
Radio de Curva	100 m
Peralte Máximo	4.0%
Longitud de curva de Transición	40 m
Sobreechancho	2.50 m
Longitud de Transición de sobreechancho	40.00 m



Ing. JACK LOPEZ JARA
 JEFE DE ESTUDIO
 Reg. CIP. N° 52773

La sección transversal

Como la velocidad de diseño es menor a 70 km/h, por norma de diseño de carreteras, no se requiere colocar barrera de seguridad en el puente, sin embargo, en el proyecto se ha considerado barreras tipo New Jersey por las siguientes razones de orden funcional y de seguridad vial y seguridad estructural:

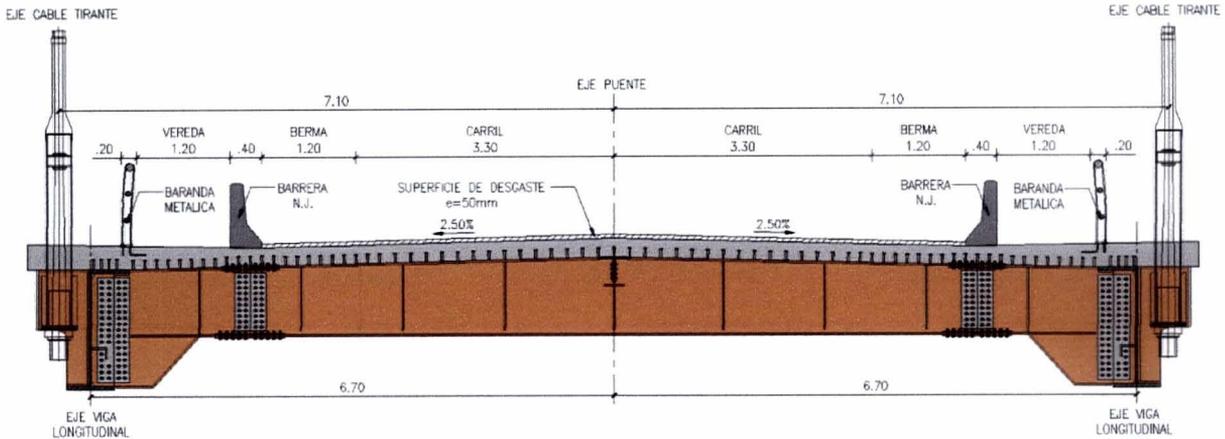


Fig. Puente Huallaga – Sección Transversal

Seguridad Funcional:

El puente a construir sobre el caudaloso río Huallaga será el único medio para el cruce de vehículos de carga pesada y de los poblados de Santa Lucía y Nueva Unión, por lo tanto, la colocación de barreras de seguridad será un elemento favorable para la seguridad funcional de la vía.

Seguridad Estructural:

Las barreras de seguridad son elementos necesarios para proteger los tirantes del puente ante el peligro de impacto vehicular.

2.4. HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA

Se ha realizado el estudio de hidrología de acuerdo a los Términos de Referencia, y en base a los datos de los registros del SENAMHI y las cuencas determinadas que se presenta en el capítulo de Hidrología e Hidráulica del presente expediente, de donde tenemos los siguientes resultados:

Cuadro de Resultados del Estudio de Hidrología e Hidráulica

		PERÍODO DE RETORNO		
		Estudio Definitivo		
		2.33 años	140 años	500 años
Caudal	m3/s	2017	6667	8625

Nivel mínimo aguas, aprox. 486 m.s.n.m., nivel fondo cauce = 482 m.s.n.m.

Es oportuno que se tenga en cuenta, que en el estudio de factibilidad, el caudal que han considerado para el puente Huallaga es de 1,873 m3/s para un período de retorno de 500 años, que es muy inferior al determinado en el presente estudio, en el que hemos obtenido 8,625 m3/s.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP-N° 52773

2.5. GEOLOGÍA, PELIGRO SÍSMICO, GEOTECNIA

a).- GEOLOGÍA , Resumen Ejecutivo

En este caso, el principal objetivo del estudio de geología ha estado orientado a evaluar la configuración geológica y características geotécnicas de los suelos de cimentación del área de ubicación del puente Huallaga; así como sus condiciones de geodinámica.

Aspectos climáticos

La zona corresponde a la Selva Alta, tropical, con temperaturas medias anuales de 23.8° C, siendo la máxima de 30.9° C y la mínima de 18.6° C. Una acentuada uniformidad de característica primaveral en todo el año. Corresponde un clima templado Moderado Lluvioso (CW), según la distribución de Koppen W

La precipitación es limitada de Mayo a Octubre; pero en Noviembre y Marzo las lluvias son permanentes e intensas originando un aumento considerable del caudal del río Huallaga y en algunas años, con inundación en parte de la margen derecha.

La altitud de la zona de ubicación del puente está entre 480 a 490 msnm,

DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO MORFOLÓGICO Y FISIOGRAFICO DEL PROYECTO

Desde el aspecto geográfico el puente "Huallaga" estará ubicado en la unidad definida como: "Valle del Huallaga y Valles Secundarios", donde el río Huallaga constituye el elemento hidrográfico más importante del área, la cual separa dos unidades geográficas: Las Estribaciones de la Cordillera Oriental y la Faja Subandina

Desde el aspecto morfológico el puente "Huallaga", estará ubicado en la unidad geográfica denominada como Valle, el cual está representado por el curso superior del río Huallaga, siendo una depresión llana, donde existentes extensos terrenos de cultivo.

Respecto a la fisiografía el área de estudio se encuentra limitada por la Cordillera Oriental cuya máxima elevación es de 4,621 msnm, el cual se ubica hacia el sector SO. Estas montañas pierden su altitud conforme se aproximan al valle del río Huallaga, conformado por una llanura aluvial con alturas medias de 504 a 480 msnm.

DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO GEOLÓGICO - ESTRUCTURAL

Respecto al Contexto Geológico Estructural de la región, el INGEMMET establece que el territorio de los cuadrángulos de Tocache y Uchiza (ubicación del puente), es el resultado de sucesivos ciclos orogénicos acontecidos desde el Neoproterozoico hasta el Cuaternario; donde en épocas pasadas las estructuras han jugado un papel importante en los contextos paleográficos, habiendo controlado la sedimentación y la formación de secuencias sedimentarias mesozoicas y cenozoicas, donde las formas de los relieves están controlados por las estructuras geológicas, las cuales se reflejan en la geomorfología superficial actual.

Dentro de dicha zona se han diferenciado tres zonas estructurales principales: Zona de Bloques, Depresión Intramontañosa y; Zona de Pliegues y Fallas del Flanco Subandino.

La ubicación del puente es la formación Tocache (NQ-t), razón por la cual se tomará mayor importancia a esta unidad. Y, además en los alrededores del puente se han ubicado afloramientos que tienen características similares.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

-Formación Tocache (Nq-t)

Esta unidad es el resultado de la erosión de los relieves que conforman la Cordillera Oriental (constituido de rocas esquistos e intrusivas), se han acumulado en la margen izquierda de la cuenca Huallaga depósitos aluviales, que presentan grosores en el orden de los 20 m. Dichos depósitos se encuentran en parte semiconsolidados en los niveles inferiores y sueltos en los niveles superiores. En la Columna Estratigráfica Generalizada el INGEMMET, describe a esta formación como conglomerado compuestas por rocas intrusivas de diferente naturaleza y de esquistos, bastante compactos

GEOLOGÍA DEL ÁREA DE FUNDACIÓN DEL PUENTE Y ACCESOS

- Geomorfología

Desde el aspecto geomorfológico local el área de ubicación del puente "Huallaga", está dominado por el río Huallaga, el cual tiene en la ubicación del puente un ancho de aprox., 200m y divide a los afloramientos del sector en sus márgenes izquierda y derecha. En forma general el sector, donde se ubicará el puente, es esencialmente llano a ligeramente ondulado. A excepción de la margen izquierda donde se aprecia la presencia de lomadas que superan los 5 m., de alto; llegando aguas arriba hasta los 20 m. aprox.

La margen derecha está conformada, principalmente, por terrazas aluvio - fluviales que son inundadas sensiblemente en crecidas y los constituyen suelos finos con gravas fluviales que afloran en sus márgenes. En esta margen no se ha observado la presencia de roca

Geodinámica

Desde el aspecto de geodinámica externa el principal fenómeno que domina el sector lo constituyen las inundaciones, como consecuencia de las avenidas y/o crecidas del río Huallaga, donde la margen derecha es la más afectada por su baja altura respecto al río Huallaga.

En relación a la margen izquierda se aprecia que en este sector aflora la unidad de terrazas, la cual ofrecen mayor altura aguas arriba (**Qh-at**); pero que en el eje definido del puente, también es inundable, dado que en esta unidad, en la ubicación del eje del puente, se ha realizado un corte cerrado lo que facilita su inundación en crecidas del río Huallaga.

Aparte de este proceso de geodinámica externa, no se ha observado otro proceso de geodinámica que pueda afectar al futuro puente, dada la baja altura de los taludes, por lo tanto es importante que la luz proyectada sea lo suficientemente holgada para permitir el pase vehicular, aún en crecidas extraordinarias y, principalmente, en la margen derecha donde es la parte más inundable.

Estratigrafía

En el sector donde de la ubicación del puente se ha distinguido la siguiente estratigrafía:

Margen Derecha

En la margen derecha se aprecia afloramientos de suelos recientes, los cuales están conformados por suelos de origen fluvial por las inundaciones del río Huallaga. Están constituidos por arcillas, arenas y gravas. Este sector está cubierto por abundante vegetación y la falta de afloramientos impide determinar con mayor detalle la constitución de los suelos.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

Margen Izquierda

En la margen izquierda se aprecia el afloramiento de materiales correspondientes al Cuaternario Reciente y, probablemente, a la formación "Tocache" (Nq-t).

En un corte cerrado ejecutado para el acceso hacia el poblado de Santa Lucía se aprecia afloramientos de suelos arcillosos, arenosos a gravosos de baja compactación y/o consistencia de color beige grisáceo

En un afloramiento ubicado aprox. a 100 del borde del río, se aprecia la presencia de un potente estrato de conglomerado con moderada compactación, el cual están constituidos por guijarros de hasta 0.10 m de diámetro y que probablemente correspondan a la formación Tocache.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la inspección de campo, antecedentes y la revisión de los documentos, se concluye que:

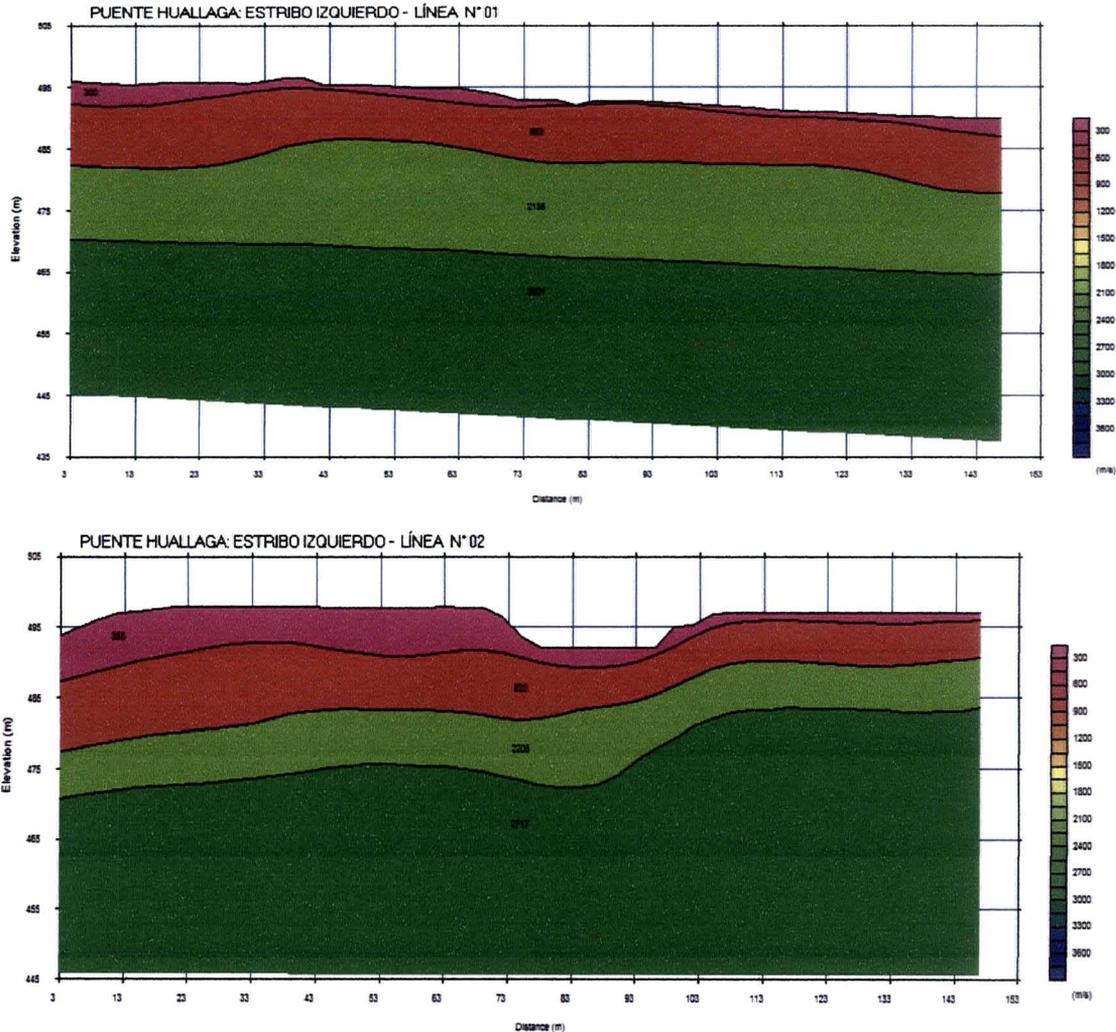
- No se presenta riesgos de Geodinámica Externa.
- La unidad Geomorfológica corresponde a laderas de pendiente plana (10°), correspondiente al valle del Huallaga con pendiente plana.
- Respecto a la estratigrafía, Depósitos Aluviales (Q-al) y el Grupo Mitu (Ps-m).
- Desde el aspecto morfológico el puente "Huallaga" estará ubicado en la unidad geográfica denominada como Valle del río Huallaga, el cual está representado por el curso superior del río Huallaga, siendo una depresión llana, donde existentes extensos terrenos de cultivo, hacia ambos márgenes, son inundables en épocas de lluvia y presentan una dirección de $N 30^\circ O$.
- Respecto al contexto estructural de la región, según el INGEMMET, la zona de estudio se ubica en la zona tectónica denominada como: Depresión Intramontañosa, cuya litología está compuesta por sedimentos cuaternarios de morfología diferente y topografía baja lo que conlleva a sugerir que se trata de una zona de depresión, la cual está controlada por fallas longitudinales de dirección NNO-SSE.
- La evaluación geológica regional ha determinado que en los alrededores del puente afloran unidades del Cuaternario Reciente definidas como Depósitos Aluvial Terrazas (Qh-at), Depósito Fluvial (Qh-fl), cuyos materiales se encuentran poco consolidados. Y por arenas, gravas alternadas con niveles limo arcillosos. Cabe indicar que, en las proximidades del puente, margen izquierda se ha detectado un afloramiento de material conglomerado conformado por guijarros de forma subredondeada en matriz areno arcillosa, la cual podría corresponder a la formación Tocache, la cual podría estar presente en los niveles de desplante del puente.
- Desde el aspecto de geodinámica externa el principal fenómeno que domina el sector lo constituyen las inundaciones, como consecuencia de las avenidas y/o crecidas del río Huallaga, donde la margen derecha es la más afectada; razón por la cual la luz del puente deberá ser mayor de 200 m., y tener la suficiente altura para evitar dicho proceso de geodinámica externa



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

b).- ESTUDIO GEOFÍSICO, Refracción sísmica

Como parte del estudio geológico se ha realizado el estudio geofísico de refracción sísmica. Se han ejecutado 8 líneas de refracción sísmica con un metrado total de 1,000 m, de donde tenemos el siguiente resumen de resultados:



c).- PELIGRO SÍSMICO

Según los Términos de Referencia y la normativa vigente, en el diseño sísmo resistente de puentes se debe considerar el evento sísmico extremo que tenga el 7% de excedencia en 75 años, para el sitio de emplazamiento del puente Huallaga.

En la sección 2 del estudio de geología se presenta el estudio de peligro sísmico para la zona donde se construirá el puente Huallaga y accesos, de donde tenemos que la aceleración sísmica que corresponde es 0.30 g.

En consecuencia, en el diseño estructural del puente atirantado y en el diseño de los muros de suelo reforzado se ha considerado la aceleración sísmica de 0.30g como evento sísmico extremo.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

d). - GEOTECNIA**d.1 Perforaciones diamantinas, ensayos de campo, perfiles estratigráficos**

Para tener conocimiento de las características del suelo de cimentación se ha realizado 4 perforaciones diamantinas, con un metrado total de 125 m de perforación. Las perforaciones en la zona de los pilares ha sido de 40 a 45 m de profundidad, y para la zona de los estribos, de 20 m de profundidad.

En el caso de los puentes atirantados construidos por volados sucesivos, la carga sobre la cimentación de las torres es mucho mayor a la carga sobre los estribos, por lo que se justifica que la profundidad en la zona de las torres haya sido mayor.

En el capítulo de Geología y Geotécnica se presenta el informe completo de los estudios realizados, donde se encuentra los registros de las 4 perforaciones diamantinas, la descripción y clasificación de los materiales encontrados a lo largo de cada uno de los sondajes exploratorios así como el resultado de los ensayos de campo.

Como se puede apreciar, el subsuelo de cimentación es predominantemente arcilloso.

d.2 Ensayos de laboratorio

En los anexos a dicho informe también se encuentra los resultados de los ensayos de laboratorio a las muestras extraídas.

Para el cálculo de la capacidad geotécnica de pilotes en suelo arcilloso se requiere conocer el valor de S_u (resistencia al corte), por lo tanto, además de los ensayos de laboratorio standard, para determinar el S_u en las arcillas, se realizaron ensayos de compresión simple.

d.3 Capacidad Geotécnica del sistema de pilotaje

Para la determinación de la capacidad geotécnica de los pilotes se utilizó los programas de cómputo SHAFT v2012 con los resultados de los ensayos de laboratorio y de ensayos de campo.

Se ha considerado pilotes excavados (drilled shafts) de 2.0 m de diámetro.

Los cálculos de capacidad geotécnica han sido realizados utilizando sistemas de cómputo especializado (SHAFT v2012). Los datos y resultados del procesamiento, se encuentra en la memoria de cálculo del estudio geotécnico, de donde tenemos los siguientes resultados:



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

2.6. PUENTE Y ACCESOS - DESCRIPCION DEL PROYECTO

El Puente y Accesos que se construirá sobre el Río Huallaga, en el Centro Poblado Santa Lucía, abarca una longitud total de 750 m, y está constituido por 3 componentes que se muestra en la Fig. 3

Las tres componentes que conforman el proyecto del puente Huallaga y accesos son:

COMPONENTE		DE	A	TIPO	LONGITUD (m)
1	Acceso Margen Izquierda	Km 0+00	Km 0+101.10	Muro de Suelo Reforzado	106.10
2	Puente Atirantado	Km 0+101.10	Km 0+508.90	Puente Atirantado	407.80
3	Acceso Margen Derecha	Km 0+508.90	Km 0+750	Muro de Suelo Reforzado	236.10
				TOTAL =	750.00

A continuación, una breve descripción de cada componente:

1).- Acceso Margen Izquierda:

El acceso al puente, en la margen izquierda es una rampa para conectar la vía existente con la rasante del puente. La rampa de 106.10 m de longitud y 2.5% de pendiente conecta la Av. Santa Lucía con la rasante del puente; se ha proyectado como muro de suelo reforzado con fachada verde, para armonizar con el medio ambiente.

2).- Puente Huallaga: Puente tipo atirantado de 407.80 m de longitud.

El puente proyectado para cruzar el río Huallaga en Santa Lucía es de tipo atirantado, de 407.80 m de longitud total, conforme se muestra en la Fig. 3.1

El puente se ha proyectado para dos vías de circulación vehicular y aceras peatonales por estar en zona urbana.

El tablero del puente es de tipo mixto, con vigas longitudinales de acero y losa de concreto.

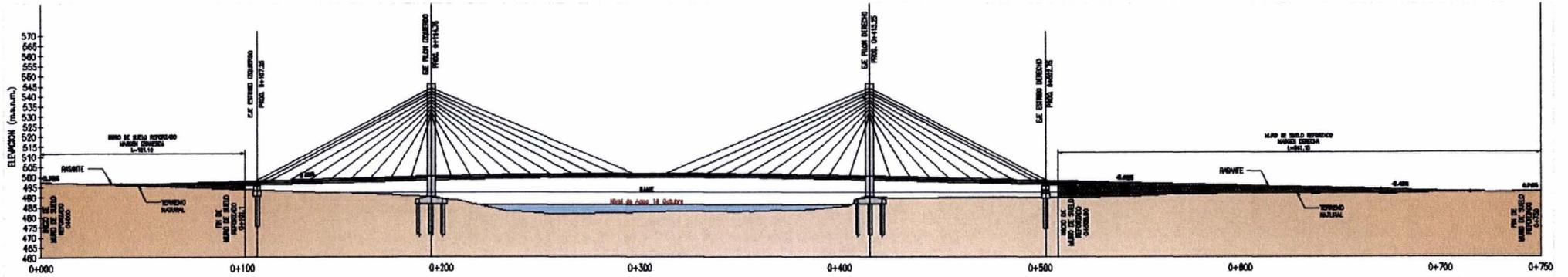
La cimentación es mediante pilotes excavados de concreto, tipo drilled shafts, de 2.0 m de diámetro. En la cimentación de cada una de las torres se ha proyectado 18 pilotes de 37 m de longitud, y en los estribos, 3 pilotes de 15 m de longitud.

3).- Acceso Margen Derecha

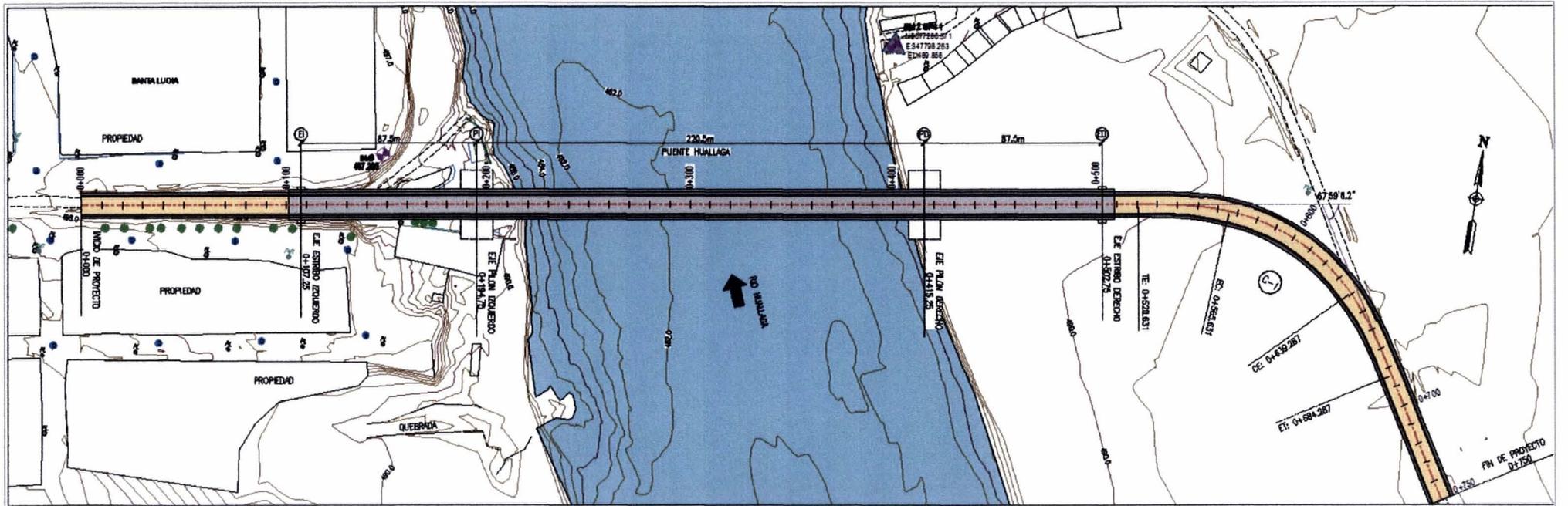
El acceso al puente, en la margen derecha es una rampa para conectar la vía existente con la rasante del puente. La rampa de 136.10 m de longitud y 2.5% de pendiente conecta la Av. Santa Lucía con la rasante del puente; se ha proyectado como muro de suelo reforzado con fachada verde, para armonizar con el medio ambiente.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773



Vista en elevación



Vista en planta

Fig 3. Vista General - Puente HUALLAGA



Ing. JACK LOPEZ JARA
 JEFE DE ESTUDIO
 Reg. SIP. N° 52773

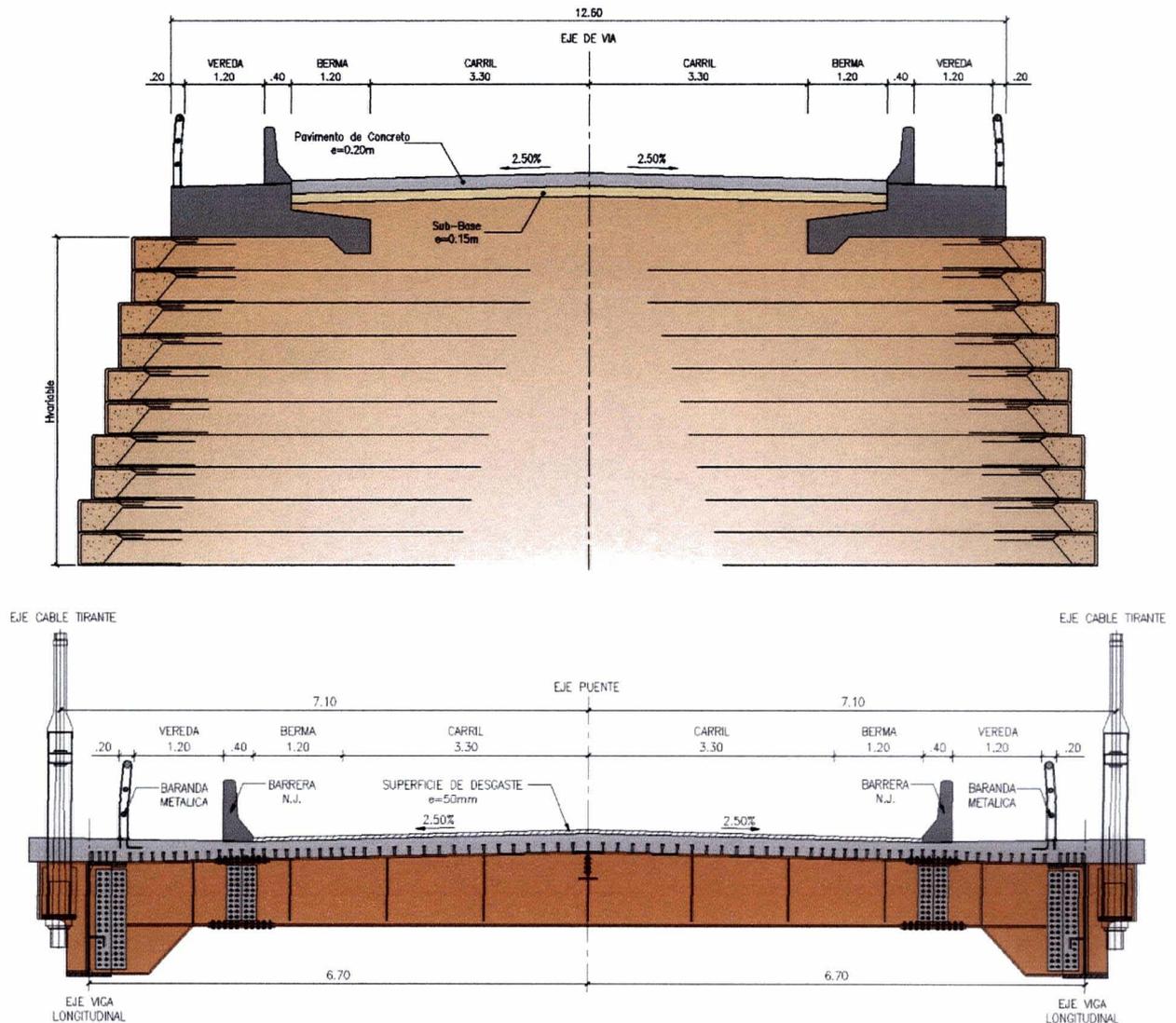


Fig 4. Secciones Transversales - Puente HUALLAGA

2.7. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA DEL PUENTE

Las estructuras del proyecto fueron diseñadas de acuerdo a los requerimientos de la Especificación de Diseño de Puentes AASHTO LRFD y de la "Guide Specification for LRFD Seismic Bridge Design" de la AASHTO.

La estructura del puente Huallaga tipo atirantado, mixto, con cimentación profunda de pilotes excavados de concreto armado de 2.00 m de diámetro.

La longitud del puente es 407.80 m con una luz central de 220.50 m. La construcción por el sistema de volados sucesivos, llenados in situ.

a. SUPERESTRUCTURA:

a.1 TORRES: Torres TI y TD

2 Torres (1 en cada margen del río Huallaga). De concreto armado en forma de H con patas inferiores abiertas

- Altura total : 59.60 m cada torre.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

- Las columnas de las torres son de concreto armado de sección cajón. La separación entre ejes de columnas es variable con un máximo de 20.20 m a nivel de cabezal de pilotes y 14.20m en la zona de anclaje de los cables tirantes.

En la zona inferior (por debajo del nivel del tablero) y en la zona superior, la sección de las columnas tiene un peralte de 4.00m y un ancho de 2.50m

Las columnas están unidas por 2 vigas transversales de concreto armado de sección cajón de 4.00m de ancho y 3.00m de peralte.

a.2 TABLERO:

La superestructura del puente es de sección compuesta con vigas longitudinales y transversales de acero ASTM A709 Grado 50 y losa de concreto de $f'c=280$ kg/cm² prefabricada con bordes de cierre de concreto vaciado in sitio de $f'c=280$ kg/cm²

El tablero tiene un ancho total de 15.00m y se encuentra soportado por dos planos de cables tirantes ubicados a 7.10m del eje del tablero.

Las vigas longitudinales se encuentran dispuestas en los extremos del tablero y tienen un peralte de 1.50m de alma. Las vigas transversales son de sección I de peralte variable con un espaciamiento típico de 3.50m entre ejes de viga.

Los paneles de losa pre fabricada tiene un espesor de 25 cm, los bordes de concreto vaciado in sitio permiten que las vigas de alma llena y la losa de concreto trabajen en acción compuesta por medio de conectores de corte tipo "Nelson-stud".

Se tiene en total 40 cables tirantes con 10 pares a cada lado de las torres.

La superestructura del puente se construye por medio de construcción balanceada por volados sucesivos en módulos de 10.50m de longitud. Los módulos de la superestructura se unen por medio de empalmes con pernos de alta resistencia ASTM A490.

b.- SUBESTRUCTURA

b.1 CIMENTACIÓN TORRES:

- Tipo de cimentación : 18 Pilotes excavados de D=2.0m y 45 m de longitud en arreglo de 3x6 con espaciamiento típico entre ejes de pilotes de 6.0 m, en cada torre.

b.2 ESTRIBOS: EI, ED

2 Estribos, (1 en cada margen del rio Huallaga). De concreto armado.

- Estribo izquierdo

Altura total : 5.10 m

- Tipo de cimentación : 3 Pilotes excavados de D=2.0m y 20m de longitud en arreglo de 1x3 con espaciamiento típico entre pilotes de 7.0m.

- Estribo derecho

Altura total : 6.20 m

- Tipo de cimentación : 3 Pilotes excavados de D=2.0m y 20m de longitud en arreglo de 1x3 con espaciamiento típico entre pilotes de 7.0m.



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP- N° 52773

2.8. SISTEMA DE CONSTRUCCIÓN

Pilotes: pilotes excavados de concretos llenados en sitio con tremie

Torres: encofrado trepante

Tablero: construcción por volados sucesivos

El sistema constructivo del puente atirantado Huallaga es mediante volados sucesivos en dovelas de 10.50 m.

El sistema de izado del tablero se realiza con carros de avance que eleva las dovelas previamente ensambladas que son llevados mediante transporte fluvial hasta el punto de izaje. Se emplearan 4 carros, 2 por cada torre, cada carro va provisto en su parte delantera de 2 gatos tragacordones de izado, de cuyos haces de cordones cuelgan sendos balancines que son anclados a las dovelas que van a ser izadas mediante orejetas. Una vez realizado un ciclo de colocación de dovela, que consiste en su izado, atornillado al frente del tablero, colocación de tirante (con tesado en las fases que indique el proyecto) y vaciado de la losa de concreto, el carro ha de ser avanzado al nuevo frente del tablero para proceder al izado de la siguiente dovela. El desplazamiento del carro sobre el tablero se materializa por medio de carriles y gatos de empuje.

2.9. CANTERAS, FUENTES DE AGUA, PAVIMENTO

Cantera Cerro Dulce		
Ubicación: localidad Santa Lucia, Uchiza, Tocache, San Martin		
Longitud acceso: longitud total de acceso 5853 m		
Estado acceso: mal estado, requiere mejoramiento y rehabilitación		
Descripción: gravas mal gradadas con arena y presencia de bolonería, TM 10"		
Área: 20 000 m ²		
Volumen utilizable: 29 410 m ³		
Volumen desechable: 588 m ³		
Equipo de explotación: excavadora y volquete		
Periodo de Explotación: agosto-octubre		
Propietario: municipalidad provincial de Tocache		
Usos	Tratamiento	Rendimiento
Relleno	Ze	91
M	Ze	91
Sub Base	Ze	37
Base	Tp, Ts	98
MAC	L, Tp, Ts	98
MCP	L, Tp, Ts	98

Se considerará como fuente de agua el río Huallaga en la ubicación donde se construirá el proyecto.

Nombre	Ubicación	Estado acceso	Longitud (m)	Tipo Acceso	Tratamiento ejecutar	Fuente	Caudal	Régimen
Río Huallaga	Puente Santa Lucia	-	Al pie del puente	-	-	río	regular	permanente



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

Como resultado de la evaluación técnica económica se ha determinado que el pavimento sea rígido con la siguiente estructuración:

Periodo de diseño	0-30
Espesor de losa	20.0 cm
Sub-base	15.0 cm

2.10. SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

El proyecto de señalización está conformado por la ubicación de señales preventivas, reglamentarias, informativas, marcas en el pavimento y tachas. Además, el proyecto de seguridad comprende la ubicación de barrera de seguridad New Jersey.

2.11. RESUMEN DE METRADOS

PUENTE HUALLAGA

PARTIDA	UNDAI	METRADO
PUENTE ATIRANTADO HUALLAGA		
TRABAJOS PRELIMINARES		
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00
DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO EN ZONA BOSCOSA	ha	1.38
TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	m2	9,450.00
MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00
ACCESOS PROVISIONALES	Km	7.60
DEMOLICION CONSTRUCCION EXISTENTE	glb	1.00
SUB ESTRUCTURA		
PILOTES EXCAVADOS (ESTRIBOS)		
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS DE PILOTAJE	glb	1.00
PLATAFORMA DE OPERACIONES	m3	543.40
PILOTES EXCAVADOS (D= 2.0m)	m	126.66
ACERO DE REFUERZO $f_y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ BAJO AGUA EN PILOTES	kg	84,474.00
CONCRETO TIPO C, $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$ BAJO AGUA EN PILOTES	m3	395.84
DESCABEZADO DE PILOTES	und	6.00
PRUEBA DE INTEGRIDAD	und	6.00
ESTRIBOS		
EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN EN SECO	m3	205.05
CONCRETO TIPO F1 DE NIVELACION, $f_c= 100 \text{ KG/CM}^2$	m3	6.37
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARA NO VISTA EN SECO	m2	104.16
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA EN SECO	m3	114.78
ACERO DE REFUERZO $f_y= 4,200 \text{ kg/cm}^2$ EN SECO	kg	49,764.00
CONCRETO TIPO C, $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$ EN SECO	m3	313.32
PILOTES EXCAVADOS (TORRES)		
PLATAFORMA DE OPERACIONES	m3	2,240.00
PILOTES EXCAVADOS (D= 2.0m)	m	1,766.07
ACERO DE REFUERZO $f_y= 4,200 \text{ Kg/cm}^2$ BAJO AGUA EN PILOTES	kg	1,675,220.00
CONCRETO TIPO C, $f_c= 280 \text{ kg/cm}^2$ BAJO AGUA EN PILOTES	m3	5,202.48
DESCABEZADO DE PILOTES	und	36.00
PRUEBA DE CARGA PILOTE CON CELDA OSTERBERG	und	2.00
PRUEBA DE INTEGRIDAD	und	36.00



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

CABEZAL DE PILOTES EN TORRES

EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMÚN BAJO AGUA	m3	4,404.36
RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL PROPIO	m3	329.12
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA, BAJO AGUA	m2	400.00
ACERO DE REFUERZO $f_y= 4,200$ kg/cm2 BAJO AGUA	kg	729,228.00
CONCRETO TIPO F1 DE NIVELACION, $f'_c= 100$ KG/CM2	m3	55.40
CONCRETO TIPO C, $f'_c=280$ kg/cm2 BAJO AGUA	m3	3,119.60
TORRES		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SECO (TREPANTE)	m2	5,347.13
ACERO DE REFUERZO $f_y= 4,200$ kg/cm2, EN SECO	kg	903,530.00
CONCRETO TIPO C, $f'_c = 280$ kg/cm2 EN SECO	m3	1,612.20
CONCRETO TIPO A, $f'_c = 350$ kg/cm2 - ZONA DE ANCLAJES	m3	614.34
BARRAS POSTENSORAS $\varnothing 40$ mm - L=2.40m	und	248.00
BARRAS POSTENSORAS $\varnothing 40$ mm - L=3.90m	und	176.00
ESTRUCTURAS TEMPORALES PARA IZAJE Y MOVILIZACION VERTICAL	und	1.00
SUPERESTRUCTURA		
ESTRUCTURA METÁLICA		
FABRICACION DE ESTRUCTURA METALICA	ton	1,755.36
TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA A OBRA	ton	1,755.36
MONTAJE DE ESTRUCTURA METALICA	ton	1,755.36
PINTURA DE ESTRUCTURA METALICA	ton	1,755.36
TIRANTES, ANCLAJES Y CARROS DE IZAJE		
TIRANTES Y ANCLAJES	kg	142,206.00
CARROS DE IZAJE PARA MONTAJE DEL TABLERO DEL PUENTE	und	4.00
LOSA DE CONCRETO		
LOSA PREFABRICADA TIPO 1	und	58.00
LOSA PREFABRICADA TIPO 2	und	164.00
LOSA PREFABRICADA TIPO 3	und	16.00
LOSA PREFABRICADA TIPO 4	und	4.00
MONTAJE DE LOSAS PREFABRICADAS CON LOS CARROS DE IZAJE	und	242.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SECO, LOSA IN SITU	m2	285.25
ACERO DE REFUERZO $f_y= 4,200$ kg/cm2 EN SECO, LOSA IN SITU	kg	84,802.32
CONCRETO TIPO C, $f'_c = 280$ kg/cm2 EN SECO, LOSA IN SITU	m3	607.16
CONTRAPESO		
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA EN SECO	m2	251.46
ACERO DE REFUERZO $f_y= 4,200$ Kg/cm2 EN SECO	kg	16,628.00
CONCRETO TIPO A, $f'_c= 350$ Kg/cm2 EN SECO	m3	333.48
BARRAS POSTENSORAS $\varnothing 40$ mm - L=4.50m	und	32.00
SUPERFICIE DE RODADURA		
RIEGO DE LIGA	m2	3,667.50
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE 2"	m2	3,667.50
VARIOS		
JUNTA DE DILATACION EN PUENTE	m	25.20
DISPOSITIVO DE APOYO EN ESTRIBOS	und	4.00
DISPOSITIVO DE APOYO EN TORRES	und	4.00
DISPOSITIVO DE APOYO EN CONTRAPESO	und	8.00
DISPOSITIVO DE RESTRICCION SISMICA LONGITUDINAL	und	8.00
DISPOSITIVO DE RESTRICCION SISMICA TRANSVERSAL	und	48.00
DISPOSITIVO DE RESTRICCION SISMICA TRANSVERSAL	und	32.00
DISPOSITIVO DE DRENAJE - TUBO DE PVC $\varnothing 4"$; L=2.10 M	und	328.00
BARANDA METALICA	m	815.00
BARRERAS TIPO NEW JERSEY	m	815.00
PRUEBA DE CARGA DEL PUENTE	glb	1.00



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

ACCESOS

ACCESOS		
MOVIMIENTO DE TIERRAS		
EXCAVACION PARA EXPLANACIONES	m3	12,551.59
PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	m2	6,629.52
MURO DE SUELO REFORZADO		
MURO DE SUELO REFORZADO	m3	17,408.56
PAVIMENTO		
PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO, $f_c=350$ Kg/cm ²	m3	675.29
SUB-BASE GRANULAR	m3	506.47
VARIOS		
BARANDA METALICA	m	681.93
DISPOSITIVO DE DRENAJE - TUBO DE PVC Ø4"; L=3.50 M	und	174.00
CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO	m	400.00
VEREDAS	m	681.93
REUBICACION DE INSTALACIONES ELECTRICAS, SANITARIAS Y OTRAS	glb	1.00
TRANSPORTES		
TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES ENTRE 120M Y 1000M	m3-km	12,777.07
TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS A MAS DE 1000 m	m3-km	12,565.82
TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 m	m3-km	196,500.95
TRANSPORTE FLUVIAL INTERNO	glb	1.00
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
SEÑALES PREVENTIVAS	und	9.00
SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	4.00
SEÑALES INFORMATIVAS	und	2.00
MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO	m2	420.65
BARRERAS TIPO NEW JERSEY	m	681.93
TACHAS RETORREFLECTIVAS	und	164.00
RESALTOS	und	2.00

OBRAS DE PROTECCIÓN Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

OBRAS DE PROTECCION		
GAVIONES	m3	342.86
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		
PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL		
SEÑALES AMBIENTALES PERMANENTES	m2	2.00
ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	und	2.00
PROGRAMA DE DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO AMBIENTAL		
MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA	pto	23.00
MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE	pto	37.00
MONITOREO DE RUIDOS	pto	37.00
PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO		
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN DME	m3	25,527.01
RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE PATIO DE MÁQUINAS	ha	2.00
RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE PLANTA DE CONCRETO	ha	2.00
RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE CANTERA	ha	2.00



Ing. JACK LOPEZ JARA
JEFE DE ESTUDIO
Reg. CIP. N° 52773

2.12. PLAZO DE EJECUCION DE OBRA

El plazo estimado de ejecución de obra es de 22 meses. Se ha considerado la ejecución de la cimentación del puente en época de estiaje.

2.13. RESUMEN DE PRESUPUESTO

El presupuesto estimado para la obra es de 172 584 907.83 nuevos soles computados al mes de Mayo del 2018.

COMPONENTES DE LOS GASTOS GENERALES	MONEDA NACIONAL	
	S/.	%
COSTO DIRECTO	113,917,280.53	
1.- <u>GASTOS GENERALES</u>		
A.- GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	4,783,245.74	4.20%
B.- GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	16,166,142.15	14.19%
TOTAL DE GASTOS GENERALES	20,949,387.89	18.39%
2.- <u>UTILIDAD</u> 10.00%	11,391,728.05	10.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL SIN IGV	146,258,396.47	
4.- <u>I.G.V.</u> 18.00%	26,326,511.36	18.00%
PRESUPUESTO REFERENCIAL INC IGV	172,584,907.83	




 Ing. JACK LOPEZ JARA
 JEFE DE ESTUDIO
 Reg. CIP. N° 52773