

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



**MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL
Km. 59+100 al km. 59+400**

DISEÑO DE UN PONTON

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

MIGUEL ALFONSO LIVIA VEGA

Lima- Perú

2008

Agradecimiento

A Dios, creador de los cielos y la tierra,
la honra y la gloria por siempre a El.

A la memoria de mis padres
Alfonso y Rosa, que supieron
darnos amor, entrega y formación.

INDICE

	Pág
INDICE	1
LISTA DE CUADROS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE SÍMBOLOS	
RESUMEN	2
INTRODUCCIÓN.....	3
CAPITULO I: RESUMEN DEL ESTUDIO DE PERFIL	5
CAPITULO II: DISEÑO DE UN PONTÓN	18
2.1 INTRODUCCIÓN.....	18
2.2 TEORÍA.....	18
2.3 CÁLCULOS.....	22
2.4 NORMAS EMPLEADAS EN EL DISEÑO	38
2.5 PLANOS.....	40
CAPITULO III: EXPEDIENTE TÉCNICO	41
3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	41
3.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	41
3.3 PLANILLA DE METRADOS.....	55
3.4 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	57
3.5 ANÁLISIS DE GASTOS GENERALES	72
3.6 VALOR REFERENCIAL DETALLADO POR PARTIDAS	73
3.7 FÓRMULA POLINÓMICAS DE REAJUSTE	74
3.8 RELACIÓN DE EQUIPO MÍNIMO	75
3.9 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO MENSUALES.....	78
3.10PROGRAMA GENERAL DE EJECUCIÓN.....	79
CONCLUSIONES.....	80
RECOMENDACIONES	81
BIBLIOGRAFÍA.....	82
ANEXOS	83
PLANOS	86

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1.1	COMUNIDADES BENEFICIADAS DEL DISTRITO DE PACARAN	5
CUADRO 1.2	COMUNIDADES BENEFICIADAS DEL DISTRITO DE ZÚÑIGA	6
CUADRO 1.3	COMUNIDADES BENEFICIADAS.....	6
CUADRO 1.4	TRAMOS DE LA RED NACIONAL R22.....	9
CUADRO 1.5	RESUMEN DE INDICADORES DEL VAN Y TIR POR ALTERNATIVA.....	15
CUADRO 1.6	A PRECIOS PRIVADOS.....	15
CUADRO 1.7	A PRECIOS SOCIALES.....	15
CUADRO 2.1	COMBINACIONES DE CARGA Y FACTORES DE CARGA	23
CUADRO 2.2	FACTORES DE RESISTENCIA	23
CUADRO 2.3	FACTORES DE MULTIPLE PRESCENCIA VEHICULAR...	23
CUADRO 2.4	AMPLIFICACIÓN DINÁMICA DE LOS EFECTOS DE SOBRECARGA VEHICULAR	23
CUADRO 2.5	ANCHO DE FAJA INTERIOR.....	25
CUADRO 2.7	PESO PROPIO Y PESO MUERTO	25
CUADRO 2.8	RESULTADO DE PESO PROPIO Y PESO MUERTO.....	25
CUADRO 2.9	EFECTOS POR CARGAS PERMANENTES EN FRANJA INTERIOR.....	26
CUADRO 2.10	FRANJA DE BORDE.....	26
CUADRO 2.11	EFECTOS POR CARGAS PERMANENTES EN FRANJA DE BORDE	27
CUADRO 2.12	EFECTOS POR SOBRECARGA VEHICULAR HL-93 POR VÍA	28
CUADRO 2.13	EFECTOS POR CARGA VEHICULAR EN FRANJA INTERIOR.....	29
CUADRO 2.14	MOMENTOS APLICADOS EN FRANJA CENTRAL	30
CUADRO 2.15	MOMENTOS EN LA FRANJA DE BORDE.....	30
CUADRO 2.16	MOMENTO ÚLTIMO POR ESTADOS LÍMITE	31
CUADRO 2.17	ACERO DE REFUERZO	32
CUADRO 2.18	ACERO COLOCADO	32

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1	PUENTE LOSA	22
FIGURA 2.2	SOBRECARGA VEHICULAR CAMION K HL-93	24
FIGURA 2.3	SOBRECARGA VEHICULAR REMOLQUE M HL-93	24
FIGURA 2.4	DIAGRAMA DE EFECTOS DE CARGAS PERMANENTES EN FRANJA INTERIOR	26
FIGURA 2.5	DIAGRAMA DE MOMENTOS FLECTORES POR CARGAS PERMANENTES	27
FIGURA 2.6	DIAGRAMA DE EFECTOS POR SOBRECARGA VEHICULAR HL- 93 POR VÍA.....	28
FIGURA 2.7	DIAGRAMA DE EFECTOS POR CARGA EN FRANJA INTERIOR.....	29
FIGURA 2.8	DIAGRAMA DE MOMENTO ÚLTIMO.....	31
FIGURA 2.9	DIAGRAMA DE MOMENTOS EN LA FRANJA CENTRAL	33
FIGURA 2.10	DIAGRAMA DE MOMENTOS EN FRANJA DE BORDE.....	33
FIGURA 2.11	ESQUEMA DE UN ESTRIBO CICLOPEO.....	35

LISTA DE SIMBOLOS

δ_i	=	FACTOR DE CARGA
ϕ_i	=	FACTOR DE RESISTENCIA
$\gamma_{C^{\circ}A^{\circ}}$	=	PESO ESPECIFICO DEL CONCRETO ARMADO
γ_{acero}	=	PESO ESPECÍFICO DEL ACERO
γ_w	=	PESO ESPECÍFICO DE LA SUPERFICIE DE DESGASTE
L	=	LUZ DEL TRAMO
ts	=	ESPESOR DE LOSA
NL	=	NÚMERO DE VIAS
h _v	=	ALTURA DE SARDINEL
h _w	=	ESPESOR DE SUPERFICIE DE DESGASTE
W	=	ANCHO DE CALZADA
r _s	=	RECUBRIMIENTO DE REFUERZO SUPERIOR
r _i	=	RECUBRIMIENTO DE REFUERZO INFERIOR
n	=	FACTOR QUE RELACIONA LA DUCTILIDAD, = REDUNDANCIA E IMPORTANCIA OPERATIVA MODIFICADAS DE CARGA
n _D	=	FACTOR QUE SE REFIERE A LA DUCTILIDAD
n _R	=	FACTOR QUE SE REFIERE A LA REDUNDANCIA
n _I	=	FACTOR QUE SE REFIERE A LA IMPORTANCIA OPERACIONAL
w _{DC1}	=	PESO PROPIO DE LA LOSA
w _{DW}	=	PESO DE ASFALTO
As	=	ACERO DE DISTRIBUCION CALCULADO
As _d	=	ACERO COLOCADO

RESUMEN

El presente informe de Suficiencia se basa en el trabajo realizado por el grupo 08, equipo del Curso de titulación Profesional por Actualización de Conocimientos 2008, llevado a cabo en la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Se refiere al Proyecto de “Mejoramiento de la carretera Cañete-Yauyos del Km 59+100 al Km 59+400,, Diseño de un Pontón”, cuyo objetivo principal es mejorar la condiciones de transitabilidad de la carretera y lograr la continuidad de esta a través del Pontón.

El aporte del presente informe, es lograr un diseño de pontón que cumpla con la constructibilidad, seguridad y serviciabilidad, así como la debida consideración en lo que se refiere a la economía, inspección y estética.

INTRODUCCION

La Carretera Cañete –Yauyos, es una vía de penetración a la Sierra Central, con una longitud de 104.50 km, forma parte de la ruta 22 transversal de la red Vial nacional.

Como consecuencia de los alcances del plan de desarrollo nacional, región Lima y Municipalidad de Zúñiga, se ha propuesto que esta carretera sea una vía en óptimas condiciones de transitabilidad, que permita un intercambio comercial con la costa (Cañete) y la sierra Central del Perú.

En el Capítulo I, se presenta un Resumen Ejecutivo del Estudio a nivel de perfil del Mejoramiento de la carretera Cañete-Yauyos desde el Km 59+100 al Km 59+400.(300 m). En este capítulo se desarrolla como primer punto los Aspectos Generales, donde se detalla el área de influencia del proyecto, el marco social, económico e institucional. Luego se pasa a la identificación, donde se define el problema central: “Deficiente nivel de transitabilidad, que perjudica el traslado de los pobladores y de la producción de los distritos de Pacaran – Zúñiga hacia los mercados distritales y regionales”.

Se presentan las alternativas para dar solución, a la transitabilidad del proyecto, que traerá como consecuencia un desarrollo integral de la zona.

La evaluación, da como resultado que la mejor alternativa vial para los pobladores de la zona, es la alternativa 1.

En el Capítulo II se contempla el Diseño de un Pontón. Se da solución a un aspecto técnico de la construcción de la carretera, con el diseño de un pontón, cuya construcción es necesaria para atravesar una quebrada.

La filosofía del diseño, que se resume en: “Los puentes deberán ser diseñados, teniendo en cuenta, los estados límites que se especificaran, para cumplir con los objetivos de constructibilidad, seguridad y serviciabilidad,, así como la debida consideración en lo que se refiere a inspección, economía y estética”, contempladas en las especificaciones AASTHO LRFD para el diseño de

puentes carreteros del American Association of State Highway and Transportation Officials, con su respectiva sobrecarga de diseño, denominada HL-93.

El capítulo III se refiere al desarrollo del expediente técnico. Se adjunta en el presente informe de suficiencia planos y anexos. Es necesario indicar que, el desarrollo del presente Informe de suficiencia se basa en información contenida en dos volúmenes que fueron presentados por el grupo 08, en la primera etapa del curso de actualización de Conocimientos 2008.

CAPITULO I: RESUMEN EJECUTIVO DEL PERFIL

1.1. ASPECTOS GENERALES

El área de influencia del proyecto materia de estudio, comprende como beneficiarios directos a los distritos de Pacaran y Zúñiga, ubicados políticamente en la provincia de Cañete- Región Lima, comprendiendo a su vez un conjunto de centros poblados, que están ubicados a ambos lados de la carretera y que se beneficiaran con el proyecto.

Este tramo, es una carretera afirmada con una longitud de 4.2 Km, que forma parte de la red vial nacional R22, uniendo Cañete (Dpto. de Lima) hasta Chupaca (Dpto. de Junín). Es una vía importante para el desarrollo de la población y su integración comercial, entre los centros poblados existentes.

Los centros poblados existentes, presentan un panorama de carencias y necesidades vistas a nivel provincial. Con el mejoramiento de la carretera tendrán un mejor acceso que les dará un mayor movimiento permitiendo llevar sus productos a distintos mercados. En consecuencia estos centros poblados, se beneficiaran enormemente con el mejoramiento de esta carretera.

Entre estos centros poblados beneficiados, tenemos:

CUADRO 1.1: COMUNIDADES BENEFICIADAS DEL DISTRITO DE PACARAN

Nombre	Área	Viviendas
PACARAN	URBANO	456
PUENTE	RURAL	11
HUAGIL	RURAL	7
SAN MARCOS	RURAL	27
ROMANI	RURAL	140
HUANACO	RURAL	19
JACAYA	RURAL	35
JACAYITA	RURAL	40
ANTAHUALLA	RURAL	26
PATA	RURAL	3

Fuente: INEI –Banco de Información Distrital -2005

CUADRO 1.2: COMUNIDADES BENEFICIADAS DISTRITO DE ZUÑIGA

Nombre	Área	Viviendas
ZUÑIGA	URBANO	287
APOTARA	RURAL	11
PAMPA GRANDE	RURAL	6
EL PALTO	RURAL	3
RINCONADA	RURAL	3
PUEBLO OBRERO DE MACHURANGA	RURAL	39
ARPA	RURAL	8
CASCAJAL	RURAL	7
SAN JUANITO	RURAL	8
SAN JUAN	RURAL	35

Fuente: INEI-Banco de Información Distrital-2005

EN EL CUADRO 1.3: COMUNIDADES BENEFICIADAS.

ZUNIGA	14				
SAN VICENTE					54
PACARAN	10				
NUEVO IMPERIAL			28		
LUNAHUANA	15				
IMPERIAL	7				

Fuente: INEI-Banco de Información Distrital-2005

ANTECEDENTES

La carretera Pacaran-Zuñiga tramo de 4.2 Km fue construida en el año de 1958, forma parte de la carretera que comprende desde la localidad de San Vicente de Cañete hasta Chupaca (Junín), con una longitud de 281.73 Km.

El MTC lidera el "Proyecto Perú" con el propósito de lograr la sinergia de los actores vinculados al transporte, para unir esfuerzos entre el gobierno central, gobiernos regionales, locales y la empresa Privada, a fin de lograr una real integración física, en beneficio de millones de peruanos, y a favor del crecimiento de las actividades económicas y productivas.

El tramo materia de estudio toma el nombre de "Mejoramiento de la Carretera Pacaran-Zuñiga", ubicada en el Departamento de Lima, Provincia de Cañete, entre los distritos de Pacaran y Zúñiga, con una altitud que va desde los 700 msnm hasta los 800 msnm.

Marco de referencia del Proyecto Perú

PROVIAS NACIONAL, por Resolución Directoral N°697-2003-MTC/20, asume el Programa de Rehabilitación de Transportes del Proyecto de Rehabilitación de Infraestructura de Transportes.

El Proyecto Perú es un programa bajo la responsabilidad de PROVIAS NACIONAL. Se crea por resolución ministerial N°223-2007 –MTC-02, modificada por resolución ministerial N° 408-2007-MTC/02, el cual es un programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos, conformando ejes de desarrollo sostenido con el fin de elevar el nivel de competitividad de las zonas rurales, en la red Vial Nacional, Departamental y Vecinal.

El Programa “Proyecto Perú” aspira a establecer un sistema de contratación de las actividades de conservación de la infraestructura vial.

Esta carretera permite la integración entre la zona del proyecto y mercados principales, tales como Lima capital y Huancayo.

Marco Geoeconómico

La principal actividad económica de la zona del proyecto es la agropecuaria, realizándose cultivos como: ají, camote, alfalfa, maíz morado, maíz, chala, tomate y frutales, como manzana, vid, níspero y pepino.

Es la principal fuente de trabajo y provisión de alimentos de los pobladores, cuyo desarrollo se realiza básicamente con la tecnología tradicional.

Otra actividad importante es el turismo, destacando las ruinas de: Napay-Huasi. Huamanmarca, Huaqui, Huancarcocha, Cariachi Punta y Antapacha. El Paisaje natural y el excelente clima han motivado un desarrollo de infraestructura de servicios turísticos para atender el flujo de visitantes atraídos por el canotaje y los deportes de aventura.

Foto 1.1 Camino de herradura y terrenos de cultivo (Zúñiga)



Fuente: Elaboración propia

Marco Institucional

El proyecto se enmarca dentro de las actividades del ministerio de transporte y comunicaciones en cumplimiento con su función de diseñar, normar y ejecutar la política de promoción y desarrollo en materia de Transporte y Comunicaciones.

1.2 IDENTIFICACION

Antecedentes de la situación

El proyecto nace como consecuencia de la solicitud de la población beneficiaria, para quienes es necesaria la mejora de la vía, y así poder trasladar personas y productos a los distintos mercados potenciales, en Lima y Huancayo.

La Red nacional R22 está conformada por los tramos que se muestran en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.4 : TRAMOS DE LA RED NACIONAL 022

Carretera	Tramo	Vía	Tipo de Superficie de rodadura	Longitud (Km)
022	Cañete-Lunahuana	Asfaltada	carpeta asfáltica	40.75
022	Lunahuana-Pacaran	Asfaltada	Tratamiento superficial	12.49
022	Pacaran-Zuñiga	Afirmada	Afirmado	4.15
022	Zuñiga- Yauyos	Afirmada	Afirmado	72.60
022	Yauyos-Roncha	Afirmada	Afirmado	135.13
022	Roncha-Chupaca	Afirmada	Afirmado	16.61
TOTAL				281.73

El proyecto es parte integrante de la red nacional R22, que trata de integrar la costa-sierra, y motivara la concurrencia de agentes productivos, de comercialización, entre los departamentos de Lima y Junín. Esta integración impulsara el desarrollo comercial.

Definición del problema Central

La carretera en el tramo Pacaran-Zuñiga destina la mayor parte de su producción al mercado de la ciudad de Cañete y Lima; y los distritos que conforman desde el desvío a Yauyos hasta Zúñiga destinan su producción al autoconsumo, razón por la cual solo tienen acceso a los servicios y gestión administrativa, lo mismo sucede entre Yauyos y Huancayo (beneficiarios indirectos del proyecto).

El problema central se define como:

“Deficiente nivel de transitabilidad que perjudica el traslado de los pobladores y de la producción de los distritos de Pacaran -Zuñiga hacia los mercados, distritales y regionales.”

Principales causas que generan el problema

Entre las principales causas que generan la situación existente en la zona de estudio, tenemos:

- Falta de programas de mantenimiento
- Perdida de afirmado progresivo
- Bajo nivel de demanda agrícola
- Limitación económica para la financiación de proyectos viales.

Causa Directa

Inadecuado sistema de interconexión vial, generado principalmente por existir vías en malas condiciones de transitabilidad.

Efectos

Efectos Directos

- 1.- Limitada articulación vial
- 2.- Altos costos operativos

Efectos Indirectos

- 1.- Flujo vehicular restringido
- 2.- Aumento en los tiempos de viaje
- 3.- Incremento de las tarifas de transporte para pasajeros y carga.
- 4.- Deficiente acceso a los servicios públicos.
- 5.- Retraso social, cultural y económico de la zona.

Efecto final

Bajo nivel de vida de la población de la zona.

ANALISIS DE OBJETIVOS

Objetivo Central

Mejorar el nivel de transitabilidad que facilite el traslado de los pobladores y de la producción de los distritos de Pacaran y Zuñiga hacia los mercados locales, provinciales y regionales.

Medios y herramientas

Los medios y herramientas se presentan de primer nivel y fundamentales, de la siguiente manera:

Medios de primer nivel

-Vías en buenas condiciones de transitabilidad

Medios Fundamentales

- Eficacia del programa de mantenimiento vial
- Mejora progresiva del afirmado

-Alto nivel de demanda agrícola

Fines

Los Fines se agrupan en directos e indirectos, y se presentan de la siguiente manera:

Fines directos

- Tránsito vehicular fluido por vías en buenas condiciones.
- Apertura al comercio y a la integración de los pueblos.

Fines Indirectos

- Disminución en los tiempos de viaje
- Reducción de las tarifas de transporte para pasajeros y carga.
- Eficiente acceso a los servicios públicos.

Fin Último

Mejora del nivel social, cultural y económico de la zona.

Proyectos Alternativos

Para el planteamiento de las soluciones del problema central se ha considerado 02 alternativas, cuyas características técnicas son las siguientes:

Alternativa 01

Categoría	: Ruta nacional
Longitud de Mejoramiento	: 0.300 Km
Número de carriles	: 02 carriles
Tratamiento Bicapa	: 0.15 m
Velocidad Directriz	: 30 Km/h
Radio mínimo normal	: 25 m
Radio mínimo Excepcional	: 20 m
Peralte máximo	: 12%
Ancho de superficie de rodadura	: 6.00 m
Berma	: 0.50 m

Bombeo	: 2.00%
Pendiente máxima Normal	: 7.00%
Pendiente máxima Excepcional	: 8.00%
Densidad de campo	: al 95%
Obras de arte	: de concreto armado
-Alcantarilla tipo TMC ubicación Km 59+360 de 24"	
-Cunetas de 0.50m x 0.75 m en una longitud de 300 m	
-Muro de contención de L= 10 m ubicado en Km 59 + 260 al 59 + 270	

Alternativa 02

Categoría	: Ruta nacional
Longitud de Mejoramiento	: 0.300 Km
Numero de carriles	: 02 carriles
Espesor de asfalto	: 2"
Velocidad Directriz	: 30 Km/h
Radio mínimo normal	: 25 m
Radio mínimo Excepcional	: 20 m
Peralte máximo	: 12%
Ancho de superficie de rodadura	: 6.00 m
Berma	: 0.50 m
Bombeo	: 2.00%
Pendiente máxima Normal	: 7.00%
Pendiente máxima Excepcional	: 8.00%
Densidad de campo	: al 95%
Obras de arte	: de concreto armado
-Alcantarilla tipo TMC ubicación Km 59+360 de 24"	
-Cunetas de 0.50m x 0.75 m en una longitud de 300 m	
-Muro de contención de L= 10 m ubicado en Km 59 + 260 al 59 + 270	

1.3 FORMULACIÓN

El objetivo de este estudio es medir la necesidad actual y futura en un determinado bien y servicio, dando como fiables, de acuerdo a las encuestas esgrimidas, a la población beneficiaria; donde se desarrolla

una serie de actividades económicas con diferentes grados de crecimiento tales como la agricultura y la ganadería.

Comprende el análisis de demanda y oferta de transporte que atenderá el proyecto, lo cual, junto con las características técnicas inherentes al proyecto permitirá identificar los niveles, costos y beneficios para las alternativas consideradas, durante el horizonte del proyecto.

Horizonte del proyecto

Teniendo en cuenta, que es un proyecto de infraestructura vial, se determina que el tiempo de vida útil (horizonte) del proyecto a considerar en este caso será de 10 años.

Fase de pre inversión y su duración

DESCRIPCION	DURACION
-Formulación del Perfil técnico	01 meses

Fase de inversión, etapas y duración

DESCRIPCION	DURACION
-Formulación del expediente técnico	01 meses
-Mejoramiento de la carretera (300m)	02 meses.

Fase de post inversión: etapas.

- Operación
- Mantenimiento de la vía.

Área de Influencia

Área de influencia Directa

A lo largo de ambos lados de la carretera, se extiende el área de influencia directa, es decir prácticamente todo el valle estrecho de la zona, involucrando todos los centros poblados.

Área de Influencia Indirecta

Está constituida por los distritos de Lunahuana, Nuevo Imperial, Imperial.

Análisis de Demanda

Servicios que cada proyecto alternativo ofrecerá

La propuesta se enmarca dentro de los lineamientos técnicos, sociales y económicos, donde la demanda efectiva radica en solucionar el problema de dificultad de acceso, de las personas y colocación de la producción hacia los mercados locales, distritales y departamentales.

Este efecto es para cualquiera de las dos alternativas.

1.4 EVALUACION

El Proyecto permite la obtención de beneficios económicos, por tanto se expresa en la evaluación con indicadores de rentabilidad TIR y VAN a precios de mercado y a precios sociales, aplicando el enfoque de evaluación social de PIP.

Para la elección de la mejor alternativa se efectuaron los ajustes correspondientes.

a) Beneficios y Costos con precios Sociales

En la inversión se utilizó el factor de conversión a precios sociales de 0.79 y para la operación y mantenimiento, se utilizó el factor de conversión a precios sociales de 0.75, los que han sido publicados por el MEF; sin embargo los beneficios que se refleja en el cuadro 1.4, se mantiene invariable, no se aplica el factor de conversión a los productos que genera el proyecto por no ser considerados transables.

b) Actualización de Flujos utilizando una tasa de descuento Social

En el cuadro 1.4 se muestra la presentación de flujos atribuibles solo al proyecto, es decir deducidos los costos y beneficios incrementales y para ello se ha utilizado la tasa social de descuento del 11% indicado por el Ministerio de Economía y Finanzas a través de la Dirección General de programación Multianual (DGPM)

c) Análisis de la rentabilidad Económica a Precios Privados y Sociales

En base al flujo de costos y beneficios determinados a precios privados y precios sociales, para ambas alternativas cuadros 1.5 y 1.6, se determinó el VAN en cada caso.

CUADRO 1.5: RESUMEN DE INDICADORES DEL VAN Y TIR POR ALTERNATIVA

ALTERNATIVAS	VAN SOCIAL (11%)	VAN PRIVADO (11%)	TIR SOCIAL	TIR PRIVADO
ALTERNATIVA 1	27,806	-16685	14.4%	9.2%
ALTERNATIVA 2	-287,136	-415840	-4.8%	-8.4%

Fuente : Grupo 8, Curso de Titulación 2008

Análisis de Sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad, a precios privados y a precios sociales se han considerado los siguientes supuestos:

- Incremento de la inversión en un 10%
- Disminución de los beneficios en un 10%
- Incremento de los costos en un 10% y disminución de los beneficios en un 10%
- Incremento de los costos en un 20% y disminución de los beneficios en un 20%

CUADRO 1.6: A PRECIOS PRIVADOS

ALTERNATIVAS	INDICADOR	INVERSIÓN	BENEFICIOS	COSTO (+10%)	COSTO (+20%)
		(+ 10%)	(- 10%)	BENEFICIOS (-10%)	BENEFICIOS (-20%)
ALTERNATIVA 1	VAN	-36,221	-34,553	-54,089	-91,494
	TIR	7.4%	7.2%	5.5%	1.9%
ALTERNATIVA 2	VAN	-475,292	-433,708	-493,161	-570,481
	TIR	-10%	-10%	-11%	-13.5%

Fuente : Grupo 8, Curso de Titulación 2008

CUADRO 1.7: A PRECIOS SOCIALES

ALTERNATIVAS	INDICADOR	INVERSIÓN	BENEFICIOS	COSTO (+10%)	COSTO (+20%)
		(+ 10%)	(- 10%)	BENEFICIOS (-10%)	BENEFICIOS (-20%)
ALTERNATIVA 1	VAN	12,427	9,646	-5,732	-39,271
	TIR	12%	12%	10%	6%
ALTERNATIVA 2	VAN	-334,010	-305,296	-352,169	-417,201
	TIR	-6%	-6%	-7.6%	-10.42%

Fuente : Grupo 8, Curso de Titulación 2008

Análisis de sostenibilidad

La viabilidad de las instituciones, lo constituye PROVIAS NACIONAL, hace que este PIP este considerado dentro de los prioritarios.

Selección y Priorización de Alternativas

De acuerdo a lo expuesto; se concluye que la mejor alternativa para el servicio vial de las localidades de la zona de influencia es la alternativa 1.

1.5 ESTUDIOS BASICOS DE INGENIERIA

Para el perfil de proyecto se realizaron los siguientes estudios.

Estudios de Topografía.- Se hizo un levantamiento topográfico de la carretera del Km 59+100 al Km 59+400, se elaboraron los planos de perfil longitudinal, del trazo en planta y las secciones ubicadas cada 10 m. Los planos respectivos se encuentran en la sección de anexos.

Estudios de Hidrología y drenaje

El objetivo de este estudio es analizar y determinar las características hidrológicas e hidráulicas más importantes de las subcuencas, donde se proyectaran obras de arte como alcantarillas, cunetas, puentes, con la finalidad de proyectar dimensiones adecuadas y optimas de cada obra de arte. Para la estimación de flujos superficiales, se ha tomado como estación representativa, la estación de Pacaran cuya ubicación longitudinal es $76^{\circ} 3' W$, latitud $12^{\circ} 51' S$, a una altura de 721 msnm, ubicada en el distrito de Pacaran, en la provincia de Cañete, periodo de registro de 1986 al 2007.

Estudios de Suelos

Se realizaron los estudios de la muestra de suelos de la canteras y de la carretera, de estos estudios realizados se pudo obtener que la capacidad portante del terreno donde se va a ejecutar las obra de arte es de 3 Kg/cm².

Estudios de Impacto Ambiental

Los impactos negativos que se presentaran son de la afectación de predios, movimientos de tierras, alteración del hábitat, conflictos con el uso de suelo y

problemas en la salud por el incremento de riesgos de accidentes y enfermedades de carácter temporal.

De los estudios de impacto Ambiental que se realizaron, se recomienda que las actividades de construcción, operación y mantenimiento de obras viales, se efectúen dentro de los alcances de un Plan de manejo Ambiental.

El plan de protección ambiental deberá tomar las medidas de vigilancia y control de etapas de construcción y operación de carretera.

CONCLUSIONES

La ejecución del proyecto “Mejoramiento de la Carretera Pacaran-Zuñiga”; permitirá:

1. Elevar el nivel socioeconómico de los pobladores del área de influencia del proyecto.
2. Fomentar el autosostenimiento de los pobladores, incrementando las fuentes de trabajo.
3. Desarrollar la integración con otros centros poblados favoreciendo el intercambio comercial de su producción, siendo las actividades básicas la agricultura y la ganadería.
4. El Proyecto en mención luego de una evaluación socioeconómica es **VIABLE**.

CAPITULO II: DISEÑO DE UN PONTÓN

2.1 INTRODUCCION

En el estudio del perfil, no se considero la construcción de un pontón, porque la topografía del tramo Km 59 + 100 al km 59 +400 no lo requería, sin embargo, con fines de enriquecer el estudio realizado se ha escogido como tema, el diseño de un pontón ubicado en una quebrada.

2.2 TEORIA

Concepto.-Entenderemos por puente aquella obra de arte especial requerida para atravesar a desnivel un accidente geográfico o un obstáculo artificial por el cual no es posible el transito en dirección de su eje, permitiendo así la transitabilidad.

El tipo de puente a diseñar será un puente tipo losa, con una luz de 10 m, simplemente apoyada.

Ubicación del puente.- Está ubicado sobre una quebrada. Esta presenta un desnivel con respecto a la carretera. Para salvar este desnivel se proyectara un pontón de 10 m de luz, en una quebrada seca. En los meses de Diciembre a Abril tiene un flujo superficial de agua debido a la época de lluvia de la zona.

De la Ingeniería básica

Estudios topográficos.- Teniendo los planos de topografía se pudo definir la ubicación y las dimensiones de los elementos estructurales del pontón, estableciendo un punto de referencia para el replanteo durante la construcción.

Estudios de Suelo.- El estudio de suelos realizado en la zona de apoyo de los estribos donde se ubicara el pontón, estable una capacidad portante de 3 Kg/cm².

Estudios de Hidrología.-De acuerdo a los estudios hidrológicos realizados con la información obtenida de la estación pluviométrica de Pacaran, y teniendo en cuenta que el tiempo de retorno para un puente es de 100 años, se obtuvo el caudal de la quebrada igual a: $Q = 0.33 \text{ m}^3/\text{seg}$.

DEFINICIONES

Pontón.- Es un puente con longitud hasta 10.00 metros.

Diseño.- Dimensionamiento detallado de los elementos y conexiones de un puente.

Estado limite.- Condición mas allá de la cual el puente o elemento deja de satisfacer los requisitos para los cuales fue diseñado.

Colapso.- Cambio significativo de la geometría del puente que hace que este ya no sea apto para el uso

Factor de carga.- Factor que considera fundamentalmente la variabilidad de las cargas, la falta de exactitud de los análisis y la probabilidad de la ocurrencia simultanea de diferentes cargas, pero que también se relaciona con aspectos estadísticos de la resistencia a través del proceso de calibración.

Factor de resistencia.- Factor que considera la variabilidad de las propiedades de los materiales, las dimensiones estructurales y la calidad de la obra junto con la incertidumbre en la predicción de la resistencia.

FILOSOFIA DEL DISEÑO.-

Los puentes deben ser diseñados teniendo en cuenta los Estados Limite que se especificaran, para cumplir con los objetivos de constructibilidad, seguridad y serviciabilidad, así como la debida consideración en lo que se refiere a inspección, economía y estética.

Sobrecarga de Diseño

La sobrecarga que se utilizara en el diseño del puente tipo losa es el vigente, corresponde a la AASHTO LRFD: HL-93

$$n \sum \delta_i Q_i = \phi_i Rn = Rr \quad (1)$$

Rn = resistencia nominal

Rr =resistencia factorizada

δ_i = factor de carga

Q_i = efecto de carga

ϕ_i = factor de resistencia

n = factor que relaciona a la ductilidad, redundancia e importancia operativa modificadas de carga

$n = n_D \times n_R \times n_I > 0.95$

n_D = factor que se refiere a la ductibilidad

n_R = factor que se refiere a la redundancia

n_I = factor que se refiere a la importancia operacional

ELEMENTOS ESTRUCTURALES EN UN PUENTE

Son los siguientes

La superestructura: Se denomina así al sistema estructural formado por el tablero y la estructura portante principal.

El tablero: Está constituido por los elementos estructurales que soportan en primera instancia, las cargas de los vehículos para luego transmitir sus efectos a la estructura principal. En los puentes definitivos, en la mayoría de los casos se utiliza la losa de concreto como primer elemento portante del tablero.

La Estructura principal: Se denomina así al sistema estructural que soporta el tablero y salva el vano entre apoyos, transmitiendo las cargas a la subestructura.

La subestructura: Está formada por los elementos estructurales que soportan la superestructura y que transmiten las cargas a la cimentación.

Dependiendo de su ubicación, se denominan estribos o pilares. Los estribos son los apoyos extremos del puente mientras que los pilares son los apoyos intermedios.

Los pilares generalmente son de concreto armado y pueden ser de varios tipos: de una sola placa o una sola columna, dos o más columnas unidas por una viga transversal.

Los estribos pueden ser de concreto ciclópeo o de concreto armado.

La cimentación puede ser de dos clases.

La cimentación directa o superficial: Es la que se hace mediante zapatas que transmiten la carga al suelo portante, se utiliza cuando el estrato portante se encuentra a pequeñas profundidades y a la cual es posible llegar mediante excavaciones.

Cimentación profunda.: Se utiliza cuando el estrato resistente se encuentra a una profundidad a la que no es fácil llegar mediante excavaciones. Para este tipo de cimentación se utiliza cajones de cimentación (caissons), pilotaje o combinación de ambas.

Dispositivos de conexión son dispositivos que están ubicados entre la superestructura y la subestructura. Se les denomina aparatos de apoyo que pueden ser fijos o móviles.

2.3 CALCULOS

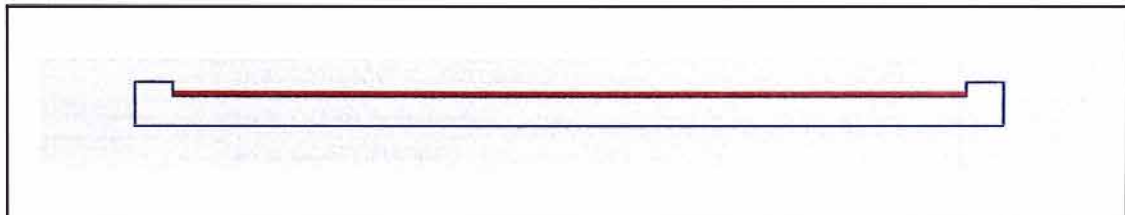
CALCULO DE PUENTE LOSA

DATOS DEL PUENTE

Geometría

L =	10000 mm	Luz del tramo
ts =	520 mm	Espesor recomendado AASHTO
ts =	550 mm	Espesor de losa
NL =	2	Número de vías
W =	6000 mm	Ancho total de calzada
Wv =	300 mm	Ancho de sardinel/vereda
dv =	0 mm	Altura del fondo de losa al fondo de sardinel/vereda
eg =	0 mm	Ancho de garganta
hv =	250 mm	Altura de sardinel/vereda sobre calzada
$\theta =$	0 °	Angulo de esviamiento
hw =	50 mm	Espesor de la superficie de desgaste

Figura 2.1 Puente losa



Fuente: Elaboración Propia

Propiedades de los materiales

f_c losa =	28 Mpa	Esfuerzo de compresión del concreto de losa
E losa =	28442 Mpa	Módulo de elasticidad del concreto - losa
f_y =	420 Mpa	Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo
E acero =	200000 Mpa	Módulo de elasticidad del acero
$\gamma_{C^{\circ}A^{\circ}}$ =	25.00 kN/m ³	Peso específico del concreto armado
γ_{acero} =	76.90 kN/m ³	Peso específico del acero
γ_w =	22.00 kN/m ³	Peso específico de la superficie de desgaste
rs =	60 mm	Recubrimiento del refuerzo superior
ri =	60 mm	Recubrimiento del refuerzo inferior

ESPECIFICACIONES DE DISEÑO AASHTO - LRFD - 2006

Cuadro 2.1 Combinaciones de carga y Factores de carga

ESTADOS LÍMITE	FACTORES DE CARGA					
	DC		DW		LL	IM
	Max	Min	Max	Min		
Resistencia I	1.25	0.90	1.50	0.65	1.75	1.75
Resistencia III	1.25	0.90	1.50	0.65	-	-
Resistencia V	1.25	0.90	1.50	0.65	1.35	1.35
Servicio I	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Servicio II	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	1.30
Fatiga	-	-	-	-	0.75	0.75

Cuadro 2.2 Factores de resistencia

MATERIAL	TIPO DE RESISTENCIA	FACTOR DE RESISTENCIA
Acero estructural	Para flexión	$f_f = 1.00$
	Para corte	$f_v = 1.00$
	Para compresión axial	$f_c = 0.90$
Concreto armado	Para tensión controlada	$f = 0.90$
	Para corte y torsión	$f = 0.90$
	Para compresión controlada	$f = 0.75$

Cuadro 2.3 Factores de múltiple presencia vehicular

Número de vías cargadas	Factor de múltiple presencia, m
1	1.20
2	1.00
3	0.85
>3	0.65

Cuadro 2.4 Amplificación dinámica de los efectos de la sobrecarga vehicular (*)

ESTADOS LÍMITES	Amplificación dinámica IM
Fatiga y fractura	15 %
Otros estados límite	33 %

(*) La amplificación dinámica se aplicará SOLO a los efectos del camión

Sobrecarga vehicular
Figura 2.2 HL-93 K

HL 93

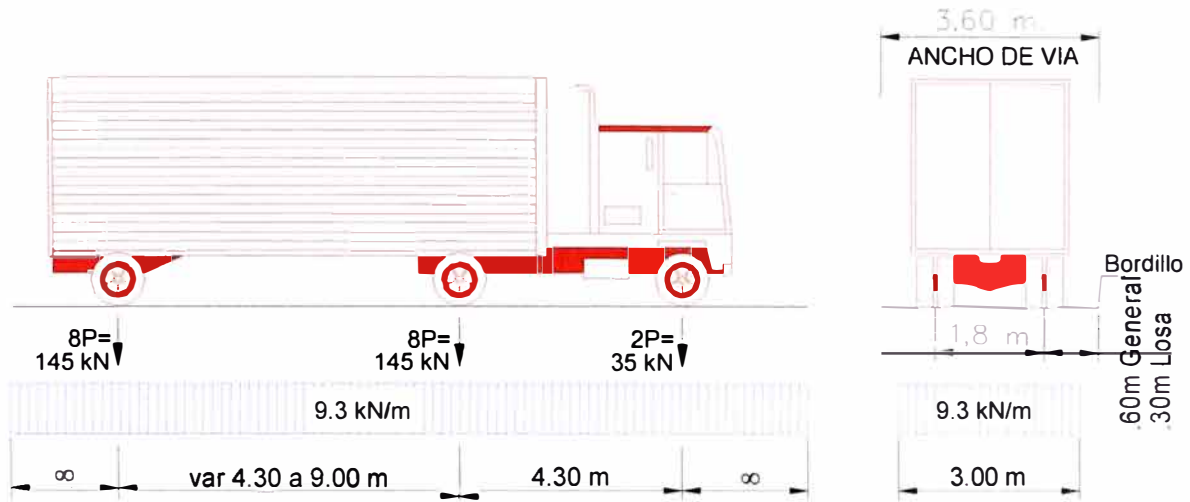
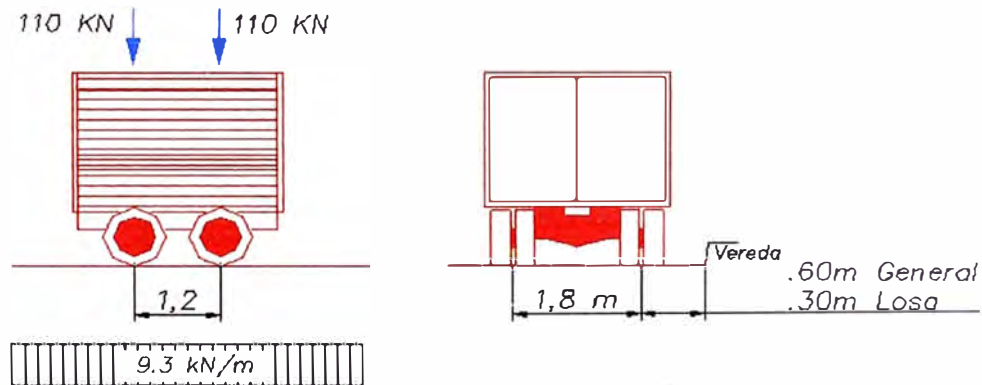


Figura 2.3 HL-93 M



CALCULO DE CARGAS Y SOLICITACIONES - MÉTODO DE LAS FRANJAS

Cálculo de la franja interior

$$E = 250 + 0.42 \sqrt{L_1 W_1}$$

Para una vía cargada

$$E = 2100 + 0.12 \sqrt{L_1 W_1} < \frac{W}{N_L}$$

Para más de una vía cargada

Donde

E = Ancho de franja equivalente (mm)

- L1 = Longitud de tramo modificado igual al menor valor del tramo y 18000
 W1 = Ancho extremo a extremo modificado del puente, tomado como el menor valor del ancho del puente o 18000 para múltiples carriles cargados o 9000 para un carril cargado
 W = Ancho del puente
 NL = Número de vías cargadas

Cuadro 2.5 Ancho de Faja Interior

	Ancho de franja interior E (mm)	m/E
Una vía cargada	3503.31	3.43E-04
Más de 1 vía cargada	3000.00	3.33E-04

Cálculo de la franja de borde

$$E_{borde} = \text{espacio} + 300 + 1/4 E_{int} \leq \text{MIN}(1/2 E_{int}, 1800)$$

Donde

espacio = Distancia entre la cara interior de la losa y la cara interior de la vereda

espacio = 300 mm

Cuadro 2.6 Ancho de Faja de Borde

Ancho de franja de borde E (mm)	m/E
1500.00	8.00E-04

Cuadro 2.7 Peso Propio Y Peso Muerto

Cargas permanentes	
DC	DW
Peso de losa de concreto	--
Peso de sardinel/vereda	--
Peso de barandas	--
--	Peso de superficie de desgaste

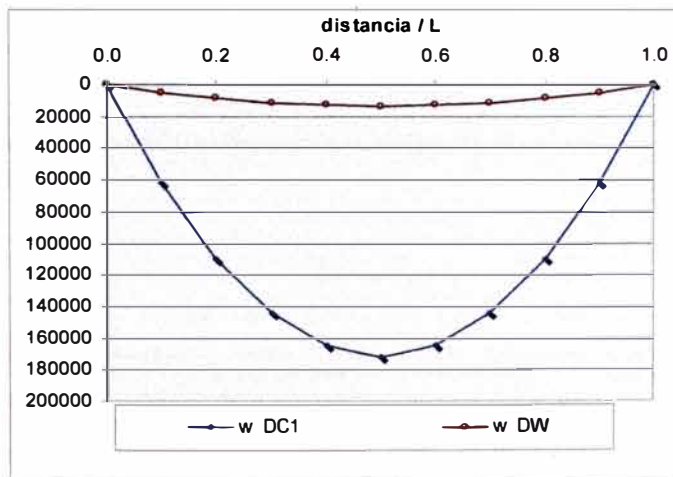
Cuadro 2.8 Resultado de Peso Propio Y Peso Muerto

Franja interior	w DC1 =	13.75 kN/m	Peso propio de losa
	w DW =	1.10 kN/m	Peso del asfalto
	w DC1 =	13.75 kN/m	Peso de componentes
	w DW =	1.10 kN/m	Peso de superficie de desgaste

Cuadro 2.9 Efectos por cargas permanentes en franja interior

distancia / L	Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN-mm
	DC1	DW
0.0	0.00	0.00
0.1	61875.00	4950.00
0.2	110000.00	8800.00
0.3	144375.00	11550.00
0.4	165000.00	13200.00
0.5	171875.00	13750.00
0.6	165000.00	13200.00
0.7	144375.00	11550.00
0.8	110000.00	8800.00
0.9	61875.00	4950.00
1.0	0.00	0.00

Figura 2.4 Efectos de Cargas Permanentes en Franja Interior



Cuadro 2.10 Franja De Borde

w DC1 =	20.63 kN/m	Peso propio de losa/franja
w DC4 =	1.88 kN/m	Peso de sardinell/vereda
w DC5 =	6.00 kN/m	Peso de barandas
w DW =	1.65 kN/m	Peso del asfalto
w DC1 =	20.63 kN/m	Peso de componentes
w DC2 =	7.88 kN/m	Peso de componentes
w DW =	1.65 kN/m	Peso de superficie de desgaste

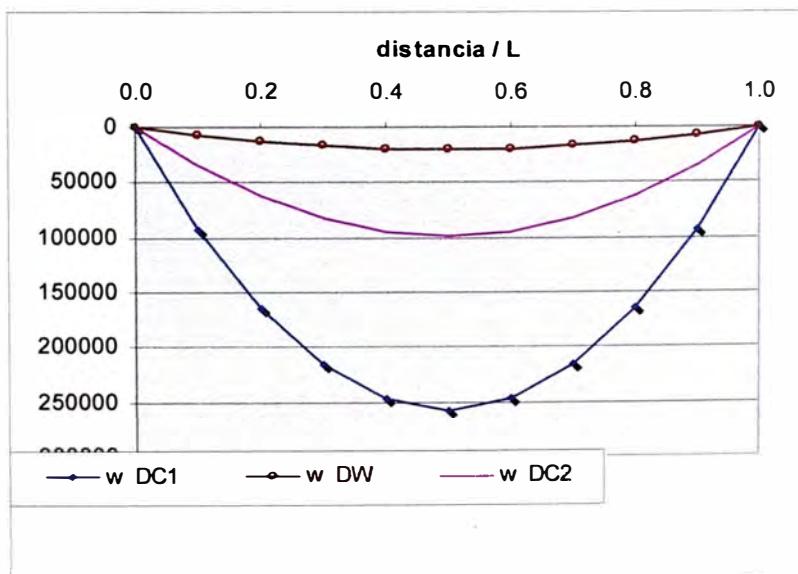
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 2.11 Efectos por cargas permanentes en franja de borde

distancia / L	Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN-mm
	DC1	DC2	DW
0.0	0.00	0.00	0.00
0.1	92812.50	35437.50	7425.00
0.2	165000.00	63000.00	13200.00
0.3	216562.50	82687.50	17325.00
0.4	247500.00	94500.00	19800.00
0.5	257812.50	98437.50	20625.00
0.6	247500.00	94500.00	19800.00
0.7	216562.50	82687.50	17325.00
0.8	165000.00	63000.00	13200.00
0.9	92812.50	35437.50	7425.00
1.0	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.5 Diagrama de Momentos Por Carga Permanente



Fuente: Elaboración Propia

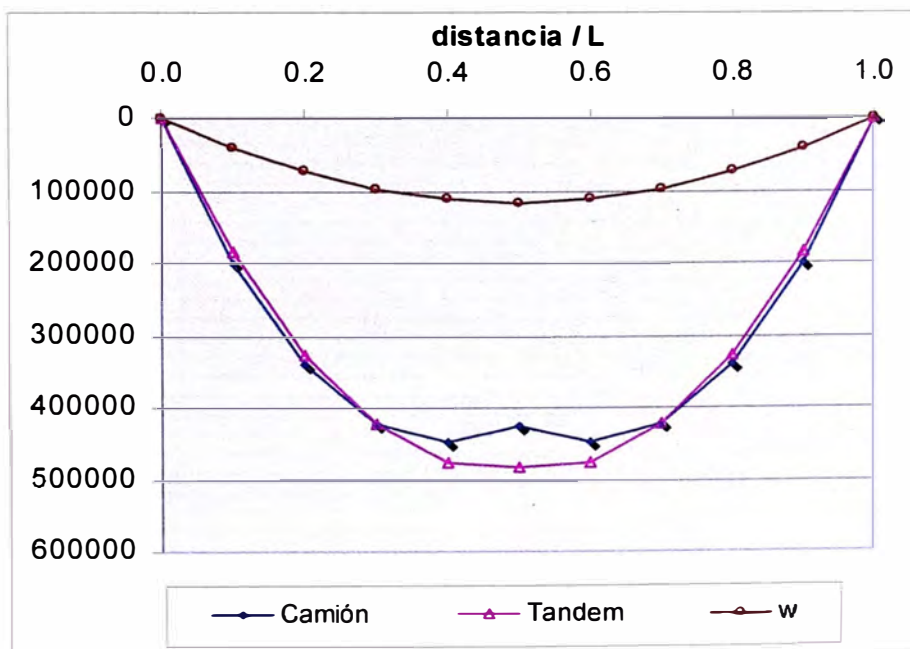
Cuadro 2.12 Sobrecarga Vehicular

Efectos por sobrecarga vehicular HL93 por vía

distancia / L	Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN-mm
	Camión	Tandem	w
0.0	0.00	0.00	0.00
0.1	198650.00	184800.00	41850.00
0.2	339300.00	325600.00	74400.00
0.3	421950.00	422400.00	97650.00
0.4	446600.00	475200.00	111600.00
0.5	425500.00	484000.00	116250.00
0.6	446600.00	475200.00	111600.00
0.7	421950.00	422400.00	97650.00
0.8	339300.00	325600.00	74400.00
0.9	198650.00	184800.00	41850.00
1.0	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.6 Diagrama de Efectos por Sobrecarga Vehicular HL-93 por vía



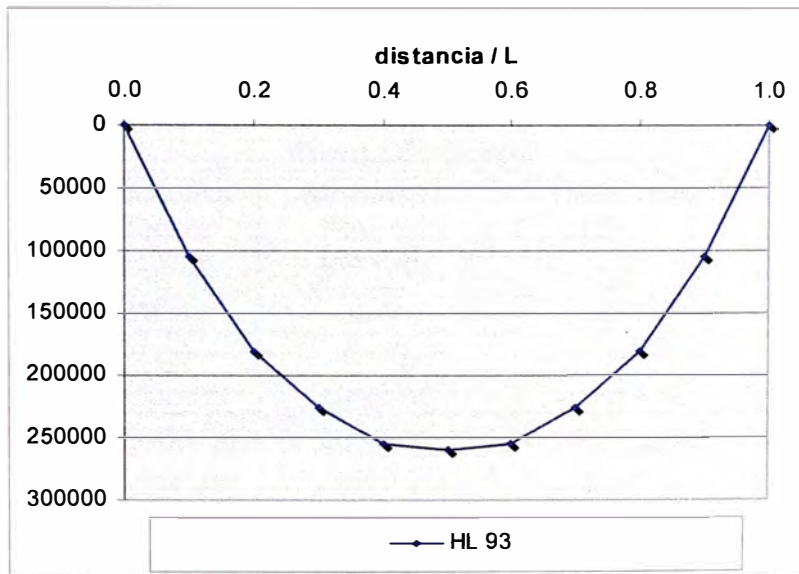
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 2.13 Efectos por carga vehicular en franja interior

distancia / L	Momento Flector kN-mm
0.0	0.00
0.1	104833.95
0.2	180059.29
0.3	225881.04
0.4	254713.46
0.5	260315.26
0.6	254713.46
0.7	225881.04
0.8	180059.29
0.9	104833.95
1.0	0.00

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.7 Diagrama de Efectos por Carga vehicular en franja interior



Fuente: Elaboración Propia

Resumen de momentos por unidad de longitud aplicados

Cuadro 2.14 Momentos en la Franja Central

distancia / L	Franja central		
	Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN-mm
	DC1	DW	LL+IM
0.0	0.00	0.00	0.00
0.1	61875.00	4950.00	104833.95
0.2	110000.00	8800.00	180059.29
0.3	144375.00	11550.00	225881.04
0.4	165000.00	13200.00	254713.46
0.5	171875.00	13750.00	260315.26
0.6	165000.00	13200.00	254713.46
0.7	144375.00	11550.00	225881.04
0.8	110000.00	8800.00	180059.29
0.9	61875.00	4950.00	104833.95
1.0	0.00	0.00	0.00

Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 2.15 Momentos en la Franja de Borde

Franja de borde		
Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN-mm	Momento Flector kN- mm
DC1	DW	LL+IM
0.00	0.00	0.00
85500.00	4950.00	81614.53
152000.00	8800.00	140178.40
199500.00	11550.00	175851.20
228000.00	13200.00	198297.60
237500.00	13750.00	202658.67
228000.00	13200.00	198297.60
199500.00	11550.00	175851.20
152000.00	8800.00	140178.40
85500.00	4950.00	81614.53
0.00	0.00	0.00

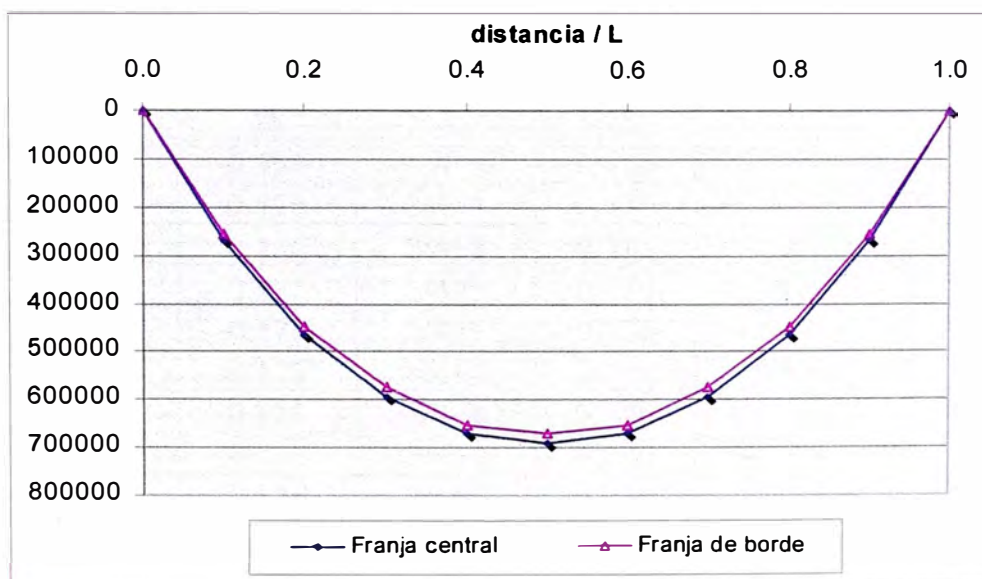
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 2.16 Momento último por Estados Límite

distancia / L	Resistencia I	
	Franja central	Franja de borde
0.0	0	0
0.1	268228	257125
0.2	465804	448512
0.3	593086	574440
0.4	671799	651821
0.5	691020	672153
0.6	671799	651821
0.7	593086	574440
0.8	465804	448512
0.9	268228	257125
1.0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.8 Diagrama de Momento Último



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 2.17 Acero de Refuerzo

distancia / L	As (mm ²)	
	Franja central	Franja de borde
0.0	0	0
0.1	1488	1425
0.2	2640	2537
0.3	3412	3297
0.4	3901	3776
0.5	4022	3903
0.6	3901	3776
0.7	3412	3297
0.8	2640	2537
0.9	1488	1425
1.0	0	0

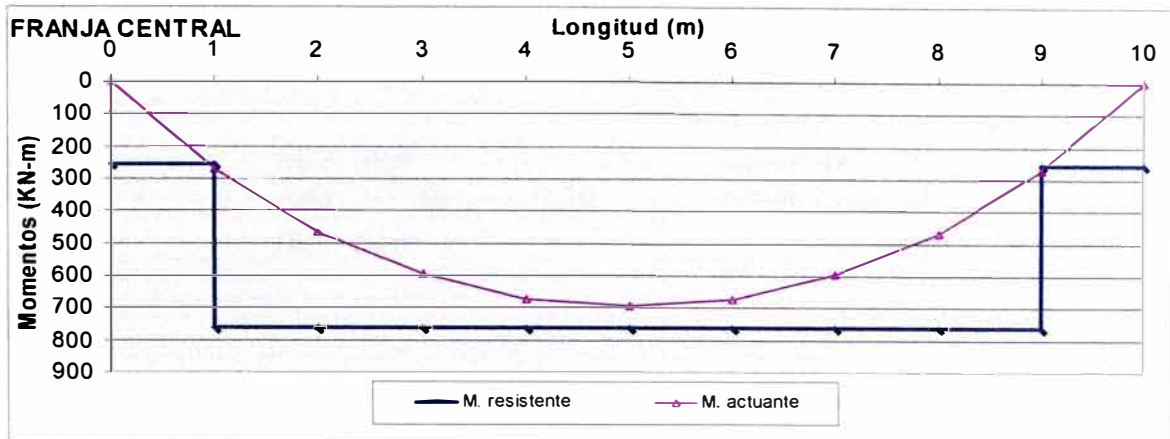
Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 2.18 Acero Colocado

Franja central		Franja de borde	
φ	@	φ	@
1	0.350	1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
3/4+1	0.175	3/4+1	0.175
1	0.350	1	0.175

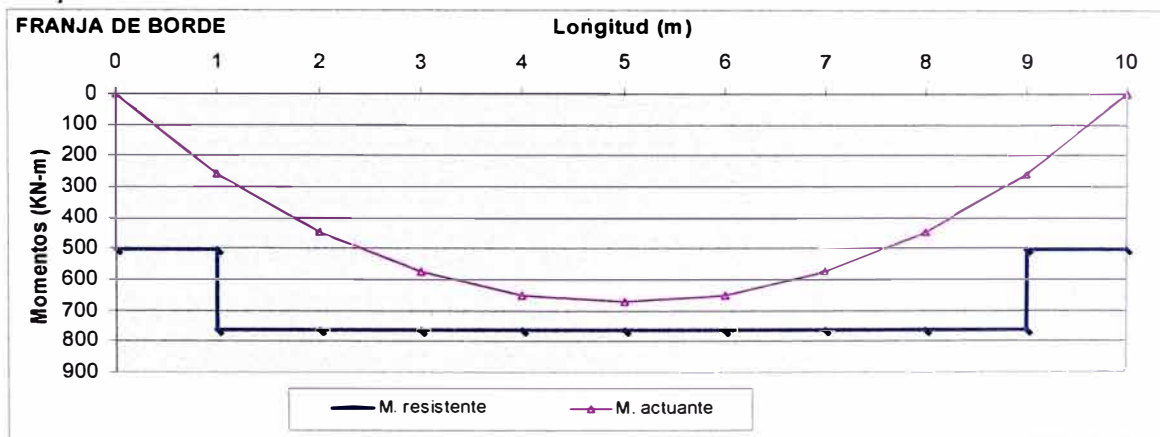
Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.9 Diagrama de Momentos en la Franja Central



Fuente: Elaboración Propia

Figura 2.10 Diagrama de Momentos en la Franja de Borde



Fuente: Elaboración Propia

Acero de temperatura y de distribución

El acero de distribución será ubicado en la dirección secundaria en el fondo de las losas como un porcentaje del reforzamiento para el momento positivo

Para reforzamiento principal paralelo al tráfico tenemos:

$$1750/\sqrt{S} \leq 50\%$$

Porcentaje = 17.5 %

Asd = 325 mm² Acero de distribución calculado

Asd = 5/8 @ 0.20 Acero colocado

Asd = 990 mm² Acero colocado

El reforzamiento por acortamiento y temperatura se colocará cerca de las superficies de concreto expuesto a los cambios de temperatura diarios. Este reforzamiento se agrega para asegurar que el reforzamiento total de las superficies expuestas no sea menor a lo especificado.

$$A_s \geq 0.75 A_g / f_y$$

Donde

$A_g =$ Área de la sección mm^2

$f_y =$ Esfuerzo de fluencia del acero de refuerzo Mpa

$A_s =$	982 mm^2		Acero de distribución calculado
$A_{sd} =$	5/8 @	0.20	Acero colocado
$A_{sd} =$	990 mm^2		Acero colocado

DISEÑO DEL ESTRIBO DE CONCRETO CICLOPEO

DATOS DE DISEÑO:

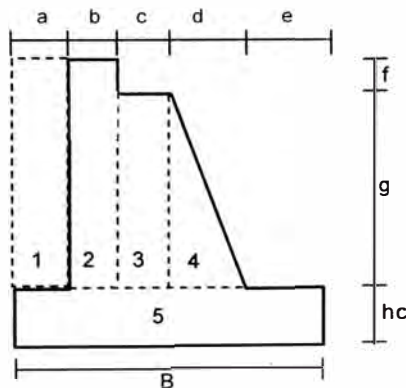
Tipo de sobrecarga de diseño (s/c)	=	1000 Kg/m ²
Capacidad portante del terreno	=	3.00 Kg/cm ²
Reacción del puente por metro lineal (Rd)	=	18.54 Tn/ml
Ancho total del cuerpo de estribo	=	6.60 m
Altura total del cuerpo del estribo (h)	=	5.60 m
Peso específico del concreto (Wc)	=	2.30 Tn/m ³
Peso específico del relleno (Wr)	=	1.80 Tn/m ³
Angulo de fricción interna del terreno	=	30°

Dimensiones:

a	=	1.20 m
b	=	0.60 m
c	=	0.40 m
d	=	0.60 m
e	=	1.00 m
f	=	0.60 m
g	=	3.55 m
hc	=	1.50 m
B	=	3.80 m
A	=	1.00 m

Sección	PESO	brazo	Mo
1	8.964	3.2	28.68 Tn-m
2	5.727	2.3	13.17 Tn-m
3	3.27	1.80	5.88 Tn-m
4	2.45	1.40	3.43 Tn-m
5	13.11	1.90	24.91 Tn-m
TOTAL	33.52 Tn		76.07 Tn-m

Figura 2.11 Esquema del Estribo Ciclópeo



Empuje activo del terreno (Relleno – S/C)

Para: $C_a = 0.33$
 $h' = 0.56$

$$E_a = (W_r \cdot h \cdot (h + 2h') \cdot C_a) / 2 = 11.27 \text{ Tn}$$

Empuje pasivo del terreno (cimentación)

Para: $C_p = 3.00$
 $h_c = 1.50 \text{ m}$

$$E_p = (W_r \cdot h_p^2 \cdot C_p) / 2 = 6.08 \text{ Tn}$$

1) Primer Caso.- Estribo sin puente y relleno sobrecargado:

Sumatoria de momentos estables:

$$\sum M_e = \sum M_o + (E_p \cdot h_c / 3) = 79.11 \text{ Tn-m}$$

Sumatoria de momentos de volteo:

$$\sum M_v = E_a \cdot h \cdot (h + 3h') / 3 \cdot (h + 2h') = 22.79 \text{ Tn-m}$$

Verificación al volteo:

$$F. S. V = \frac{\sum M_{\text{estab}}}{\sum M_{\text{volteo}}} = 3.47 > 2 \quad \text{¡Conforme!}$$

Verificación al deslizamiento:

$$F. S. D = \frac{F_v \cdot C + E_p}{F_{\text{horiz}}} = 2.08 > 2 \quad \text{¡Conforme!}$$

Tal que $C = 0.90$ $\text{Tag } \phi = 0.52$ $\sum F_{\text{horiz}} = E_a$

Verificación de presiones sobre el suelo:

$$e = \frac{B}{2} - \left(\frac{M_e - M_v}{\sum F_v} \right) = 0.22 \text{ m}$$

- **Presión máxima sobre el suelo (1 ton/m²)**

$$q_{\text{max}} = \frac{\sum F_v}{A \cdot B} \cdot \left(1 + \frac{6e}{B} \right) = 1.19 \text{ Kg/cm}^2$$

- **Presión mínima sobre el suelo**

$$q_{\text{min}} = \frac{\sum F_v}{A \cdot B} \cdot \left(1 - \frac{6e}{B} \right) = 0.58 \text{ Kg/cm}^2$$

2) Segundo Caso.- Estribo con puente y relleno sobrecargado:

Sumatoria de momentos estables:

$$\sum M_e = \sum M_o + R_d \cdot b_r + (E_p \cdot h_c \cdot 3) = 112.48 \text{ Tn-m}$$

$$b_r = 1.80 \text{ m}$$

Sumatoria de momentos de volteo:

$$\sum M_v = E_a \cdot h \cdot (h + 3h') / 3 \cdot (h + 2h') = 22.79 \text{ Tn-m}$$

Verificación al volteo:

$$F. S. V = \frac{\sum M_{\text{estab}}}{\sum M_{\text{volteo}}} = 4.9 > 2$$

¡Conforme!

Verificación al deslizamiento:

$$F. S. D = \frac{F_v \cdot C + E_p}{F_{\text{horiz}}} = 2.9 > 2$$

¡Conforme!

Tal que $C = 0.90$ $\text{Tag } \phi = 0.52$ $\sum F_{\text{horiz}} = E_a$

Verificación de presiones sobre el suelo:

$$e = \frac{B}{2} - \left(\frac{M_e - M_v}{\sum F_v} \right) = 0.18 \text{ m}$$

- **Presión máxima sobre el suelo (1 ton/m²)**

$$q_{\text{max}} = \frac{\sum F_v}{A \cdot B} \cdot \left(1 + \frac{6e}{B} \right) = 1.13 \text{ Kg/cm}^2$$

- **Presión mínima sobre el suelo**

$$q_{\text{min}} = \frac{\sum F_v}{A \cdot B} \cdot \left(1 - \frac{6e}{B} \right) = 0.64 \text{ Kg/cm}^2$$

2.4 NORMAS EMPLEADAS EN EL DISEÑO

Campo de Aplicación de las Especificaciones

La intención de los requisitos de estas especificaciones es que sean aplicados al diseño, evaluación y rehabilitación de puentes carreteros fijos. Se establecen requisitos mínimos necesarios para velar por la seguridad pública. Se enfatizan los conceptos de seguridad por medio de la redundancia y ductilidad y de protección contra la socavación y las colisiones.

Los requisitos de diseño de estas Especificaciones emplean la metodología del Diseño por Factores de Carga y Resistencia (LRFD). Los factores fueron desarrollados a partir de la teoría de la confiabilidad en base al conocimiento estadístico actual de las cargas y el comportamiento de las estructuras.

El Diseño de Pontón esta basado en las Especificaciones AASTHO LRFD para el diseño de puentes carreteros del American Association of State Highway and Transportation Officials con su respectiva sobrecarga de diseño, la denominada HL-93.

ESTADOS LÍMITE

Las componentes y conexiones deberán satisfacer la ecuación (1) a menos que se especifique otra cosa.

Para el estado limite de servicio y el estado limite del evento extremo, los factores de resistencia de resistencia serán tomados como ecuación (1). Todos los estados limites serán considerados de igual importancia

$$n \sum \delta_i Q_i = \phi_i R_n = R_r \quad (1)$$

R_n = resistencia nominal

R_r = resistencia factorizada

δ_i = factor de carga

Q_i = efecto de carga

ϕ_i = factor de resistencia

n = factor que relaciona a la ductilidad, redundancia e importancia operativa modificadas de carga

$n = n_D \times n_R \times n_I > 0.95$

n_D = factor que se refiere a la ductibilidad

n_R = factor que se refiere a la redundancia

n_I = factor que se refiere a la importancia operacional

La ecuación (1) es la base del método RLFD

El factor de resistencia $\phi=1.00$ asignados a todos los estados límite, menos al estado límite de resistencia es una medida provisional, ya que se está llevando a cabo trabajos de investigación acerca de este tema.

La ductilidad, la redundancia y la importancia operacional, son aspectos significantes que afectan el margen de seguridad de los puentes. Los dos primeros aspectos relacionan directamente a la relación física, el último aspecto

Se refiere a las consecuencias que ocurren cuando un puente está fuera de servicio. Como se ve, estos aspectos referentes a las cargas son arbitrarios. Sin embargo, esto constituye un primer esfuerzo de codificación

Una aproximación subjetiva, debido a la ausencia de información más precisa es que cada efecto, excepto para fatiga y fractura, es estimado como un $\pm 5\%$ geométricamente acumulado.

Con el tiempo una cuantificación mejorada de estos aspectos y su interacción y la sinergia del sistema podrían ser alcanzados. Posiblemente esto conducirá a un arreglo de la ecuación (1), en el cual esos efectos podrían aparecer sobre uno de los lados o en ambos lados de la ecuación. Actualmente el "proyecto 12-36" del NCHRP(AASTHO) está dirigiendo el tema de redundancia.

Estado Límite de Servicio

El estado límite de servicio será tomado en cuenta como una restricción sobre los esfuerzos, deformaciones y anchos de grieta bajo condiciones regulares de servicio.

El estado límite de servicio da experiencia segura relacionada a provisiones, los cuales no pueden ser siempre derivados solamente de resistencia o consideraciones estadísticas.

Estado limite de fatiga y fractura

Es estado limite de fatiga será tomado en cuenta como un juego de restricciones, en el rango de esfuerzos causados por un solo camión de diseño, que ocurre en el numero esperado de ciclos correspondientes a ese rango de esfuerzos.

El estado límite de fractura será tomado en cuenta como un juego de requerimientos de tenacidad del material.

El Estado limite de fatiga asegura limitar el desarrollo de grietas, bajo cargas repetitivas, para prevenir la rotura durante la vida de diseño de puentes.

Estado Limite de Resistencia

El estado límite de resistencia será tomado en cuenta, para asegurar la resistencia y estabilidad. Ambas, local y global son dadas para resistir las combinaciones especificadas de carga, que se espera que un puente experimente durante su vida de diseño. Bajo el estado límite de resistencia podría ocurrir daño estructural, pero la integridad completa de la estructura se espera que se mantenga.

Estado limite de evento extremo

El estado límite de evento extremo será tomada en cuenta la frecuencia de fenómenos naturales propio de nuestro país, para asegurar la supervivencia estructural de un puente durante un sismo importante o durante inundaciones (huaycos), o cuando es chocado por vehículos, posiblemente ocurridos bajo condiciones muy especiales. Se considera que el estado límite de Evento extremo ocurrirá una sola vez, con un periodo de retorno que puede ser significativamente más grande que el de la vida de diseño del puente.

2.5 PLANOS

Ver en Planos

CAPITULO III EXPEDIENTE TECNICO

3.1 MEMORIA DESCRIPTIVA

Antecedentes

El proyecto Perú es un programa de Pro vías nacional, el cual es un programa de infraestructura vial diseñado para mejorar las vías de integración de corredores económicos. Aspira a establecer un sistema de contratación de las actividades de conservación de la infraestructura vial,

Localización del Tramo

El tramo de carretera Cañete –Yauyos Km 59+100 al Km 59+400, es una carretera afirmada que forma parte de la ruta nacional R22, transversal de la Red nacional.

Altura sobre el Nivel del mar

El inicio del tramo Km 59+100 con una cota de 856 msnm hasta el Km 59+400 con una cota de 870 msnm: Con una pendiente promedio de 6%

Condiciones Climáticas

Presenta un clima típicamente costeño, calido y seco, con poca lluvia. Esta enclavada en una quebrada angosta, formada por el rio Cañete. La temperatura es de 18° a 20°, con bastante sol.

Estado actual de la carretera

La actual vía existente, se caracteriza por mostrar un terreno existente, con anchos de plataforma que varían de 4.00 m a 4.50 m, situación que obliga a los usuarios a realizar maniobras de retroceso para el paso, con la siguiente perdida de tiempo. La actual vía es afirmada, en regular estado, en algunos sectores se registran depresiones, ahuellamientos. Carece de un adecuado sistema de drenaje.

Vegetación y Cultivos en terrenos adyacentes a la Carretera

En los terrenos adyacentes se cultivan frutales como uva, níspero, paltas. También se cultivan tomate, ají, maíz morado, ajo, cebolla, yuca, frijol, vainita. La actividad de los pobladores en esta zona, es la agricultura principalmente.

3.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS

Se tomaran en esta sección especificaciones técnicas de puentes

MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO

Esta partida consiste en el traslado de equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

LIMPIEZA DE CAUCE

Esta partida comprende los trabajos que se deben efectuar para despejar los cauces de ingreso y salida de los Puentes a construir, tal que no obstruya la circulación del agua por el. Los límites de los trabajos serán fijados por el Supervisor.

La partida contempla la excavación y/o retiro de materiales que obstruyan el cauce del río. El área será delimitada por el Supervisor y hasta una cota que se compatibilice con las rasantes de los accesos.

PASE PROVISIONAL

Esta partida comprende la realización de trabajos y provisión de estructuras necesarias para mantener la circulación vehicular sin interferencias mientras dure la construcción de los puentes nuevos, y cuando la construcción de estos interfieran con la libre circulación sobre la vía existente.

Excavación no clasificada para estructuras

Las excavaciones no clasificadas se refieren al movimiento de todo el material y de cualquier naturaleza, que deba ser removido para proceder a la construcción de las cimentaciones y elevaciones de las subestructuras, de acuerdo a los planos o a las indicaciones del Supervisor.

Excavación en Seco

Se considerará como excavación en seco al movimiento de tierras que se ejecuta por encima del nivel de aguas, previa constatación de la Supervisión en el terreno, durante la ejecución de la obra.

Excavación en Agua

Se considerará como excavación en agua al movimiento de tierras que se ejecute por debajo del nivel freático, previa constatación de la Supervisión en el terreno, durante la ejecución de la obra. Para los fines de metrados del proyecto se ha considerado el nivel de aguas máximas. El Supervisor en obra verificará el nivel freático encontrado.

Rellenos para estructuras

Este trabajo consiste en rellenar todos los espacios excavados y no ocupados por las cimentaciones y elevaciones de las subestructuras, de conformidad con los Planos y autorizados por el Supervisor.

CONCRETO

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de estructuras del Puente, muros de contención, y estructuras en general, de acuerdo con los planos del proyecto, las especificaciones y las instrucciones del Supervisor.

Cemento

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Peruana NTP334.009, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150. El cemento a utilizar podrá ser el Tipo I, Tipo II o Tipo V, dependiendo de las características del medio donde se alojará el concreto.

Agregados

Si los agregados se encontrasen contaminados con arcillas, sustancias vegetales u otros materiales perjudiciales, o bien no cumplieren los requerimientos de Índice de Plasticidad o Equivalente de Arena, deberán ser objeto de un lavado adecuado, previo a su utilización.

Aditivos

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que

garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura.

Equipo

Los principales elementos requeridos para la elaboración de concretos y la construcción de estructuras con dicho material, son los siguientes:

(a) Equipo para la producción de agregados y la fabricación del concreto

El equipo de trituración deberá ser el adecuado para no producir partículas chatas y alargadas en cantidades que superen los requerimientos establecidos en la presente Especificación.

El Contratista podrá emplear plantas mezcladoras o mezcladoras portátiles en el lugar de la obra.

(b) Elementos de transporte

La utilización de cualquier sistema de transporte o de conducción del concreto deberá contar con la aprobación del Supervisor. Dicha aprobación no deberá ser considerada como definitiva por el Contratista y se da bajo la condición de que el uso del sistema de conducción o transporte se suspenda inmediatamente, si el asentamiento o la segregación de la mezcla exceden los límites especificados señale el Proyecto.

Cuando la distancia de transporte sea mayor de trescientos metros (300 m), no se podrán emplear sistemas de bombeo, sin la aprobación del Supervisor. Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias superiores a seiscientos metros (600 m), el transporte se deberá efectuar en camiones mezcladores.

(c) Encofrados y obra falsa

El Contratista deberá suministrar e instalar todos los encofrados necesarios para confinar y dar forma al concreto, de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el Supervisor. Los encofrados podrán ser de madera o metálicas y deberán tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen combas entre los soportes y evitar

desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni se pueda escapar el mortero.

Los encofrados de madera podrán ser de tabla cepillada o de triplay, y deberán tener un espesor uniforme.

(d) Elementos para la colocación del concreto

El Contratista deberá disponer de los medios de colocación del concreto que permitan una buena regulación de la cantidad de mezcla depositada, para evitar salpicaduras, segregación y choques contra los encofrados o el refuerzo.

e) Vibradores

Los vibradores para compactación del concreto deberán ser de tipo interno, y deberán operar a una frecuencia no menor de siete mil (7 000) ciclos por minuto y ser de una intensidad suficiente para producir la plasticidad y adecuada consolidación del concreto, pero sin llegar a causar la segregación de los materiales.

Para estructuras delgadas, donde los encofrados estén especialmente diseñados para resistir la vibración, se podrán emplear vibradores externos de encofrado.

(f) Equipos varios

El Contratista deberá disponer de elementos para usos varios, entre ellos los necesarios para la ejecución de juntas, la corrección superficial del concreto terminado, la aplicación de productos de curado, equipos para limpieza, etc.

Estudio de la mezcla y obtención de la fórmula de trabajo

Con suficiente antelación al inicio de los trabajos, el Contratista deberá suministrar al Supervisor, para su verificación, muestras representativas de los agregados, cemento, agua y eventuales aditivos por utilizar, avaladas por los resultados de ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el diseño de la mezcla.

Una vez el Supervisor realice las comprobaciones que considere necesarias y dé su aprobación a los materiales cuando resulte satisfactorio de acuerdo con lo que establece la presente especificación, el Contratista diseñará la mezcla y definirá una fórmula de trabajo, la cual someterá a consideración del Supervisor. Dicha fórmula señalará:

- Las proporciones en que se deben mezclar los agregados disponibles y la gradación media a que da lugar dicha mezcla.
- Las dosificaciones de cemento, agregados grueso y fino y aditivos en polvo, en peso por metro cúbico de concreto. La cantidad de agua y aditivos líquidos se podrá dar por peso o por volumen.
- Cuando se contabilice el cemento por bolsas, la dosificación se hará en función de un número entero de bolsas.
- La consistencia del concreto, la cual se deberá encontrar dentro de los siguientes límites, al medirla según norma de ensayo MTC E 705.

La fórmula de trabajo se deberá reconsiderar cada vez que varíe alguno de los siguientes factores:

- El tipo, clase o categoría del cemento o su marca.
- El tipo, absorción o tamaño máximo del agregado grueso.
- El módulo de finura del agregado fino en más de dos décimas (0,2).
- La naturaleza o proporción de los aditivos.
- El método de puesta en obra del concreto.

El Contratista deberá considerar que el concreto deberá ser dosificado y elaborado para asegurar una resistencia a compresión acorde con la de los planos y documentos del Proyecto, que minimice la frecuencia de los resultados de pruebas por debajo del valor de resistencia a compresión especificada en los planos del proyecto. Los planos deberán indicar claramente la resistencia a la compresión para la cual se ha diseñado cada parte de la estructura.

Al efectuar las pruebas de tanteo en el laboratorio para el diseño de la mezcla, las muestras para los ensayos de resistencia deberán ser preparadas y

curadas de acuerdo con la norma MTC E 702 y ensayadas según la norma de ensayo MTC E 704. Se deberá establecer una curva que muestre la variación de la relación agua/cemento (o el contenido de cemento) y la resistencia a compresión a veintiocho (28) días. La curva se deberá basar en no menos de tres (3) puntos y preferiblemente cinco (5), que representen tandas que den lugar a resistencias por encima y por debajo de la requerida. Cada punto deberá representar el promedio de por lo menos tres (3) cilindros ensayados a veintiocho (28) días.

Si la estructura de concreto va a estar sometida a condiciones de trabajo muy rigurosas, la relación agua/cemento no podrá exceder de 0,50 si va a estar expuesta al agua dulce, ni de 0.45 para exposiciones al agua de mar o cuando va a estar expuesta a concentraciones perjudiciales que contengan sulfatos.

Preparación de la zona de los trabajos

La excavación necesaria para las cimentaciones de las estructuras de concreto y su preparación para la cimentación, incluyendo su limpieza y apuntalamiento, cuando sea necesario, se deberá efectuar conforme a los planos del Proyecto y de la Sección **1205** de estas especificaciones.

Fabricación de la mezcla

(a) Almacenamiento de los agregados

Cada tipo de agregado se acopiará por pilas separadas, las cuales se deberán mantener libres de tierra o de elementos extraños y dispuestos de tal forma, que se evite al máximo la segregación de los agregados.

Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los quince centímetros (15 cm) inferiores de los mismos.

Los acopios se construirán por capas de espesor no mayor a metro y medio (1,50 m) y no por depósitos cónicos.

Todos los materiales a utilizarse deberán estar ubicados de tal forma que no cause incomodidad a los transeúntes y/o vehículos que circulen en los alrededores.

No debe permitirse el acceso de personas ajenas a la obra.

(b) Suministro y almacenamiento del cemento

El cemento en bolsas se deberá almacenar en sitios secos y aislados del suelo, en rumas de no más de siete u ocho (8) bolsas.

Todo cemento que tenga más de tres (3) meses de almacenamiento en sacos o seis (6) en silos, deberá ser examinado por el Supervisor, para verificar si aún es susceptible de utilización.

(c) Almacenamiento de aditivos

Los aditivos se protegerán convenientemente de la intemperie y de toda contaminación. Los sacos de productos en polvo se almacenarán bajo cubierta y observando las mismas precauciones que en el caso del almacenamiento del cemento. Los aditivos suministrados en forma líquida se almacenarán en recipientes estancos.

(d) Elaboración de la mezcla

Salvo indicación en contrario del Supervisor, la mezcladora se cargará primero con una parte no superior a la mitad ($\frac{1}{2}$) del agua requerida para la tanda; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte ($\frac{1}{3}$) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados.

Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado.

Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y agua.

Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así

mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento.

Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Contratista, con la supervisión del Supervisor, podrá transformar las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo a unidades volumétricas. El Supervisor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

El lavado de los materiales deberá efectuarse lejos de los cursos de agua, y de ser posible, de las áreas verdes.

Operaciones para el vaciado de la mezcla

(a) Descarga, transporte y entrega de la mezcla

El concreto al ser descargado de mezcladoras estacionarias, deberá tener la consistencia, trabajabilidad y uniformidad requeridas para la obra. La descarga de la mezcla, el transporte, la entrega y colocación del concreto deberán ser completados en un tiempo máximo de una y media (1 ½) horas, desde el momento en que el cemento se añade a los agregados, salvo que el Supervisor fije un plazo diferente según las condiciones climáticas, el uso de aditivos o las características del equipo de transporte.

(b) Preparación para la colocación del concreto

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista notificará por escrito al Supervisor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Supervisor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial.

Las fundaciones en suelo contra las cuales se coloque el concreto, deberán ser humedecidas, o recubrirse con una delgada capa de concreto, si así lo exige el Supervisor.

(c) Colocación del concreto

En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores.

Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra los encofrados o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1,50 m).

(d) Vibración

El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Durante la consolidación, el vibrador se deberá operar a intervalos regulares y frecuentes, en posición casi vertical y con su cabeza sumergida profundamente dentro de la mezcla.

(e) Juntas

Se deberán construir juntas de construcción, contracción y dilatación, con las características y en los sitios indicados en los planos de la obra o donde lo indique el Supervisor.

(f) Agujeros para drenaje

Los agujeros para drenaje o alivio se deberán construir de la manera y en los lugares señalados en los planos. Los dispositivos de salida, bocas o respiraderos para igualar la presión hidrostática se deberán colocar por debajo de las aguas mínimas y también de acuerdo con lo indicado en los planos.

(g) Curado

Durante el primer período de endurecimiento, se someterá el concreto a un proceso de curado que se prolongará a lo largo del plazo prefijado por el Supervisor, según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climáticas del lugar.

En general, los tratamientos de curado se deberán mantener por un período no menor de catorce (14) días después de terminada la colocación de la mezcla de concreto; en algunas estructuras no masivas, este período podrá ser disminuido, pero en ningún caso será menor de siete (7) días.

(1) Curado con agua

El concreto deberá permanecer húmedo en toda la superficie y de manera continua, cubriéndolo con tejidos de yute o algodón saturados de agua, o por medio de rociadores, mangueras o tuberías perforadas, o por cualquier otro método que garantice los mismos resultados.

No se permitirá el humedecimiento periódico; éste debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado deberá cumplir los mismos requisitos del agua para la mezcla.

(2) Curado con compuestos membrana

Este curado se podrá hacer en aquellas superficies para las cuales el Supervisor lo autorice, previa aprobación de éste sobre los compuestos a utilizar y sus sistemas de aplicación.

(a) Calidad del cemento

Cada vez que lo considere necesario, el Supervisor dispondrá que se efectúen los ensayos de control que permitan verificar la calidad del cemento.

(b) Calidad del agua

Siempre que se tenga alguna sospecha sobre su calidad, se determinará su pH y los contenidos de materia orgánica, sulfatos y cloruros, además de la periodicidad fijada para los ensayos.

(c) Calidad de los agregados

Se verificará mediante la ejecución de las mismas pruebas ya descritas en este documento. En cuanto a la frecuencia de ejecución, ella se deja al criterio del Supervisor, de acuerdo con la magnitud de la obra bajo control. De dicha decisión, se deberá dejar constancia escrita.

(d) Calidad de aditivos y productos químicos de curado

El Supervisor deberá solicitar certificaciones a los proveedores de estos productos, donde garanticen su calidad y conveniencia de utilización, disponiendo la ejecución de los ensayos de laboratorio para su verificación.

(e) Calidad de la mezcla

(f) Dosificación

La mezcla se deberá efectuar en las proporciones establecidas durante su diseño, admitiéndose las siguientes variaciones en el peso de sus componentes:

- Agua, cemento y aditivos..... 1%
- Agregado fino 2%
- Agregado grueso hasta de 38 mm..... 2%
- Agregado grueso mayor de 38 mm.....3%

Las mezclas dosificadas por fuera de estos límites, serán rechazadas por el Supervisor.

(2) Consistencia

El Supervisor controlará la consistencia de cada carga entregada, con la frecuencia indicada en la Tabla N° 610-3, cuyo resultado deberá encontrarse dentro de los límites mencionados. En caso de no cumplirse este requisito, se rechazará la carga correspondiente.

(3) Resistencia

La muestra estará compuesta por seis (6) especímenes según el método MTC E 701, con los cuales se fabricarán probetas cilíndricas, para ensayos de resistencia a compresión (MTC E 704), de las cuales se probarán tres (3) a siete (7) días y tres (3) a veintiocho (28) días, luego de ser sometidas al

curado normalizado. Los valores de resistencia de siete (7) días sólo se emplearán para verificar la regularidad de la calidad de la producción del concreto, mientras que los obtenidos a veintiocho (28) días se emplearán para la comprobación de la resistencia del concreto.

(g) Calidad del producto terminado

(1) Desviaciones máximas admisibles de las dimensiones laterales

- Vigas pretensadas y postensadas -5 mm a + 10 mm
- Vigas, columnas, placas, pilares, muros y estructuras similares de concreto reforzado..... -10 mm a + 20 mm
- Muros, estribos y cimientos-20 mm a + 50 mm

El desplazamiento de las obras, con respecto a la localización indicada en los planos, no podrá ser mayor que la desviación máxima (+) indicada.

(2) Otras tolerancias

- Espesores de placas -10 mm a +20 mm
- Cotas superiores de placas y veredas .-10 mm a -10 mm
- Recubrimiento del refuerzo..... $\pm 10\%$
- Espaciamiento de varillas -20 mm a +20 mm

(3) Regularidad de la superficie

La superficie no podrá presentar irregularidades que superen los límites que se indican a continuación, al colocar sobre la superficie una regla de tres metros (3 m).

- Placas y veredas 4 mm
- Otras superficies de concreto simple o reforzado 10 mm
- Muros de concreto ciclópeo 20 mm

(4) Curado

Toda obra de concreto que no sea correctamente curado, puede ser rechazado. Si se trata de una superficie de contacto con concreto, deficientemente curada, el Supervisor podrá exigir la remoción de una capa hasta de cinco centímetros (5 cm) de espesor, por cuenta del Contratista.

ACERO DE REFUERZO

Esta partida se refiere al suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento, instalación y montaje, de todos los elementos de acero a utilizar para la construcción de los puentes, así como de sus accesorios, conforme a lo indicado en los planos, comprendiendo esta partida los siguientes tipos de acero:

- Acero estructural A-36; a utilizar en los elementos de apoyo y las juntas de dilatación.
- Acero Postensor; no se utilizarán en el proyecto.
- Acero corrugado G-60; para todos los elementos de refuerzo estructural de los puentes.

Acero estructural A-36

Todo el material que se utilice en la fabricación de la estructura deberá ser de la calidad especificada y cumplir con las tolerancias estipuladas en la Norma ASTM – A36.

Acero corrugado $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$

Los materiales que se proporcionen a la obra deberán contar con Certificación de calidad del fabricante y de preferencia contar con Certificación ISO 9000.

(a) Barras de refuerzo

Deberán cumplir con la más apropiada de las siguientes normas, según se establezca en los planos del proyecto: AASHTO M-31 y ASTM A-706.

(b) Alambre y mallas de alambre

Deberán cumplir con las siguientes normas AASHTO, según corresponda: M-32, M-55, M-221 y M-225.

Traslapes y uniones

- Los traslapes de las barras de refuerzo se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Supervisor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.
- En los traslapes, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

- Las láminas de malla o parrillas de varillas se deberán traslapar entre sí suficientemente, para mantener una resistencia uniforme y se deberán asegurar en los extremos y bordes. El traslape de borde deberá ser, como mínimo, igual a un (1) espaciamiento en ancho.

APOYOS DE NEOPRENO

Son dispositivos de apoyo que sirven para transmitir los pesos y las cargas de la Superestructura a la Subestructura.

Los apoyos de neopreno consisten en planchas rectangulares de material resistente.

Las dimensiones en planta y su espesor total serán conforme a los planos correspondientes. Los apoyos fijos serán atravesados por barras de acero, verticales y empotradas en el concreto.

TUBOS DE DRENAJE D=4”

Son elementos destinados a evacuar, rápidamente, el agua de la superficie de la calzada, a fin de evitar el deterioro de la misma y de crear condiciones inseguras para el tráfico vehicular.

3.3 PLANILLA DE METRADOS

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CAMPAMENTO Y GUARDIANIA	glb	1.00
02	OBRAS PRELIMINARES		
02.01	CARTEL DE OBRA	u	1.00
02.02	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00
02.03	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.30
02.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	glb	1.00
02.05	MONT.Y DESMONT. CHANCHADORA SECUN.	glb	1.00
02.06	GASTOS DE CONTROL DE LABORATORIO	glb	1.00
02.07	LIMPIEZA Y DEFORESTACION	ha	0.05
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	360.00
03.02	PRESTAMO DE CANTERA (CARGUIO)	m3	180.00
03.03	CONFOR. TERRAPLENES	m3	270.00
03.04	CONFORM. DE MATERIAL EN BOTADEROS	m3	180.00
03.05	EXCAVACION PARA MEJORAMIENTOS	m3	144.00

03.06	PERFILADO Y COMP.DE SUB-RASANTE	m2	1,800.00
04	PAVIMENTOS		
04.01	BASE GRANULAR	m3	270.00
04.02	SUB-BASE GRANULAR	m3	270.00
04.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	1,800.00
04.04	ASFALTO LIQUIDO	gal	1,656.00
04.05	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	m2	1,800.00
05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
05.01	MURO DE CONTENCIÓN	u	1.00
05.02	CUNETA DE CONCRETO	m	300.00
05.03	TUBOS DE DRENAJE D=3"	m	2.52
05.04	JUNTAS DE DILAT. PONTON	m	7.89
05.05	BARANDAS METAL .PONTON	m	20.00
05.06	CONSTRUCCION DE PONTON	u	1.00
05.07	CONST.DE PASE PROVISIONAL	u	1.00
05.08	PINT. ESTRUCT. MET. PONTON	m2	12.00
06	TRANSPORTE		
06.01	TRANSP. MAT. CANTERA Y EXPLAN. D <1KM.	m3k	360.00
06.02	TRANSPORTE DE MAT. A ELIMINAR D>=1KM.	m3k	80.00
06.03	TRANSPORTE DE MAT. A ELIMINAR D>1 KM	m3k	2,700.00
06.04	TRANSPORTE DE MAT. A ELIMINAR D>1 KM	m3k	600.00
07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL		
07.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	6.00
07.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	4.00
07.03	PANELES SEÑALES INFORMATIVAS	m2	22.03
07.04	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	m3	1.62
07.05	TUBO DE FIERRO	m	24.00
07.06	INFORMACION DE RUTA Y GENERAL		
07.06.01	INFORMACION DE RUTA	u	6.00
07.06.02	INFORMACION GENERAL	u	6.00
07.06.03	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO	m2	29.00
07.06.04	REMOCION Y ELMINACION DE POSTES Y SEÑALES EXISTENTES	u	6.00
08	IMPACTO AMBIENTAL		
08.01	REVEGETALIZACION EN BOTADEROS	ha	0.80
08.02	REVEGETALIZACION EN ZONAS DE CORTE	ha	0.50
08.03	RESTAURACION DE CANTERAS	ha	0.800
09	VARIOS		
09.01	REUBIC. DE POSTES EXIST.	u	6.00
09.02	MANTENIMIENTO RUTINARIO	glb	1.00

3.4 ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

PARTIDA N° 01.01

CAMPAMENTO Y GUARDIANIA

Rendimiento: gb/Día M.O. 1.0000 Eq. 1.0000 C.U. Directo por: gb 35,710.00

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	180.0000	1,440.0000	9.60	13,824.00
OPERARIO	hh	180.0000	1,440.0000	8.20	11,808.00
PEON	hh	120.0000	960.0000	6.80	6,528.00
					32,160.00
Materiales					
CASETA OFICINA	m2		50.0000		750.00
CASETA SUPERVISIÓN	m2		20.0000		300.00
S.S. H.H. (OBREROS)	glb		1.000.00		1,000.00
ALMACEN CERCADO	m2		15.00		1,500.00
					3,550.00

PARTIDA N° 02.01

CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA DE 5.40 X 3.60 m

Rendimiento: u/Día M.O. 1.5000 Eq. 1.5000 C.U. Directo por: u 914.48

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.1000	0.5333	15.00	8.00
OPERARIO	hh	2.0000	10.6667	9.60	102.40
PEON	hh	3.0000	16.0000	6.80	108.80
					219.20
Materiales					
CLAVOS PARA CEMENTO DE ACERO CON CABEZA DE 3/4"	kg		2.0000	4.20	8.40
PERNO HEXAGONAL DE 3/4"X6" INCLUYE TUERCA	u		12.0000	3.5	42.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (45.5 Kg)	bts		1.2000	16.00	19.20
FLETE TRANSPORTE LOCAL	kg		40.0000	4.50	180.00
MADERA TORNILLO	p2		130.0000	2.30	299.00
TRILAY DE 6 mm	m2		20.1600	5.25	105.84
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.6000	35.00	21.00
					675.44
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	219.20	10.96
					10.96
Subpartidas					
PIEDRA (P/CONCRETO)	m3		0.1800	29.37	5.29
ARENA P/CONCRETO)	m3		0.3000	11.95	3.59
					8.88

PARTIDA Nº 02.02

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO

Rendimiento: glb/Día M.O. 0.5000 EQ. 0.5000 C.U. Directo por: u 134,292.00

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	2.0000	32.0000	15.00	480.00
OFICIAL	hh	10.0000	160.0000	8.20	1,312.00
					1,792.00
Equipos					
CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	6.0000	96.0000	150.00	14,400.00
CAMION SEMITRAYLER 6X4 330 HP 40 ton	hm	20.0000	320.0000	280.00	89,600.00
CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	11.8750	190.0000	150.00	28,500.00
					132,500.00

PARTIDA Nº 02.03

TRAZO Y REPLANTEO

Rendimiento: km/Día M.O. 0.8000 EQ. 0.8000 C.U. Directo por: u 1,325.60

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.2000	2.0000	15.00	30.00
OPERARIO	hh	1.0000	10.0000	9.60	96.00
PEON	hh	2.0000	20.0000	6.80	136.00
					262.00
Materiales					
CAL EN BOLSAS DE 25 kg	bls		0.5000	25.00	12.50
ESTACA DE MADERA TORNILLO TRATADA	p2		10.0000	2.30	138.00
					150.50
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	262.00	13.10
EQUIPO DE TOPOGRAFIA	hm	10.0000	10.0000	90.00	900.00
					913.00

PARTIDA Nº 02.04

MANTENIMIENTO DE TRANSITO

Rendimiento: glb/Día M.O. 1.0000 EQ. 1.0000 C.U. Directo por: u 46,211.20

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	30.0000	240.0000	15.00	3,600.00
OFICIAL	hh	120.0000	960.0000	6.80	6,528.00
					10,128.00
Materiales					
MADERA TORNILLO	p2		2,650.0000	2.30	6,095.00
DEROSENE INDUSTRIAL	gal		1,250.0000	8.76	10,950.00
PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		29,8000	35.00	1,043.00
					18,088.00
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		5.0000	10128.00	506.40
					506.40

PARTIDA N° 02.05 MONTAJE Y DESMONTAJE DE CHANCADORA SECUNDARIA

Rendimiento: glb/Día M.O. 1.0000 EQ. 1.0000 C.U. Directo por: u 85,000.00

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
MONTAJE Y DESMONTAJE DE CHANCADORA	glb		1.0000	85,000.00	85,000.00
					85,000.00

PARTIDA N° 02.06 GASTOS DE CONTROL DE LABORATORIO

Rendimiento: glb/Día M.O. 1.0000 EQ. 1.0000 C.U. Directo por: u 16,466.00

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	18.7500	150.0000	15.00	2,250.00
OPERARIO	hh	120.0000	960.0000	9.60	9,216.00
					11,466.00
Materiales					
LABORATORIO DE SUELOS Y ASFALTOS	g/b		1.0000	5,000.00	5,000.00
					5,000.00

PARTIDA N° 03.01 CORTE EN MATERIAL SUELTO

Rendimiento: m3/Día M.O. 900.0000 EQ. 900.0000 C.U. Directo por: u 3.42

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.5000	0.0044	15.00	0.07
PEON	hh	2.0000	0.0178	6.80	0.12
					0.19
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES RETROEXCAVADOR SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	%MO		5.0000	0.19	0.01
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0044	225.00	0.99
	hm	1.0000	0.0089	250.00	2.23
					3.23

PARTIDA N° 03.02 PRESTAMO DE CANTERA (CARGUIO)

Rendimiento: m3/Día M.O. 780.0000 EQ. 780.0000 C.U. Directo por: u 2.76

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.2000	0.0021	15.00	0.03
PEON	hh	2.0000	0.0205	6.80	0.14
					0.17
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES RETROEXCAVADOR SOBRE ORUGA DE 190-240HP	%MO		5.0000	0.17	0.01
	hm	1.0000	0.0103	250.00	258
					2.59

PARTIDA N° 03.03

CONFORMACION DE TERRAPLENES

Rendimiento: m3/Día M.O. 750.0000 EQ. 750.0000 C.U. Directo por: u 6.34

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.5000	0.0053	15.00	0.08
PEON	hh	4.0000	0.0427	6.80	0.29
					0.37
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.37	0.02
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	hm	1.0000	0.0107	110.00	1.18
101-135HP 10-12 ton TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	0.5000	0.0053	190.00	1.01
MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0107	180.00	1.93
					4.14
Subpartidas					
TRANSPORTE DE AGUA (RELLENOS) /OBRA	m3	0.1155	15.84	1.83	
					1.83

PARTIDA N° 03.04
BOTADEROS

CONFORMACION DE MATERIAL DE

Rendimiento: m3/Día M.O. 1,440.0000 EQ. 1,440.0000 C.U. Directo por: m3 2.98

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.5000	0.0028	15.00	0.04
PEON	hh	1.0000	0.0056	6.80	0.04
					0.08
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.08	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO	hm	1.0000	0.0056	110.00	0.62
101-135HP 10-12 ton TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.5000	0.0028	250.00	0.70
					1.32
Subpartidas					
TRANSPORTE DE AGUA (RELLENOS) /OBRA	m3		0.1000	15.84	1.58
					1.58

PARTIDA N° 03.05

Rendimiento: m3/Día M.O. 800.0000

EXCAVACIÓN PARA MEJORAMIENTOS
EQ. 800.0000 C.U. Directo por: m3 3.56

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.5000	0.0050	15.00	0.08
PEON	hh	2.0000	0.0200	6.80	0.14
					0.22
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.22	0.01
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	1.0000	0.0100	250.00	2.50
RETROEXCAVADORA SOBRE ORUGAS 75-110 HP 50-1.3 yd3	hm	0.5000	0.0050	165.00	0.83
					3.34

PARTIDA N° 03.06

Rendimiento: m3/Día M.O. 2,100.0000

PERFILADO Y COMPACION DE SUB-RASANTE
EQ. 2,100.0000 C.U. Directo por: m2 1.69

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.5000	0.0019	15.00	0.03
PEON	hh	4.0000	0.0152	6.80	0.10
					0.13
Materiales					
AGUA	m3		0.0300	6.00	0.18
					0.18
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		5.0000	0.13	0.01
RODILLO LISO					
VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0038	110.00	0.42
MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	hm	1.0000	0.0038	180.00	0.68
Subpartidas					
TRANSPORTE DE AGUA (RELLENOS) /OBRA	m3		0.0173	15.84	0.27
					0.27

PARTIDA N° 04.01

Rendimiento: m3/Día M.O. 290.0000

BASE GRANULAR
EQ. 290.0000 C.U. Directo por: m3 39.14

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR	m3		1.0000	6.94	6.94
MATERIAL CHANCADO DE CANTERA	m3		1.0000	25.49	25.49
LAVADO DE AGREGADOS	m3		0.8650	4.78	4.13
TRANSPORTE DE AGUA/OBRA	m3		0.1155	22.25	2.58
					39.14

PARTIDA N° 04.02

SUB-BASE GRANULAR

Rendimiento: m3/Día M.O. 290.0000 EQ. 290.0000 C.U. Directo por: m3 27.38

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Subpartidas					
CONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR	m3		1.0000	6.94	6.94
LAVADO DE AGREGADOS MATERIAL	m3		0.5000	4.78	2.39
ZARANDEADO DE CANTERAS	m3		1.0000	15.47	15.47
TRANSPORTE DE AGUA/OBRA	m3		0.1155	22.35	2.58
					27.38

PARTIDA N° 04.03

IMPRIMACION ASFALTICA

Rendimiento: m2/Día M.O. 4,000.0000 EQ. 4,000.0000 C.U. Directo por: m2 1.33

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	1.0000	0.0020	15.00	0.03
PEON	hh	6.0000	0.0120	6.80	0.06
					0.11
Materiales					
KEROSENE INDUSTRIAL	gal		0.0500	8.76	0.44
PETROLEO DIESEL # 2	gal		0.0034	8.27	0.03
					0.47
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.11	
COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	1.0000	0.0020	70.00	0.14
BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7p LONGITUD	hm	1.0000	0.0020	35.00	0.07
TRACTOR DE TIRO DE 80 HP	hm	1.0000	0.0020	85.00	0.17
CAMION IMPRIMIDOR 6X2 178 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0020	185.00	0.37
					0.75

PARTIDA N° 04.04

ASFALTO LÍQUIDO

Rendimiento: gal/Día M.O. 2,700.0000 EQ. 2,700.0000 C.U. Directo por: gal 8.96

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Materiales					
ASFALTO RC-250 INCL. FLETE	Gal		1.0000	8.96	8.96
					8.96

PARTIDA N° 04.05

TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA

Rendimiento: m2/Día M.O. 1,800.0000 EQ. 1,800.0000 C.U. Directo por: m2 4.91

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	1.0000	0.0044	15.00	0.07
PEON	hh	6.0000	0.0267	6.80	0.18
					0.25
Materiales					
GAS	gal		0.0002	150.00	0.03
PETROLEO DIESEL #2	gal		0.0044	8.27	0.04
					0.07
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.25	0.01
COMPRESORA NEUMATICA 335-375 PCM, 93 HP	hm	1.0000	0.0044	85.00	0.37
RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100HP 5.5-20 ton	hm	1.0000	0.0044	120.00	0.53
RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10 ton	hm	1.0000	0.0044	125.00	0.55
BARREDORA MECANICA 10-20 HP 7p LONGITUD	hm	1.0000	0.0044	35.00	0.15
CALENTADOR DE ACEITE 5 HP 468 p3	hm	0.0900	0.0044	14.50	0.01
ESPARCIDORA DE AGREGADOS	hm	1.0000	0.0044	150.00	0.66
TRACTOR DE TIRO DE 80 HP	hm	1.0000	0.0044	85.00	0.37
CAMION IMPRIMIDOR 6X2 178 HP 1,800 gal	hm	1.0000	0.0044	185.00	0.81
					3.46
Subpartidas					
AGREGADOS PARA TRATAMIENTO BICAPA	m3		0.0250	45.14	1.13
					1.13

PARTIDA N° 05.01

MUROS DE CONTENCION

Rendimiento: u/Día M.O. 0.2000 EQ. 0.2000 C.U. Directo por: u 59,947.31

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Subpartidas					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO ACERO DE REFUERZO (CORRUGADO)	m2		124.0000	36.16	4483.84
CONCRETO SIMPLE f'c=210 kg/cm2	kg		1,600.0000	7.18	11,488.00
EXCAVACION C/EQUIPO	m3		20.0000	273.13	5,462.60
RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m3		20.0000	9.55	191.00
CONFOMACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		600.0000	52.47	31,482.00
TRANSPORTE DE MATERIAL A BOTADERO	m3		20.0000	2.95	59.00
CONCRETO CICLOPEO f'c kg/cm2 + 30% P.M.	m3		20.0000	2.52	50.40
			41.5000	162.18	6,730.47
					59,947.31

PARTIDA Nº 05.02

CUNETA DE CONCRETO

Rendimiento: m/Día M.O. 85.0000 EQ. 85.0000 C.U. Directo por: m 79.23

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Subpartidas					
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2		0.6706	36.16	24.25
PREPARACION DE CIMENTACION P/ESTRUCTURAS	m2		1.8870	4.92	9.28
CONCRETO fc=cm2	m3		0.1674	243.74	40.80
EXCAVACION MANO	m3		0.0511	21.14	1.08
COLOCACION DE CONCRETO /CUNETAS	m3		0.1674	16.93	2.83
MORTERO ASFALTICO	m3		0.0007	446.42	0.31
CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		0.0511	2.95	0.15
TRANSPORTE DE AGUA/OBRA0.05112.52	m3		0.0180	22.35	0.40
TRANSPORTE DE MATERIAL A BOTADERO	m3		0.0511	2.52	0.13
					79.23

PARTIDA Nº 05.03

TUBOS DE DRENAJE D = 3"

Rendimiento: m/Día M.O. 8,0000 EQ. 8.0000 C.U. Directo por: m 26.78

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	9.60	9.60
PEON	hh	1.0000	1.0000	6.80	6.80
					16.40
Materiales					
TUBO PVC SAL D = 3"	m		1.0000	9.56	9.56
					9.56
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		5.0000	16.40	0.82
					0.82

PARTIDA Nº 05.04

JUNTAS DE DILATACION PARA PONTONES

Rendimiento: m/Día M.O. 15,0000 EQ. 15.0000 C.U. Directo por: m 25.43

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.5000	0.2667	15.00	4.00
OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	9.60	5.12
OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	8.20	4.37
PEON	hh	2.0000	1.0667	6.80	7.25
					20.74
Materiales					
ASFALTO RC-250 INCL FLETE	gal		0.0797	8.96	0.71
TECKNOPORTE = ¾"	m2		0.60000	4.90	2.94
					3.65
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		5.0000	20.74	1.04
					1.04

PARTIDA Nº 05.05

BARANDAS METALICAS PARA PONTONES

Rendimiento: m/Día M.O. 10.0000 EQ. 10.0000 C.U. Directo por: m 634.54

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad SI.	Precio SI.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	1.0000	0.8000	15.00	12.00
OPEARIO	hh	1.0000	0.8000	9.60	7.68
OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	8.20	6.56
PEON	hh	2.0000	1.6000	6.80	10.88
					37.12
Materiales					
PERNOS DE 3/8", 7"	u		1.88.24	1.40	2.64
ACERO A-36	kg		9.4800	5.20	49.30
OXIGENO	Bot		0.3130	90.00	28.17
ACETILENO	Bot		0.0820	1,190.00	179.58
SOLDADURA					
CELLOCORD E6011	kg		6.0000	9.50	57.00
5/32"					
PLATINA DE ACERO					
1/4X4"	m		0.9412	16.20	15.25
TUBO FIERRO NEGRO					
DE 3 1/2"	m		1.0000	78.50	78.50
TUBO FIERRO NEGRO					
DE 3"	m		2.0000	68.50	137.00
					547.44
Equipos					
HERRAMIENTAS					
MANUALES	%MO		5.0000	37.12	1.86
EQUIPO DE CORTE	hm	1.2500	1.0000	6.85	6.85
EQUIPO DE SOLDAR	hm	1.2500	1.0000	10.50	10.50
					19.21
Subpartidas					
PINTADO					
ESTRUCTURAS					
METALICAS DE	m2		1.1704	26.29	30.77
PUNTES					
					30.77

PARTIDA Nº 05.06

CONSTRUCCION DE PONTON

Rendimiento: u/Día M.O. 2.0000 EQ. 2.0000 C.U. Directo por: u 64,659.58

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad SI.	Precio SI.	Parcial
Subpartidas					
ENCOFRADO Y					
DESENCOFRADO	m2		210.0000	36.16	7,593.60
ACERO DE REFUERZO					
(CORRUGADO)	kg		4,800.0000	7.18	34,464.00
CONCRETO SIMPLE					
f'c=210 kg/cm2	m3		42.0000	273.13	11,471.46
EXCAVACION C/					
EQUIPO	m3		50.0000	9.55	477.50
CONFORMACION DE					
MATERIAL EXCEDENTE	m3		50.0000	2.95	147.50
TRANSPORTE DE					
MATERIAL A	m3		50.0000	2.52	126.00
BOTADERO					
CONCRETO CICLOPEO					
f'c=140 kg/cm2 + 30%	m3		64.0000	162.18	10,379.52
P.M.					64,659.58

PARTIDA Nº 05.07

Rendimiento: u/Día M.O. 2.0000

CONSTRUCCION DE PASE PROVISIONAL

EQ. 2.0000 C.U. Directo por:u 16,331.20

Descripción Recurso Subpartidas	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RELLENOS	m2		30.0000	36.16	1.084.80
P/ESTRUCTURAS	m3		50.0000	20.37	1.018.50
CONCRETO f'c kg/cm2	m3		5.0000	243.74	1,218.70
EXCAVACION A MANO	m3		60.0000	21.14	1,268.40
MOVILIZACION Y DESMOV. DE ESTRUCT. BAYLEY	ton		20.0000	543.76	10,875.20
CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		10.0000	2.95	29.50
TRANSPORTE DE MATERIAL A BOTADERO	m3		10.0000	2.52	25.20
CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm2 +30% P.M.	m3		5.0000	162.18	810.90
					16,331.20

PARTIDA Nº 05.08

Rendimiento: M2/Día M.O. 30.0000

PINTADO DE METALICA EN PONTON

EQ. 30.0000 C.U. Directo por: m2 38.25

Descripción Recurso Mano de Obra	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
CAPATAZ	hh	0.2000	0.0533	15.00	0.80
OPERARIO	hh	2.0000	0.5333	9.60	5.12
OFICIAL	hh	2.0000	0.5333	8.20	4.37
PEON	hh	2.0000	0.5333	6.80	3.63
					13.92
Materiales					
THINNER CORREINTE	gal		0.0060	26.50	0.16
LIJA	u		0.1000	2.10	0.21
PINTURA ESMALTE SUEPR SINTETICA	gk		0.0400	40.25	1.61
PINTURA ESMALTE ANTICORROSIVA	gal		0.0200	40.25	0.81
					2.79
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.92	0.70
					0.70
Subpartidas					
ARENADO DE ESTRUCTURA METALICA	m2		1.0000	20.84	20.84
					20.84

PARTIDA Nº 06.01 TRANSPORTE DE MAT. CANTERA Y EXPLAN. D <1 KM.

Rendimiento: m3k/Día M.O. 669.0000 EQ. 669.0000 C.U. Directo por: mk3 4.49

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
OFICIAL	hh	0.5000	0.0060	8.20	0.05
					0.05
Equipos					
CAMION VOLQUETE DE 16 m3	hm	1.0000	0.0120	150.00	1.80
CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0120	220.00	2.64
					4.44

PARTIDA Nº 06.02 TRANSPORTE DE MAT. A ELIMINAR D <=1 KM

Rendimiento: M3k/Día M.O. 643.0000 EQ. 643.0000 C.U. Directo por: m3k 4.64

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
OFICIAL	hh	0.5000	0.0062	8.20	0.05
					0.05
Equipos					
CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0124	150.00	1.86
CARGADOR SOBRE LLANTAS 160-195 HP 3.5 yd3	hm	1.0000	0.0124	220.00	2.73
					4.59

PARTIDA Nº 06.03 TRANSPORTE DE MAT. CANTERA Y EXPLAN. D >1KM.

Rendimiento: M3k/Día M.O. 1,512.0000 EQ. 1,512.0000 C.U. Directo por: mk3 0.82

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
OFICIAL	hh	0.5000	0.0026	8.20	0.02
					0.02
Equipos					
CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	1.0000	0.0053	150.00	0.80
					0.80

PARTIDA Nº 07.01

Rendimiento: u/Día M.O. 30.0000 EQ. 30.0000 C.U. Directo por: u 606.82

SEÑALES PREVENTIVAS

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad SI.	Precio SI.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	1.0000	0.2667	15.00	4.00
OPERARIO	hh	10.0000	2.6667	9.60	25.60
					29.60
Materiales					
PERNOS DE 3/8", 7"	u		2.0000	1.40	2.80
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD AMARILLA	p2		6.6602	23.85	158.85
THINNER CORRIENTE	gal		0.0200	26.50	0.53
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.6188	165.12	102.18
TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal		0.0155	8.25	0.13
PLATINA DE ACERO 1/8" X2"	m		2.1200	4.90	10.39
					274.88
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	u		5.0000	29.60	1.48
POSTES DE FIJACION	u	0.5000	0.1333	10.50	1.40
					2.88
Subpartidas					
COLOCACION DE SEÑAL	u		1.0000	69.20	69.20
POSTES DE FIJACION	u		1.0000	230.26	230.26
					299.46

PARTIDA Nº 07.02

Rendimiento: u/Día M.O. 30.0000 EQ. 30.0000 C.U. Directo por: u 790.79

SEÑALES REGLAMENTARIAS

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad SI.	Precio SI.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	1.0000	0.2667	15.00	4.00
OPERARIO	hh	10.0000	2.6667	9.60	25.60
					29.50
Materiales					
PERNOS DE 3/8", 7"	u		2.0000	1.40	2.80
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD BLANCA	p2		11,3667	23.85	271.10
THINNER CORRIENTE	gal		0.0200	26.50	0.53
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.0560	165.12	174.37
TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal		0.0264	8.25	0.22
TINTA SERIGRAFICA ROJA	gal		0.0132	2.32	0.03
PLATINA DE ACERO 1/8"X2"	m		2.0000	4.90	9.80
					458.85
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	29.20	1.48
EQUIPO DE SOLDAR	hm	0.5000	0.1333	10.50	1.40
					2.88
Subpartidas					
COLOCACION DE SEÑAL	u		1.0000	69.20	69.20
POSTES DE FIJACION	u		1.0000	230.26	230.26
					299.46

PARTIDA Nº 07.03

PANELES SEÑALES INFORMATIVAS

Rendimiento: m2/Día M.O. 5.0000 EQ. 5.0000 C.U. Directo por: m2 646.15

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	1.0000	1.6000	15.00	24.00
OPERARIO	hh	10.0000	16.0000	9.60	15360
PEON	hh	4.0000	6.4000	6.80	43.52
					221.12
Materiales					
LAMINA REFLECTIVA G.I. VERDE	p2		11.8403	11.26	133.32
LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD BLANCA	p2		2.9601	23.85	70.60
THINNER CORRIENTE	gal		0.0072	26.50	0.19
SOLDDURA	kg		0.0800	10.10	0.81
CELLOCORD					
FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		1.1000	165.12	181.63
PINTURA ESMALTE SUPER SINTETICA	gal		0.0900	40.25	3.62
TEE DE FIERRO 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16"	m		1.1000	14.00	15.40
					405.57
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	29.20	1.48
EQUIPO DE SOLDAR	hm	0.5000	0.8000	10.50	8.40
					19.46

PARTIDA Nº 07.04

CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS

Rendimiento: m3/Día M.O. 8.0000 EQ. 8.0000 C.U. Directo por: m3 412.54

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad S/.	Precio S/.	Parcial
Subpartidas					
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2		4.4000	36.16	159.10
ACERO DE REFUERZO (CORRUGADO)	kg		8.2267	7.18	59.07
CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3		0.2381	243.74	58.03
EXCAVACION A MANO	m3		0.4800	21.14	10.15
CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		0.4800	2.95	1.42
TRANORTE DE MATERIAL A BOTADERO	m3		0.4800	2.52	1.21
CONCRETO CICLOPEO f'c=140 kg/cm2 + 30% P.M.	m3		0.7619	162.18	123.56
					412.54

PARTIDA N° 07.05

TUBO DE FIERRO

Rendimiento: m/Día M.O. 14.0000 EQ. 14.0000 C.U. Directo por: m 206.35

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Sl.	Precio Sl.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.2000	0.1143	15.00	1.71
PEON	hh	4.0000	2.2857	6.80	15.54
					17.25
Materiales					
PERONOS 5/8"X14" C/T +2A	u		8.0000	7.10	56.80
THINNER CORRIENTE	gal		0.0075	26.50	0.20
SOLDADURA	kg		0.6000	10.10	6.06
CELLOCORD					
LIJKA	u		0.1000	2.10	0.21
PINTURA ESMALTEDE SUPER SINTENTICA	gal		0.0150	40.25	0.60
PINTURA ANTICORROSIVA EPOXICA	gal		0.0150	40.25	0.60
PLANCA DE ACERO 5/8"	kg		13.2800	5.20	69.06
TUBO DE FIERRO NEGRO DE 1"	u		0.0149	17.10	0.25
TUBO DE FIERRO NEGRO DE 2"	u		0.0201	32.20	0.65
TUBO DE FIERRO NEGRO DE 3"	u		0.9306	51.92	48.32
TUBO DE FIERRO NEGRO DE 4"	u		0.0344	72.25	2.49
					185.24
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.25	0.86
EQUIPO DE SOLDAR	hm	0.5000	0.2857	10.50	3.00
					3.86

PARTIDA N° 08.01

REVEGETALIZACION EN BOTADEROS

Rendimiento: ha/Día M.O. 1.0000 EQ. 1.0000 C.U. Directo por: ha 18,010.80

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Sl.	Precio Sl.	Parcial
Subpartidas					
SIEMBRA/REVEGETALIZACION	ha		1.0000	4,678.80	4,678.80
PERFILADO DE SUPERFICIE	m2		10.000.0000	0.20	2,000.00
TRANSPORTE DE AGUA (RELLENOS)/OBRA	m3		50.0000	15.84	792.00
GARGUJO A VOLQUETE	m3		2,000.0000	2.00	4,000.00
TRANSPORTE MAT. /CULTIVO	m3		2,000.0000	3.27	6,540.00
					18,010.80

PARTIDA N° 08.02

REVEGETALIZACION EN ZONAS DE CORTE

Rendimiento: ha/Día M.O. 1.0000 EQ. 1.0000 C.U. Directo por: ha 4,868.88

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Sl.	Precio Sl.	Parcial
Subpartidas					
SIEMBRA/REVEGETALIZACION	ha		1.0000	4,678.80	4,678.80
TRANSPORTE DE AGUA (RELLENOS)/OBRA	m3		12.0000	15.84	190.08
					4,868.88

PARTIDA N° 08.03

RESTAURACION DE CANTERAS

Rendimiento: ha/Día M.O. 1.0000 EQ. 1.0000 C.U. Directo por: ha 5,270.00

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Sl.	Precio Sl.	Parcial
Subpartidas					
REMOCION DE MATERIAL PARA NIVELACION	m3		3,000.0000	1.09	3,270.00
PERFILADO DE SUPERFICIE	m2		10,000.0000	0.20	2,000.00
					5,270.00

PARTIDA N° 09.01

REUBICACION DE POSTES EXISTENTES

Rendimiento: u/Día M.O. 2.0000 EQ. 2.0000 C.U. Directo por: u 298.74

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Sl.	Precio Sl.	Parcial
Mano de Obra					
CAPATAZ	hh	0.5000	2.0000	15.00	30.00
OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	9.60	38.40
PEON	hh	4.0000	16.0000	6.80	108.80
					177.20
Equipos					
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	177.20	8.86
					8.86
Subpartidas					
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2		1.6000	36.16	57.86
CONCRETO SIMPLE f'c=140 kg/cm2	m3		0.2000	222.87	44.57
EXCAVACION A MANO	m3		0.2000	21.14	4.23
DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m3		0.2000	24.67	4.93
CONFORMACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3		0.2000	2.95	0.59
TRANSPORTE DE MATERIAL A BOTADERO	m3		0.2000	2.52	0.50
					112.68

PARTIDA N° 09.02

MANTENIMIENTO RUTINARIO

Rendimiento: u/Día M.O. 15.0000 EQ. 15.0000 C.U. Directo por: glb 1,000.00

Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad Sl.	Precio Sl.	Parcial
Materiales					
MANTENIMIENTO RUTINARIO	glb		1.0000	1.0000	1,000.00
					1,000.00

3.5 ANALISIS DE GASTOS GENERALES

A.-Costos Fijos:

1.-Gastos Administrativos

-Permiso DMTU	700.00
-Cartel de Obra	0.00

2.-Gastos financieros

Gastos Licitación

	MESES	MONTO	TASA	PARCIAL
- Carta Fianza por Garantía Fiel Cumplimiento	2.0	88,779.43	1.5%	2663.38
- Carta Fianza por garantía Adicional de Monto Referencial	0.0	0.0	1.5%	0.00
- Carta fianza por Adelanto directo	2.0	177,558.86	1.5%	5326.77
- Carta Fianza por adelanto de materiales	2.0	355,177.72	1.5%	10653.53
-Gastos Adicionales en cartas fianzas		621,456.01	0.0%	0.0

3.- Gastos tributarios

	MONTO	TASA	PARCIAL
-Sencico	887,794.30	0.2%	1775.59

B.-Costos Variables

1.-Administracion y dirección técnica .

	MESES	MONTO	%	PARCIAL
-Oficina Central	2.0	25,115.48	22%	11050.81
-Taller de equipo Mecánico	2.0	16,500.00	45%	14850.00
- Planta de producción Asfáltica	2.0	11,500.00	2%	480.00

2.-Personal destinado a Obra

	MESES	MONTO	%	PARCIAL
-01 Ingeniero residente de Obra	2.0	3,500.00	100%	7000.00
-01 asistente en Obra	2.0	200.00	100%	400.00
-01 Dibujante	2.0	1,100.00	100%	2200.00
-01 Administrador de Obra	2.0	800.00	100%	1600.00
-01 Planillero	0.0	950.00	100%	0.00
-01 Conserje	2.0	950.00	100%	1900.00
-01 Guardián	0.0	900.00	100%	0.00
-01 Chofer	2.0	900.00	100%	1800.00

3.-Leyes Sociales (Planilla de personal destinada a obra)

	MONTO	%	PARCIAL
	17,100.00	45.32%	7749.52

4.-Equipo no incluido en costos Directos

	MESES	MONTO	%	PARCIAL
-01 camioneta pick-Up 4x2 c. simple	2.0	3572.84	100%	7145.67
-Combustible	2.0	2500.00	100%	5000.00
- Medio de Comunicaciones (radio, etc.)	2.0	2,200.00	100%	4400.00

C.-Resultados

Costo Directo		596,836.50
Gastos Generales fijos	3.6474%	21,769.27
Gastos generales Variables	11.3525%	67,756.21
Utilidad	10.0000%	59683.65
Sub-total		746,045.63
Impuesto General a las Ventas		141,748.67
Total a Ofertar		887,794.30

3.6 Valor Referencial por Partidas

PRESUPUESTO: 040.3002 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE – YAUYOS DEL
KM 59+100 AL KM 59+400

Subpresupuesto: 001 MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE – YAUYOS DEL KM
59+ 100 AL KM 59+400

Cliente : Ministerio de Transportes y Comunicaciones **Costo al:** 30/09/2008

Lugar : LIMA – YAUYOS – YAUYOS

ITEM	DESCRIPCION	UND.	METRADO	PRECIO S/.	PARCIAL S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				35,710.00
01.01	CAMPAMENTO Y GUARDIANIA	glb	1.00	35,710.00	35,710.00
02	OBRAS PRELIMINARES				265,835.10
02.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40 X 3.60m	u	1.00	914.48	914.48
02.02	MOVILIZACION Y DESMOVLIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	134,292.00	134,292.00
02.03	TRAZO Y REPLANTEO	km	0.30	1,325.60	397.68
02.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO	glb	1.00	28722.40	28722,40
02.05	MONTAJE Y DESMONTAJE DE CHANCHADORA SECUNDARIA	glb	1.00	85,000.00	85,000.00
02.06	GASTOS DE CONTROL DE LABORATORIO	glb	1.00	16,466.00	16,466.00
02.07	LIMPIEZA Y DEFORESTACION	ha	0.05	854.76	42.74
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				7,530.84
03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO	m3	360.00	3.42	1,231.20
03.02	PRESTAMO DE CANTERA (CARGUIO)	m3	180.00	2.76	496.80
03.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	270.00	6.34	1,711.80
03.04	CONFORMACION DE MATERIAL EN BOTADEROS	m3	180.00	2.98	536.40
03.05	EXCAVACION PARA MEJORAMIENTOS	m3	144.00	3.56	512.64
03.06	PERFILADO Y COMPARACION DE SUB-RASANTE	m2	1,800.00	1.69	3,042.00
04	PAVIMENTOS				44030.16
04.01	BASE GRANULAR	m3	270.00	39.14	10,567.80
04.02	SUB-BASE GRANULAR	m3	270.00	27.38	7392.60
04.03	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	1,800.00	1.33	2,394.00
04.04	ASFALTO LIQUIDO	gal	1,656.00	8.96	14,837.78
04.05	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	m2	1,800.00	4.91	8,838.00

05	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				178,125.02
05.01	MURO DE CONTENCION	u	1.00	59,947.31	59,947.31
05.02	CUNETAS DE CONCRETO	m	300.00	79.23	23,769.00
05.03	TUBOS DE DRENAJE D=3"	m	2.52	26.78	67.49
05.04	JUNTAS DE DILAT. PONTON	m	7.89	25.43	200.64
05.05	BARANDAS METAL .PONTON	m	20.00	634.54	12,690.80
05.06	CONSTRUCCION DE PONTON	u	1.00	64,659.58	64,659.58
05.07	CONST.DE PASE PROVISIONAL	u	1.00	16,331.20	16,331.20
05.08	PINT. ESTRUCT. MET. PONTON	m2	12.00	38.25	459.00
06	TRANSPORTE				4,612.60
06.01	TRANSPORTE DE MAT. CANTERA Y EXPLAN. D <1KM.	m3k	360.00	4.49	1,616.40
06.02	TRANSPORTE DE MAT. A ELIMINAR D>=1KM.	m3k	80.00	4.64	371.20
06.03	TRANSPORTE DE MAT. A ELIMINAR D>1 KM	m3k	2,700.00	0.79	2,133.00
06.04	TRANSPORTE DE MAT. A ELIMINAR D>1 KM	m3k	600.00	0.82	492.00
07	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL				37,141.06
07.01	SEÑALES PREVENTIVAS	u	6.00	606.82	3,640.92
07.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	u	4.00	790.79	3,163.16
07.03	PANELES SEÑALES INFORMATIVAS	m2	22.03	646.15	14,234.68
07.04	CIMENTACION DE SEÑALES INFORMATIVAS	m3	1.62	412.54	668.31
07.05	TUBO DE FIERRO	m	24.00	206.35	4,952.40
07.06	INFORMACION DE RUTA Y GENERAL				10,481.59
07.06.01	INFORMACION DE RUTA	u	6.00	830.68	4,984.08
07.06.02	INFORMACION GENERAL	u	6.00	853.01	5,118.06
07.06.03	MARCAS SOBRE EL PAVIMENTO	m2	29.00	7.91	229.39
07.06.04	REMOCION Y ELMINACION DE POSTES Y SEÑALES EXISTENTES	u	6.00	25.01	150.06
08	IMPACTO AMBIENTAL				21,059.08
08.01	REVEGETALIZACION EN BOTADEROS	ha	0.80	18,010.80	14,408.64
08.02	REVEGETALIZACION EN ZONAS DE CORTE	ha	0.50	4,868.88	2,434.44
08.03	RESTAURACION DE	ha	0.800	5,270.00	4,216.00

09	CANTERAS					
	VARIOS					2792.44
09.01	REUBIC. DE POSTES EXIST.	u	6.00	298.74		1,792.44
09.02	MANTENIMIENTO RUTINARIO	glb	1.00	1,000.00		1,000.00
	COSTO DIRECTO					596,836.50
	GASTOS GENERALES 15%					89,525.48
	UTILIDAD 10%					<u>59 683 65</u>
	SUBTOTAL					746,045.63
	IMPUESTO GENERAL A LAS VENTAS 19%					<u>141 748 67</u>
	TOTAL PRESUPUESTO					887,794.30

**SON: OCHOCIENTOS OCHENTISIETE MIL SETECIENTOS NOVENTICUATRO Y
 30/100 NUEVOS SOLES**

3.7 FORMULAS POLINOMICAS DE REAJUSTE

Presupuesto **0403002** **MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL KM 59+100 AL KM 59+400**

Subpresupuesto **001** **MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL KM 59+100 AL KM 59+400**

Fecha Presupuesto **30/09/2008**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geográfica **151001 LIMA - YAUYOS – YAUYOS**

$$K = 0.176 * (MOr/MOo) + 0.057 * (CEMr/CEMo) + 0.050 * (MADASr/MADASo) + 0.386 * (MAQr/MAQo) + 0.331 * (GGUr/GGUo)$$

Monomio	Factor	(%) Símbolo	Índice	Descripción
1	0.176	100.000 MO	47	MANO DE OBRA
2	0.057	100.000 CEM	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.050	42.000	13	ASFALTO
	0.050	58.000 MADAS	43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y
4	0.386	100.000 MAQ	48	CARPINTERIA
5	0.331	100.000 GGU	39	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
				INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

3.8 RELACION DE EQUIPO MINIMO

Motobomba 12 HP 4”
Mezcladora de concreto de 11 p3 de tolva
Compresora neumática 250-330 PCM ,87 HP
Compactador Vibratorio tipo plancha
Rodillo Liso vibratorio autopropulsado 101-135HP ;5.5-20 ton
Rodillo Tandem Estático, autopropulsado 58-70HP; 8 a 10 ton
Retroexcavadora S/LL 58 HP 1yd3
Cargador S/LL 125-155 HP 3.5 yd3
Tractor de Oruga 140-160 HP
Calentador de aceite 5 HP 468 p3
Vibrador de concreto a HP 1.25”
Martillo neumático de 24 Kg
Motoniveladora de 145-150 HP
Camión Imprimador 6x2 178-210 HP 1,800 gal
Grupo Electrónico 116 HP 75 KW
Equipo de topografía
Grúa de 20 toneladas
Barredora mecánica 10-20 HP , 7 p longitud
Esparcidora de agregados
Zaranda vibratoria 4” x 6” x 14” motor eléctrico de 15 HP
Camión volquete de 15 m3
Equipo de soldar
Equipo de cortar
Camión cisterna 4 x 2 (agua) ,de 122 HP ;2,000 gal
Chancadora primaria secundaria M.E. de 75 HP; 46-70 Ton/h

3.9 CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO MENSUALES

PRESUPU. OBRA : 887,794.30

FECHA PRESUP. : DIC. 2008

FACTOR DE RELACION : 1

OBRA : MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS DEL KM. 59+100 AL KM. 59+400

CRONOGRAMA DE DESEMBOLSOS MENSUALES

ITEM	DESCRIPCION	I.U.	FACTOR	MES 1		MES 2	
				15 DIAS	30 DIAS	45 DIAS	60 DIAS
1.00	MANO DE OBRA	47	0.1760	15.00%	35.00%	35.00%	15.00%
2.00	CEMENTO PORTLAND TIPO I	21	0.0570		60.00%	30.00%	10.00%
3.00	MADERA NACIONAL PARA ENCOF.	43	0.0500		70.00%	20.00%	10.00%
4.00	ASFALTO	13	0.0500			15.00%	75.00%
5.00	MAQUINARIA Y EQUIPO NAC.	48	0.3860	5.00%	40.00%	40.00%	15.00%

3.10 PROGRAMA GENERAL DE EJECUCION VER ANEXOS

CONCLUSIONES

El presupuesto base para el mejoramiento de la carretera en estudio asciende a la suma de S/. 887,774.30 Nuevos soles.

De las dos alternativas planteadas, se selecciono el de colocar una superficie de rodadura con tratamiento bicapa, en el análisis socioeconómico salió la mas favorable.

El tramo de estudio requiere de la construcción de obras de arte, para evitar deslizamientos (muros contratalud); alcantarillas y cunetas para que tenga un buen sistema drenaje.

El sistema de “cargas y resistencias factoradas” (LRFD), permite la consideración adecuada de variabilidad tanto en las cargas como en las propiedades de los elementos resistentes.

Los puentes se diseñan para satisfacer una serie de condiciones límite de seguridad y de servicio, todas ellas de igual importancia, teniendo en cuenta también los aspectos constructivos, de posibilidad de inspección, de estética y de economía.

El formato LRFD es más racional que el tradicional diseño en condiciones de servicio, lo que explica la tendencia mundial hacia la adopción de códigos en este formato.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un mantenimiento periódico de carácter obligatorio de las obras de drenaje (cunetas y alcantarilla).

Por encontrarse el proyecto en zona de sierra, es recomendable que los estudios hidrológicos se realicen en el periodo de lluvia.

se recomienda usar las normas AASTHO LRFD 2006 para puentes carreteros, porque en el predimensionamiento del espesor de la losa del pontón, arroja un valor menor que el AASTHO estándar. Consecuencia de esto, es que el pontón sale más económico.

BIBLIOGRAFIA

Avelino F. Sarmiento Quiroga ,Cálculos de estructuras de puentes de hormigón .Editorial Rueda .Madrid 2000

Guy Grattesat, Concepción de puentes, Tratado General-Editores Técnicos Asociados. Madrid 2004

Instituto de la Construcción y Gerencia. Análisis, diseño y construcción de puentes .Fondo Editorial ICG 2002

Pablo Apaza Herrera, Puentes: Introducción al diseño de puentes de concreto .editorial D'Luis. Lima 2000

ANEXOS

- 1.- Panel fotográfico
- 2.-Programa general de Ejecución. Diagrama Gantt

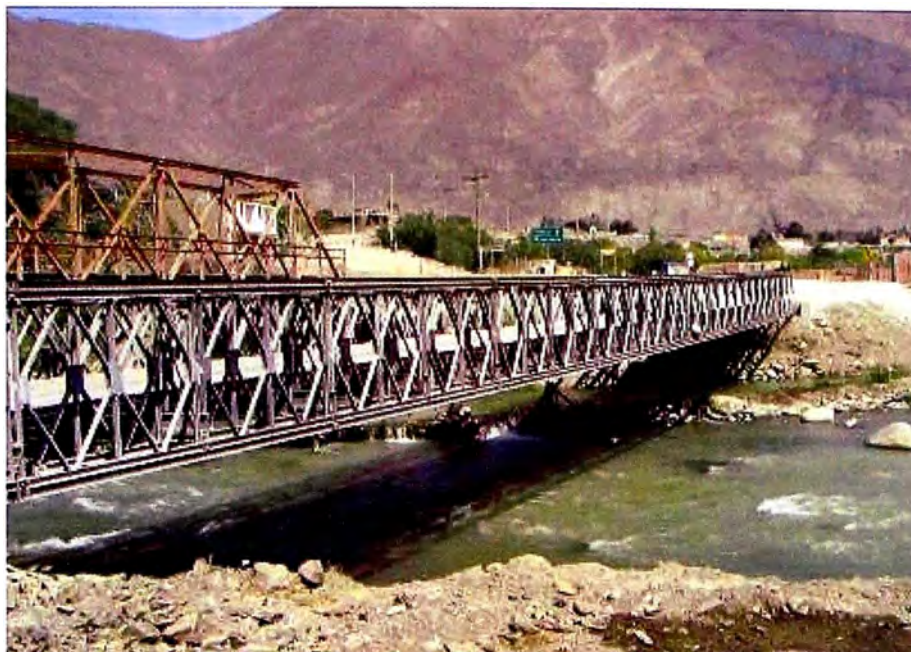


FOTO 01 Puente provisional, Pacaran-Zuñiga, sobre el rio Cañete



FOTO 02 : Carretera Cañete-Yauyos Km 59+ 100 al 59+400, se puede ver el desgaste sufrido por el afirmado



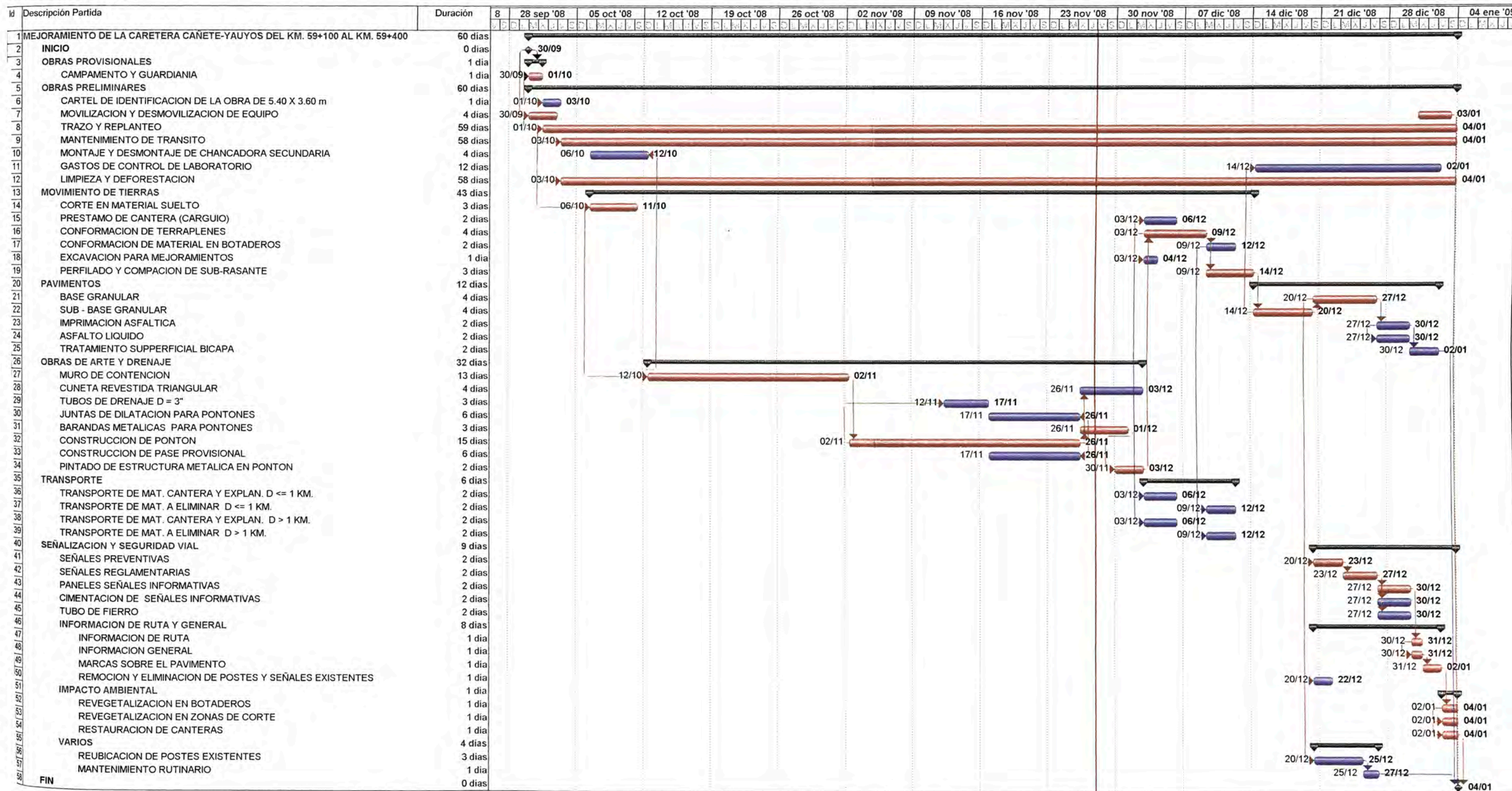
FOTO 03 Campos de cultivo a ambos de la carretera



Foto 04: Puente peatonal sobre el rio Cañete, da acceso Centro poblado de Catapalla

MEJORAMIENTO DE LA CARETERA CAÑETE-YAUYOS DEL KM. 59+100 AL KM. 59+400

DIAGRAMA DE GANTT

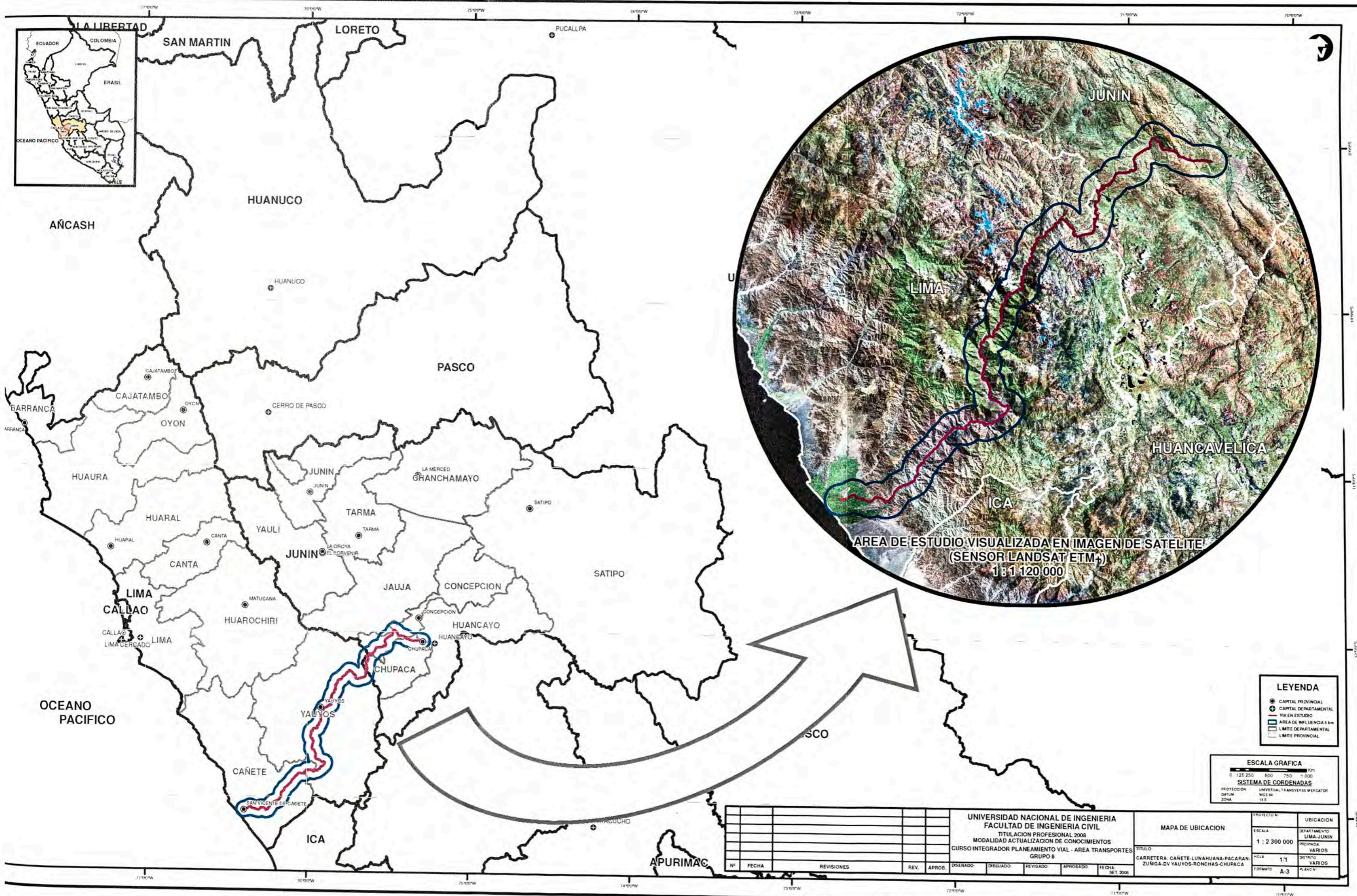


Proyecto: Cronograma
Fecha: vie 28/11/08

Task		Milestone		Rolled Up Critical Task		Split		Group By SummTask	
Critical Task		Summary		Rolled Up Milestone		External Tasks		Critical Task	
Progress		Rolled Up Task		Rolled Up Progress		Project Summary			

PLANOS

- 01 Plano de Ubicación de la Carretera.
- 02 Plano de Planta de la Carretera.
- 03 Plano de Perfil Longitudinal de la Carretera.
- 04 Plano de Ubicación del Pontón, Planta y Cortes.
- 05 Plano de Estructuras del Pontón.



LEYENDA

- CAPITAL PROVINCIAL
- CAPITAL DEPARTAMENTAL
- VIA DE ESTUDIO
- AREA DE INFLUENCIA 5 km
- LIMITE DEPARTAMENTAL
- LIMITE PROVINCIAL

ESCALA GRAFICA

0 125 250 500 750 1 000 Km

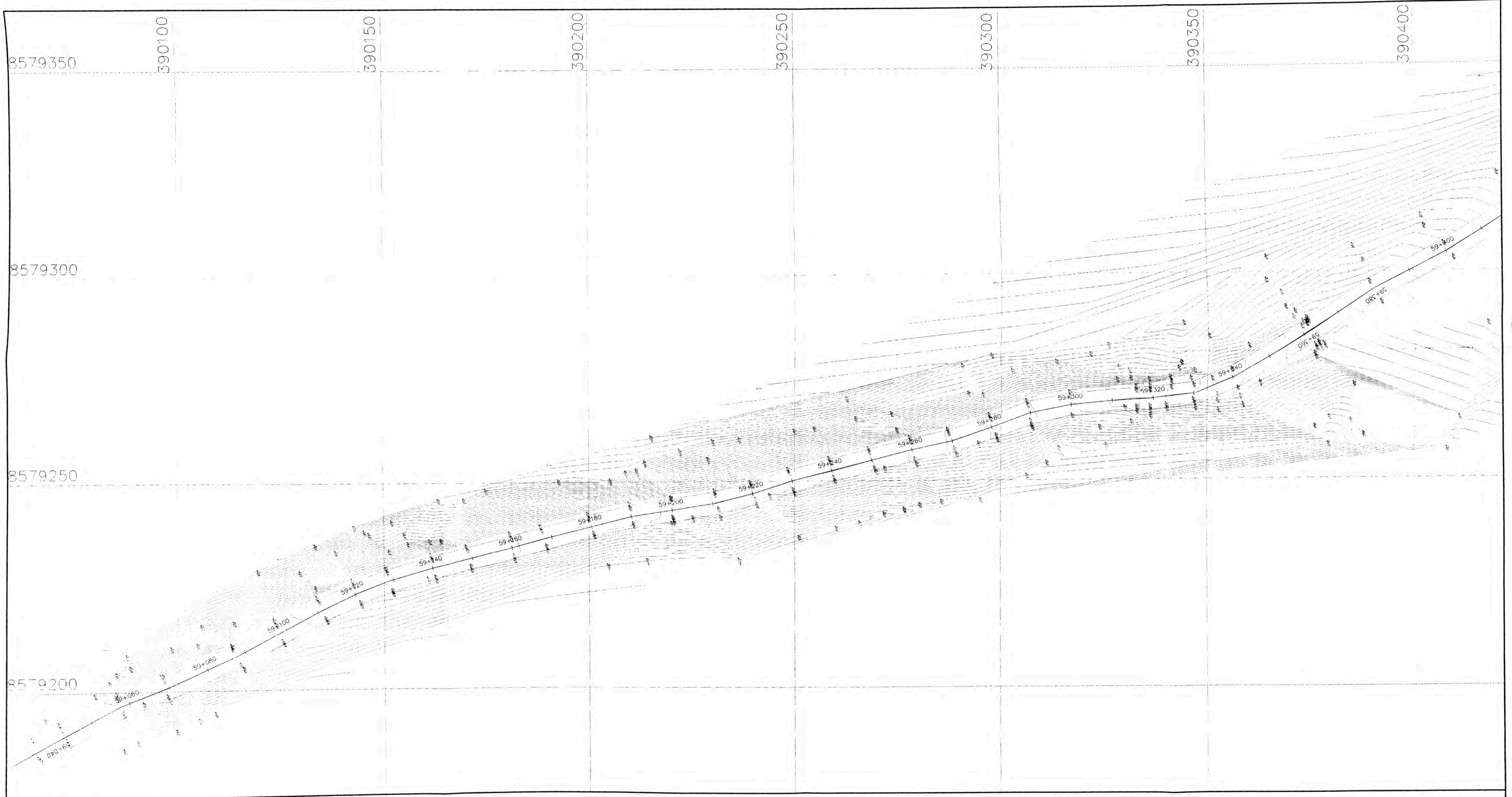
SISTEMA DE COORDENADAS

PROYECCION: UNIVERSAL TRANSVERSE MERCATOR
DATUM: WGS 84
ZONA: 18 E

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL 2008 MODALIDAD ACTUALIZACION DE CONOCIMIENTOS CURSO INTEGRADOR PLANEAMIENTO VIAL - AREA TRANSPORTES GRUPO 8										MAPA DE UBICACION	
										PROYECTO N°	UBICACION
										ESCALA	DEPARTAMENTO
										1 : 2 300 000	LIMA-JUNIN
										TITULO	PROVINCIA
										CARRETERA: CAÑETE-LUNAHUANA-PACARAN- ZUÑIGA-DV YAUYOS-RONCHAS-CHUPACA	VARIOS
										HOJA	DISTRITO
										1/1	VARIOS
										FORMATO	PLANO N°
										A-3	

N°	FECHA	REVISIONES	REV.	APROB.	DISEÑADO	DIBUJADO	REVISADO	APROBADO	FECHA

FECHA: SET 2008



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA

**FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE TRANSPORTE**

PROYECTO:
**MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYOS Km. 59+100
al Km. 59+400 DISEÑO DE UN PONTON**

CURSO INTEGRADOR TIPO TALLER- PROYECTO FORMULACION, EVALUACION
Y DISEÑO DE PROYECTOS DE INGENIERIA DE VIALIDAD INTERURBANA

PLANTA GENERAL

TESISTA:
MIGUEL LIVIA VEGA

DIBUJADO:
D.P.S.

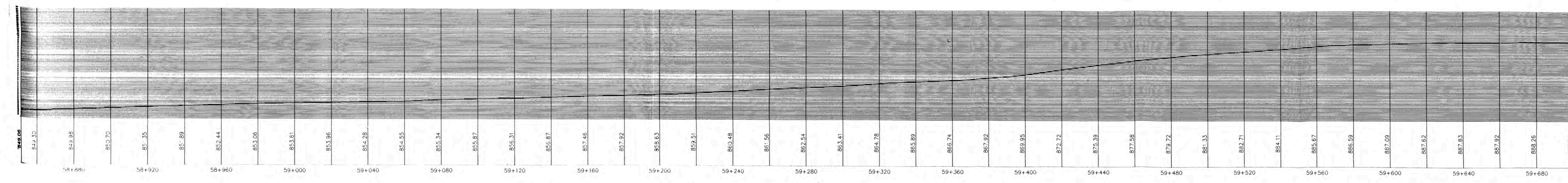
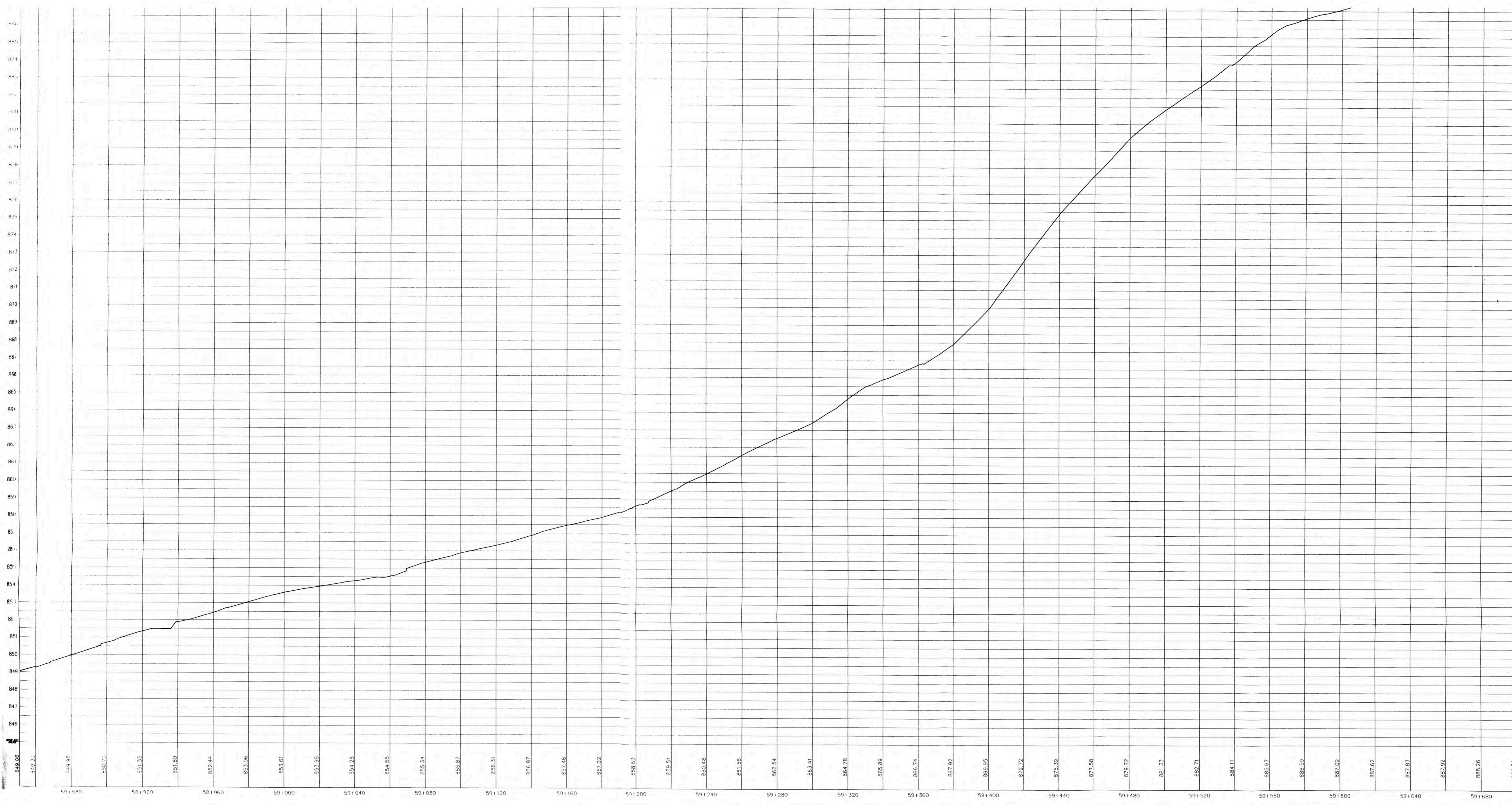
ASESOR/REV.:
ING. GUSTAVO LLERENA CANO

ESC:
1/500

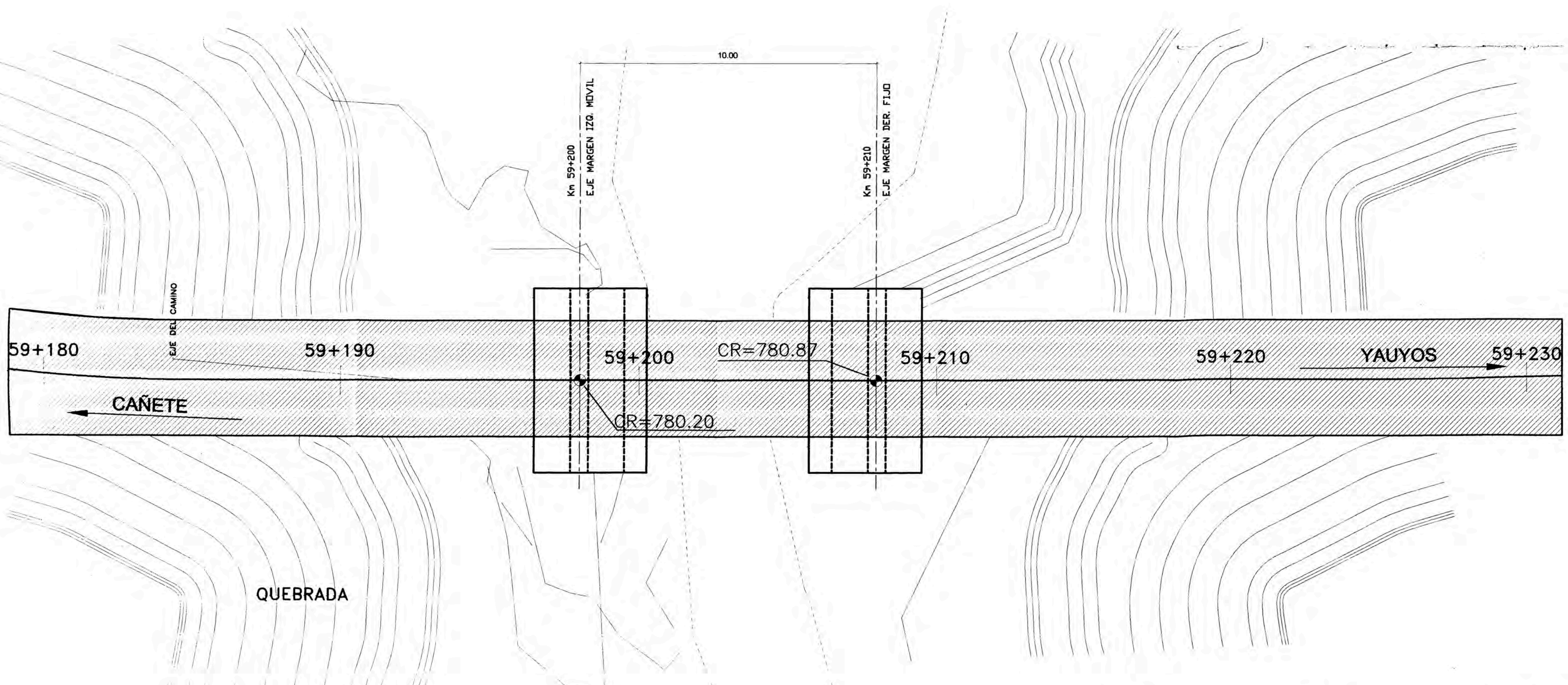
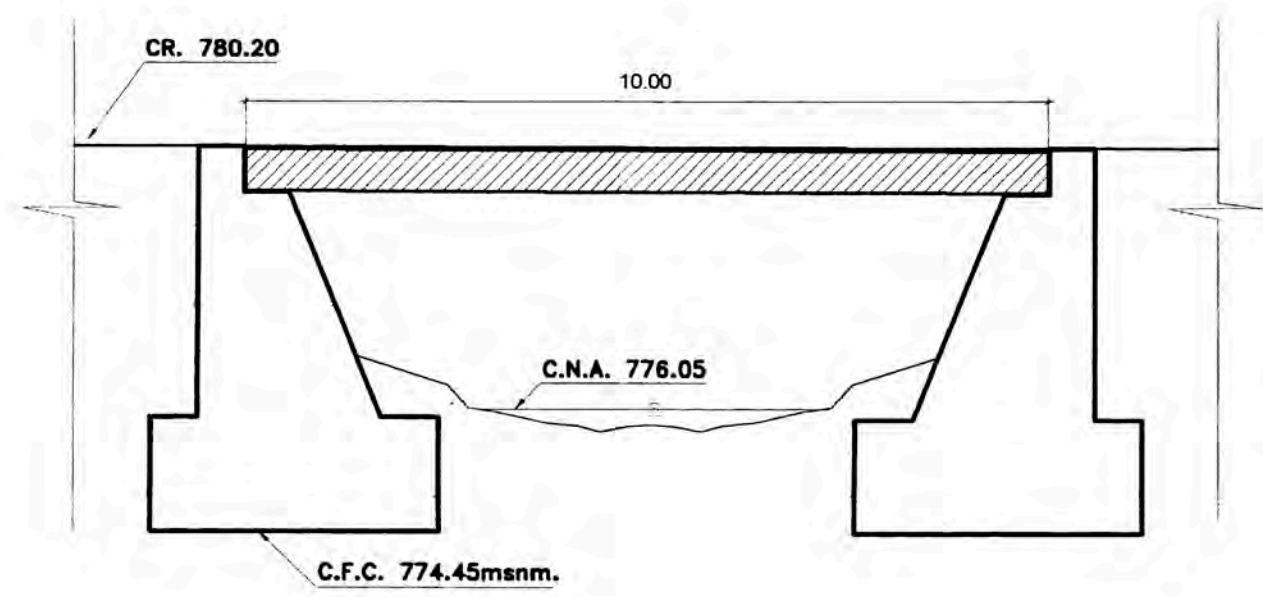
FECHA:
NOV. 2008

LAMINA:

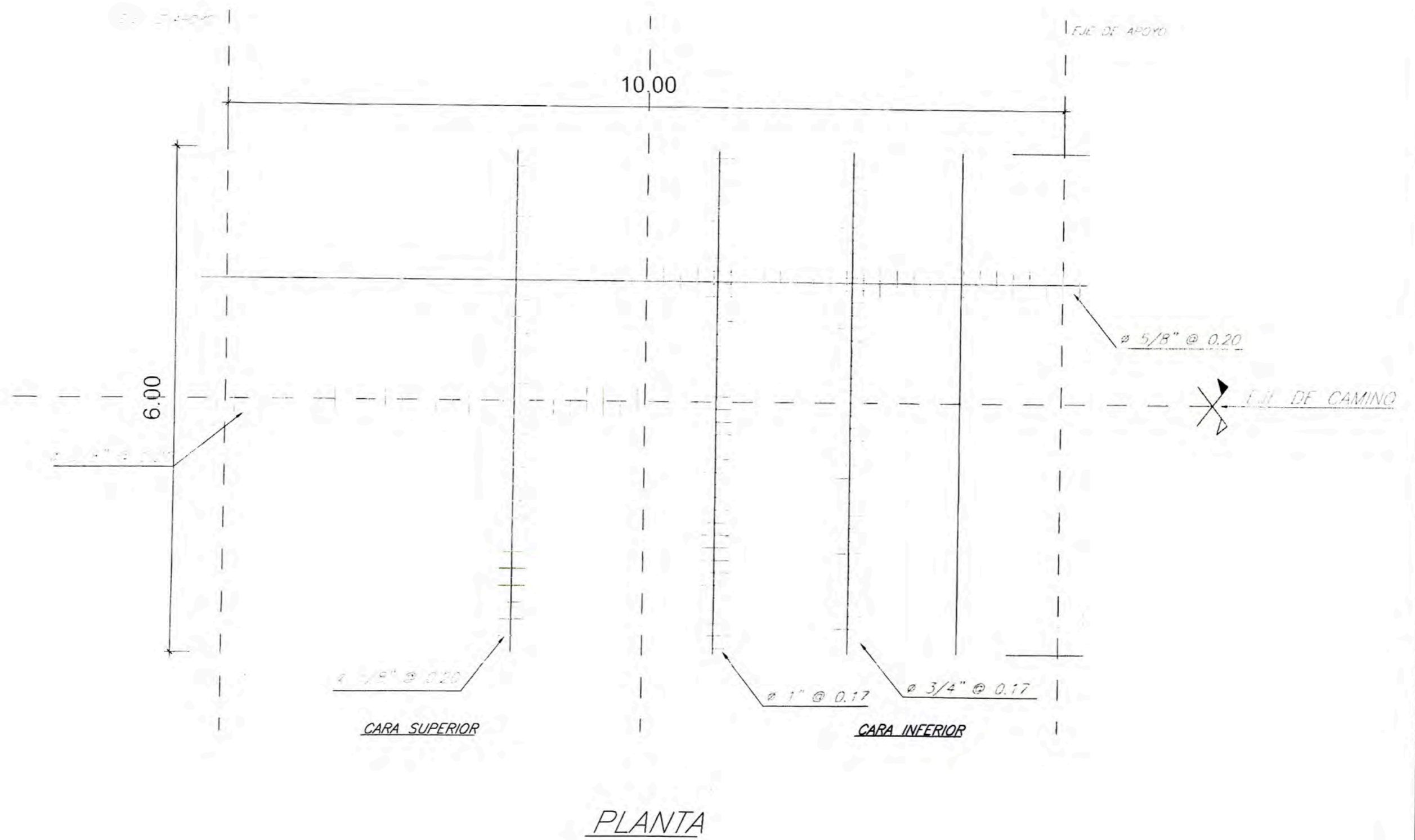
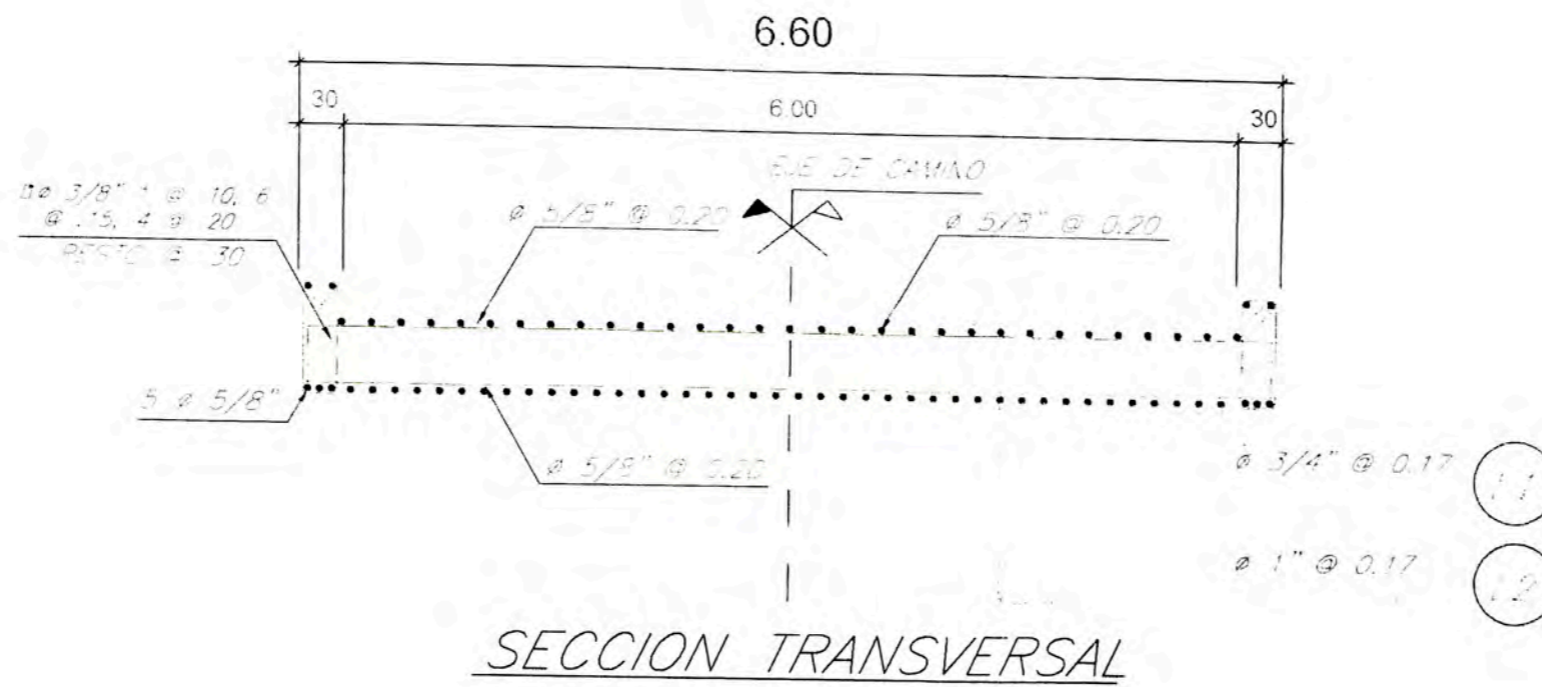
02



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL DEPARTAMENTO ACADEMICO DE TOPOGRAFIA Y VIAS DE TRANSPORTE	PROPIETARIO: MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA CAÑETE-YAUYS Km. 59+100 al Km. 59+400 A NIVEL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA	TESISISTA: MIGUEL LIVIA VEGA	ASESOR/APROB.: ING. GUSTAVO LLERENA CANO		ASESOR/REV.: ING. GUSTAVO LLERENA CANO
	CURSO INTEGRADOR TIPO TALLER- PROYECTO FORMULACION, EVALUACION Y DISEÑO DE PROYECTOS DE INGENIERIA DE VIALIDAD INTERURBANA		DIBUJADO: R.R.R.	ESC: 1/1250	FECHA: NOV. 2008



PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE CARRETERA CAÑETE - YAUYOS Km 59+100 al Km 59+400			PLANO:	04
PLANO:	PLANTA Y CORTE	OBRA:		ESTRIBO DE PUENTE LOSA	
UBICACION:	Km 59+200 al 59+210 CARRETERA CAÑETE YAUYOS		ESC:	FECHA:	
			1:100	NOV.-2008	D.P.S.



PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE CARRETERA CAÑETE - YAUYOS Km 59+100 al Km 59+400		
PLANO:	ESTRUCTURAS	OBRA:	PUENTE TIPO LOSA
UBICACION:	Km 59+200 al 59+210 CARRETERA CAÑETE YAUYOS		ESC: 1:50 FECHA: NOV.-2008 DIB: D.P.S.

PLANO:

05