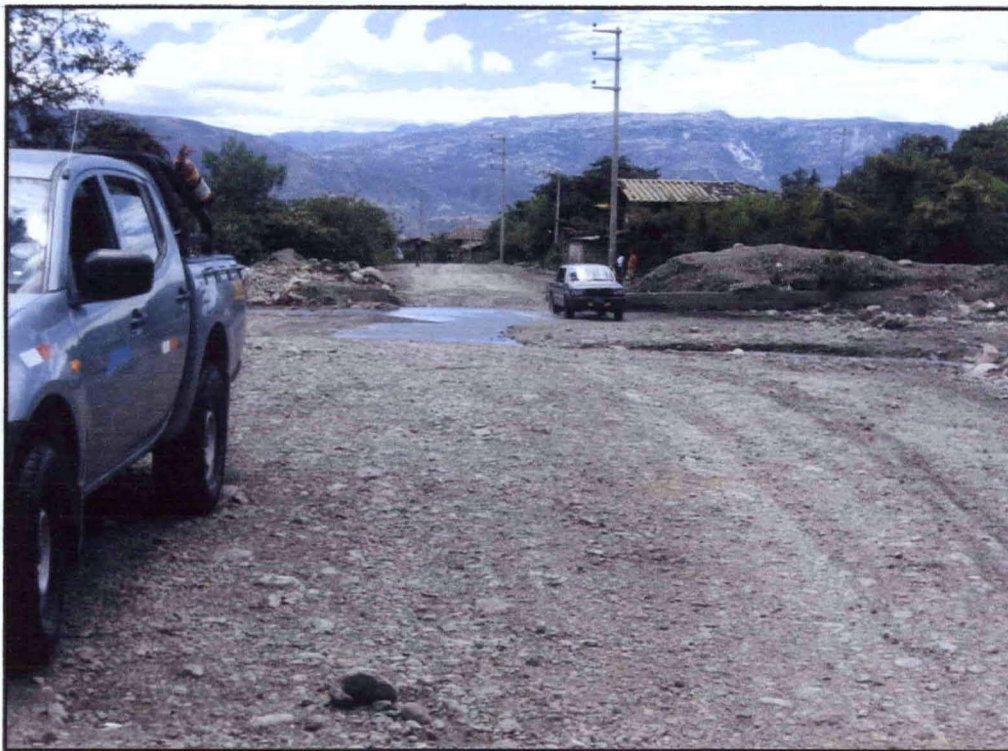


# “ESTUDIO DEFINITIVO DEL PUENTE MALCAS Y ACCESOS”

## INFORME FINAL



LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DEL PUENTE EN RIO MALCAS

### TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

ENERO 2012

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Javier F. Taipe Carbajal  
Reg. C.O.P. 52550  
JEFE DE PROYECTO

## TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

### CONTENIDO

- I. TOPOGRAFIA Y BATIMETRÍA.
  - 1.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.
  - 1.2. BATIMETRIA
  - 1.3. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ELABORACIÓN DE PLANOS.
- II. DISEÑO DE LOS ACCESOS
  - 2.1. CARÁCTERÍSTICAS DE LA VÍA.
  - 2.2. TRAZO DEL EJE EN PLANTA
  - 2.3. TRAZO DE LA RASANTE DEL PUENTE Y ACCESOS
  - 2.4. UBICACIÓN DEL PUENTE Y SUS ACCESOS
- III. FOTOGRAFÍAS

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.

  
Ing. Javier F. Taipe Carbajal  
Reg. C.A.P. 52560  
JEFE DE PROYECTO



HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.

  
Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
Reg. C.A.P. 64710  
ESP. TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO VIAL



FORMULACIÓN DE ESTUDIOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA ESTUDIO DEFINITIVO DEL PUENTE MALCAS Y ACCESOS CONTRATO N° ALAC/PMSC 027-2009



I. TOPOGRAFIA Y BATIMETRÍA.

1.1 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1.1.1. FECHA DE LEVANTAMIENTO

El levantamiento topográfico se realizó los días 25 y 26 de agosto del año 2009.

1.1.2. PERSONAL A CARGO

El levantamiento topográfico estuvo a cargo de:

- Ing. Especialista en Topografía y Diseño Vial. Ing. Carlos Cerquín Briones CIP 64710.
- Topógrafo.
- 02 asistentes de campo (portaprismas)

1.1.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS

Se utilizó el equipo siguiente:

- GPS Navegador Garmin 60csx.
- Estación Total, marca Leica, modelo TCR 407 con 02 prismas.

1.1.4. DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL (BM's) Y ENLACE A LA RED GEODÉSICA NACIONAL

a. Reconocimiento de la zona y ubicación de los BM's

Se hizo el reconocimiento previo de la zona de estudio, para seleccionar los lugares más apropiados para la ubicación de los puntos de control (estaciones de levantamiento y Bench Mark o BM's).

La zona del proyecto no presenta lugares apropiados lejos de la zona de los trabajos de construcción del puente, donde se puedan ubicar puntos de control, que no puedan ser removidos al construir la obra.

Se escogieron como lugares más convenientes para la ubicación de los BM's:

- Roca aledaña a la vivienda ubicada en el Km 1216+010.
- Cabezales de entrada y salida de la alcantarilla del Km 1215+926.30.

Los BM's se han monumentado mediante el pintado de la señal con pintura blanca.

b. Determinación de las coordenadas de los BM's y enlace a la Red Geodésica Nacional

b.1. Estaciones Provisionales de Levantamiento: Se utilizaron para estacionar y orientar el equipo de topografía (estación total), para luego proceder con el levantamiento topográfico de los BM's y con la zona de estudio.

Para determinar las coordenadas de estas estaciones, se utilizó el GPS navegador, configurado para calcular coordenadas UTM en el Sistema WGS 84. Las coordenadas definitivas de estas estaciones, se calcularon promediando las tres lecturas tomadas con el GPS navegador; estas lecturas se tomaron con intervalos de 2 minutos.

Se ubicaron 2 estaciones provisionales de levantamiento:

- Primera Estación Provisional de Levantamiento: Se utilizó para estacionar el equipo de topografía (estación total). De esta estación se levantaron los BM'S, además se utilizó



TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Carlos C. Cerquín Briones Reg. C.I.P. 64710 ESP. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

Ing. Javier R. Taipe Carbajal Reg. C.I.P. 52550 JEFE DE PROYECTO

como estación de partida para el levantamiento topográfico de la zona de estudio mediante radiación. Se ubicó a la altura del estribo derecho proyectado del puente.

Los datos obtenidos de las lecturas con el GPS navegador y el cálculo de las coordenadas definitivas, se muestran a continuación:

LECTURAS	ESTE	NORTE	COTA
1	815,322.000	9'167,836.00	2,069.00
2	815,319.000	9'167,835.00	2,069.00
3	815,324.000	9'167,833.00	2,069.00
<b>PROMEDIO</b>	<b>815,321.667</b>	<b>9'167,834.667</b>	<b>2,069.00</b>

- **Segunda Estación Provisional de Levantamiento:** Se utilizó para orientar el equipo de topografía (estación total). Se ubicó a 320m de la primera estación provisional de levantamiento, aguas arriba del río Negro.

Los datos obtenidos de las lecturas con el GPS navegador y el cálculo de las coordenadas definitivas, se muestran a continuación:

LECTURAS	ESTE	NORTE	COTA
1	815,479.00	9'167,556.00	2,078.00
2	815,478.00	9'167,554.00	2,078.00
3	815,480.00	9'167,556.00	2,078.00
<b>PROMEDIO</b>	<b>815,479.00</b>	<b>9'167,555.333</b>	<b>2,078.00</b>

**b.2. Determinación de las coordenadas de los BM's:** Las coordenadas de los BM's se determinaron promediando las 4 lecturas hechas con la estación total (2 con anteojo directo y 2 con anteojo invertido).

- Cálculo de Coordenadas del BM1:

LECTURAS	ANTEOJO	ESTE	NORTE	COTA
1	DIRECTO	815,340.795	9'167,842.884	2,068.481
2	INVERTIDO	815,340.795	9'167,842.883	2,068.482
3	DIRECTO	815,340.795	9'167,842.879	2,068.482
4	INVERTIDO	815,340.796	9'167,842.885	2,068.482
<b>PROMEDIO</b>		<b>815,340.795</b>	<b>9'167,842.883</b>	<b>2,068.482</b>



- Cálculo de Coordenadas del BM2:

LECTURAS	ANTEOJO	ESTE	NORTE	COTA
1	DIRECTO	815,303.673	9'167,762.639	2,068.525
2	INVERTIDO	815,303.679	9'167,762.637	2,068.526
3	DIRECTO	815,303.680	9'167,762.634	2,068.526
4	INVERTIDO	815,303.683	9'167,762.636	2,068.525
<b>PROMEDIO</b>		<b>815,303.679</b>	<b>9'167,762.637</b>	<b>2,068.526</b>



- Cálculo de Coordenadas del BM3:

LECTURAS	ANTEOJO	ESTE	NORTE	COTA
1	DIRECTO	815,314.143	9'167,758.777	2,068.787
2	INVERTIDO	815,314.142	9'167,758.775	2,068.789
3	DIRECTO	815,314.144	9'167,758.776	2,068.789
4	INVERTIDO	815,314.145	9'167,758.777	2,068.789
PROMEDIO		<b>815,314.144</b>	<b>9'167,758.776</b>	<b>2,068.789</b>

El cuadro resumen de los BM's es el siguiente:

UBICACIÓN DE BM's				
BM	NORTE	ESTE	COTA	DESCRIPCIÓN
BM1	815,340.795	9'167'842.883	2,068.482	CIRCUNFERENCIA BLANCA EN ROCA
BM2	815,303.679	9'167'762.637	2,068.526	CIRCUNFERENCIA BLANCA EN CABEZAL DE SALIDA DE ALCANTARILLA
BM3	815,314.144	9'167'758.776	2,068.789	CIRCUNFERENCIA BLANCA EN CABEZAL DE ENTRADA DE ALCANTARILLA

Los BM's se utilizarán para el control altimétrico y para el replanteo del proyecto, debido a que poseen las coordenadas Norte y Este. El replanteo se hará utilizando estación total utilizando el programa Estación Libre.

### 1.1.5. CONSIDERACIONES PARA EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El levantamiento topográfico se hizo de acuerdo a los Términos de Referencia, para el Estudio. Estas consideraciones fueron:

- Longitud y ancho del cauce.** Se hizo el levantamiento topográfico del cauce hasta los 425m aguas arriba y 300m aguas abajo. Además se tomaron medidas de una franja de 30m como mínimo, a cada lado de la ribera del río.
- Longitud de las vías de acceso.** Se hizo el levantamiento topográfico de la vía, 300m antes del puente y 300m después del puente. El ancho de la franja de levantamiento fue de 30m a ambos lados del eje.
- Detalles en la zona de levantamiento topográfico.** Se tomaron medidas de las esquinas de las viviendas existentes, canales de irrigación, alcantarillas, postes de alumbrado y media tensión y otros.

### 1.2. BATIMETRÍA

No se tomaron medidas del caudal y niveles de agua, debido a que en los días en que se hizo el levantamiento topográfico, el cauce del río estuvo totalmente seco. Sólo discurría agua proveniente del canal Malcas, canal que atraviesa el cauce del Río Negro.


### 1.3. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ELABORACIÓN DE PLANOS

Estuvo a cargo del Ingeniero especialista en Topografía y Diseño Vial.

El procesamiento de datos se hizo en una PC, con el software AutoCAD Land v 2006. Los planos se han elaborado de acuerdo a lo establecido en los Términos de Referencia.

TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

  
 Ing. Carlos G. Jerquin Briones  
 Reg. C.P. 54710  
 ESP. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

  
 Ing. Javier F. Tapie Carbajal  
 Reg. C.P. 52550  
 JEFE DE PROYECTO



## II. DISEÑO DE LOS ACCESOS

El diseño de los accesos se ha realizado de acuerdo al Manual de Diseño Geométrico para Carreteras DG 2001; todas las tablas y figuras que se mencionarán, pertenecen a este Manual.

### 2.1 CARÁCTERÍSTICAS DE LA VÍA

#### a. IMD (VEH/DÍA):

Según el Estudio de Pre inversión a nivel de Perfil denominado "Construcción Puente Carrozable Doble Vía Malcas - Cajabamba - Cajamarca", aprobado con código SNIP 74478 por OPI Transportes, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, alcanzado a la empresa consultora para la elaboración del estudio definitivo, el IMD es menor de 400 vehículos/día, en la situación con proyecto, tal como se indica en el Cuadro 4.5, página 34, del mencionado perfil.

#### b. TIPO DE CARRETERA

Por el IMD menor a 400 se trata de una carretera de 3° CLASE DOBLE CARRIL.

#### c. TIPO DE OROGRAFÍA

La zona donde se ubica la carretera y el puente, tiene una orografía llana ondulada, correspondiéndole el tipo 2.

#### d. VELOCIDAD DE DISEÑO

Según la tabla 101.01 "Clasificación de la Red Vial Peruana y su Relación con la Velocidad Directriz", del Manual de diseño Geométrico para Carreteras DG 2001. Para una carretera de 3° Clase, con un IMD < 400 vehículos/día y una orografía Tipo 2, le corresponde una velocidad directriz mínima de 40Km/hora. Esta velocidad directriz se considerará para el diseño geométrico de los accesos.

Sin embargo en el lugar donde se construirá el puente, la vía atraviesa una zona semi urbana, por lo que para el diseño de la señalización se considerará una velocidad de 30Km/h por seguridad.

#### e. ANCHO DE LA VÍA EXISTENTE

La carretera existente (asfaltada) tiene un ancho de 6.00m, que corresponde a la separación entre las líneas blancas, que determinan el borde de la carretera. Se ha tomado el mismo ancho para el diseño del puente, considerando además 0.60m de ancho de bermas, se tendrá un ancho total de 7.20m.

### 2.2 TRAZO DEL EJE EN PLANTA

#### 2.2.1 RADIO DE CURVAS HORIZONTALES

##### a. Curvas horizontales existentes

En el tramo en estudio, existen 3 curvas:

Curva 1: Con PI en el Km 1215+801.72, radio 64.50m.

Curva 2: Con PI en el Km 1215+910.37, radio 40.85m.

Curva 3: Con PI en el Km 1216+083.39, radio 516.00m.

##### b. Curvas horizontales mejoradas

Según la Tabla 402.02, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001), el radio mínimo para una curva horizontal en un área rural Tipo 2 y una velocidad de diseño de 40Km/h,

TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
Reg. C.P. 64710  
ESP. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Javier F. Taípe Carbajal  
Reg. C.P. 52550  
JEFE DE PROYECTO





es de 50m, por lo que se variará el radio de la curva 2, manteniendo los radios existentes de las curvas 1 y 3. La ubicación y radio de las curvas mejoradas es la siguiente:

Curva 1: Ubicada entre el Km 1215+788.61 y el Km 1215+814.48, radio 64.50m.

Curva 2: Ubicada entre el Km 1215+879.29 y el Km 1215+934.91, radio 50.00m.

Curva 3: Ubicada entre el Km 1216+046.74 y el Km 1216+119.91, radio 516.00m.

### 2.2.2 SOBRECANTO DE CURVAS

De acuerdo a la tabla 402.04 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, tenemos los siguientes sobrecantos:

- Curva 1: Radio 64.50m, sobrecanto 1.40m
- Curva 2: Radio 50.00m, sobrecanto 1.70m
- Curva 3: Radio 516.00m, no necesita sobrecanto.

### 2.2.3 PERALTE DE CURVAS:

Con base en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras:

- Curva 1: Según la figura 304.04, para una curva de radio 64.50m, le corresponde un peralte de 7.8%; optaremos por un peralte de 8%.
- Curva 2: Según la Tabla 402.02, para una Área Rural tipo 1, 2 ó 3, una velocidad de diseño de 40Km/h y radio de 50m, el peralte que le corresponde es de 8%.
- Curva 3: De acuerdo a la Tabla 304.07, para una velocidad de diseño de 40Km/h y radio mínimo de 450m, el peralte mínimo es de 2%. El radio de la curva 3 es 516m; por lo que optaremos por un peralte de 2.5%, que corresponde a la pendiente del bombeo del acceso.

### 2.3. TRAZO DE LA RASANTE DEL PUENTE Y ACCESOS

La denominación de los accesos (acceso izquierdo y acceso derecho), se ha hecho teniendo en cuenta el sentido del flujo de las aguas del río Negro.

#### 2.3.1 ALTURA DEL PUENTE

La rasante del puente se ubicará en la cota 2074.05, esta altura determinará la longitud de los accesos en base a las pendientes a utilizar en los mismos.

#### 2.3.2 PENDIENTE DE LA RASANTE EN LOS ACCESOS:

En la Tabla 403.01, del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, para una carretera de 3° Clase, con una velocidad de diseño de 40Km/hora y Orografía Tipo 2, la pendiente máxima es 9%; para los accesos optaremos por una pendiente máxima de 8%.

- a. **Pendiente y Longitud del Acceso Izquierdo** Se ha considerado como inicio del acceso izquierdo, el punto donde se inicia la transición del sobrecanto y peralte de la curva 1, el que se ubica en el Km 1215+771.60; este punto es el comienzo de la curva vertical 1, la que tiene una longitud de 30m. Teniendo en cuenta estas consideraciones, la pendiente del acceso izquierdo es de 7.3% y su longitud es de 180.70m.



TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
Reg. C.I.P. 64710  
ESP. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Javier F. Tappe Carbajal  
Reg. C.I.P. 52550  
JEFE DE PROYECTO

b. **Pendiente y Longitud del Acceso Derecho:** La pendiente de este acceso es del 8%. Tiene una longitud de 147.11m.

**a.3.3 DISEÑO DE LAS CURVAS VERTICALES**

**a. CURVAS VERTICALES CONVEXAS**

Las curvas verticales convexas se han diseñado, teniendo en cuenta la Distancia de Visibilidad de Parada, no se ha tenido en cuenta la Distancia de Visibilidad de Paso, debido a que en este tramo, el sobrepaso estará restringido por la presencia de curvas cerca al puente. Se ha utilizado la figura 403.01 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, para el diseño.

Curva Vertical 2: PIV en el Km 1215+932.30

- Pendiente de entrada: 7.3%
- Pendiente de salida: 0%
- Diferencia de pendientes: 7.3%
- Longitud de curva: 33.00m. Optaremos por una longitud de 40m.

Curva Vertical 3: PIV en el Km 1216+014.30

- Pendiente de entrada: 0%
- Pendiente de salida: -8%
- Diferencia de pendientes: -8%
- Longitud de curva: 38.00m. Optaremos por una longitud de 40m.

**b. CURVAS VERTICALES CÓNCAVAS**

Las curvas verticales cóncavas se han diseñado, teniendo en cuenta la figura 403.03 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.

Curva Vertical 1: PIV en el Km 1215+786.60

- Pendiente de entrada: 4%
- Pendiente de salida: 7.3%
- Diferencia de pendientes: 3.3%
- Longitud de curva: 22.00m. Optaremos por una longitud de 30m.

Curva Vertical 4: PIV en el Km 1216+121.41

- Pendiente de entrada: -8%
- Pendiente de salida: -2.6%
- Diferencia de pendientes: 5.4%
- Longitud de curva: 38.87m. Optaremos por una longitud de 40m.



**2.4. UBICACIÓN DEL PUENTE Y SUS ACCESOS.** De acuerdo al trazo de la rasante del puente y los accesos, la ubicación de los mismos es la siguiente:

ESTRUCTURA	UBICACIÓN	ESTE	NORTE
INICIO ACCESO DERECHO	Km 1215+771.60	815,174.214	9'167,700.440
FIN ACCESO IZQUIERDO- INICIO DE PUENTE	Km 1215+952.30	815,316.840	9'167,788.371
FIN DE PUENTE- INICIO ACCESO DERECHO	Km 1215+994.30	815,326.901	9'167,829.148
FIN ACCESO DERECHO	Km 1216+141.41	815,354.052	9'167,973.494



**FOTOGRAFÍAS**



**VISTA DEL RÍO MALCAS (RÍO NEGRO)  
 NÓTESE LA AUSENCIA DE AGUA EN EL CAUCE**





VISTA DE LA VÍA ANTES DEL PUENTE



VISTA DE LA VÍA DESPUÉS DEL PUENTE





TOPOGRAFO OPERANDO EL EQUIPO DE TOPOGRAFÍA




ESPECIALISTA EN TOPOGRAFÍA Y ASISTENTES DE CAMPO DURANTE EL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO




TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

  
 Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
 Reg. C.I.P. 64710  
 ESP. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

  
 Ing. Javier F. Taite Carbajal  
 Reg. C.I.P. 62558  
 JEFE DE PROYECTO



PERÚ  
Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Fondo  
**Solidaridad**  
*Cajamarca*



Ingenieros & Arquitectos

**Urteaga**  
Hnos. Urteaga Contratistas SRL

## “ESTUDIO DEFINITIVO DEL PUENTE MALCAS Y ACCESOS”

### INFORME FINAL



LUGAR DE EMPLAZAMIENTO DEL PUENTE EN RIO MALCAS



### SEÑALIZACIÓN

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

ENERO 2012

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.

.....  
*Ing. Javier F. Tatpe Carbajal*  
Reg. C.I.P. 52550  
JEFE DE PROYECTO



SEÑALIZACIÓN

INFORME FINAL

CONTENIDO

- I. MARCO NORMATIVO.
- II. SEÑALIZACIÓN
  - A. SEÑALES VERTICALES
    - a. Señales Reguladoras o de Reglamentación
    - b. Señales Preventivas
    - c. Señales Informativas
  - B. MARCAS EN EL PAVIMENTO.
- III. DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO A TRAVÉS DE ZONAS EN TRABAJO
  - A. DISPOSICIONES GENERALES
  - B. ILUMINACIÓN Y REFLECTORIZACIÓN

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.

Ing. Javier F. Taipe Carbajal  
Reg. C.I.P. 52550  
JEFE DE PROYECTO



HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.

Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
Reg. C.I.P. 64710  
ESP. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL



## SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

### I. MARCO NORMATIVO

La señalización del Puente Malcas y accesos, durante su funcionamiento y durante el periodo de construcción ha sido diseñada en concordancia con el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras", el mismo que ha sido aprobado por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, mediante Resolución Ministerial N° 413-93 TCC/15.15. También se han tomado en cuenta para esta evaluación, las condiciones del clima, topografía, niveles de visibilidad, etc.

### II. SEÑALIZACIÓN

La señalización comprende señales verticales, horizontales y de información.

#### A. SEÑALES VERTICALES

Se utilizarán para regular el tránsito y prevenir cualquier peligro que podría presentarse en la circulación vehicular. Asimismo, para informar al usuario sobre direcciones, así como dificultades existentes en las carreteras durante la construcción del Puente y accesos.

#### CLASIFICACIÓN

##### a) SEÑALES REGULADORAS O DE REGLAMENTACIÓN

Tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía, las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye un delito.

A continuación se presenta la relación de las señales consideradas en el presente proyecto

- **(R-16) SEÑAL PROHIBIDO ADELANTAR (02 señales)**

De forma y colores correspondientes a las señales prohibitivas. Se utilizará para indicar al conductor la prohibición de adelantar a otro vehículo, motivado generalmente por limitación de visibilidad. Se colocará al comienzo de las zonas de limitación.



- **(R-30) SEÑAL VELOCIDAD MÁXIMA (02 señales)**

Se utilizará para indicar la velocidad máxima permitida a la cual podrán circular los vehículos. Se emplea generalmente para recordar al usuario del valor de la velocidad reglamentaria y cuando, por razones de las características geométricas de la vía o aproximación a determinadas zonas, debe restringirse la velocidad.

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
Reg. C.I.P. 64710  
ESP. TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Javier F. Tarpe Carbajal  
Reg. C.I.P. 52550  
JEFE DE PROYECTO



#### b) SEÑALES PREVENTIVAS

Tienen por objeto advertir al usuario de la vía de la existencia de un peligro y la naturaleza de éste.

- **(P-2A) SEÑAL CURVA a la derecha (01 señal), (P-2B) a la izquierda (01 señal)**

Se usarán para prevenir la presencia de curvas de radio de 40m a 300m con ángulo de deflexión menor de 45° y para aquellas de radio entre 80 y 300m cuyo ángulo de deflexión sea mayor de 45°. Se ubicará a una distancia del lugar que se desea prevenir, de modo tal que permitan al conductor tener tiempo suficiente para disminuir su velocidad.



#### c) SEÑALES INFORMATIVAS

Tienen por objeto identificar la ubicación del Puente Malcas.

- **I-18 SEÑAL DE LOCALIZACIÓN (02 señales)**

Servirá para identificar al Puente Malcas. Se seguirán las siguientes normas de Diseño:

- El borde y marco de la señal, tendrán un ancho mínimo de 1 cm y máximo de 2 cm.
- Las esquinas de las placas de las señales se redondearán con un radio de curvatura de 2 cm. como mínimo y 6 cm. como máximo, de acuerdo al tamaño de la señal.
- La distancia de la línea interior del marco a los límites superior e inferior de los renglones inmediatos será de 1/2 a 3/4 de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia entre regiones será de 1/2 a 3/4 de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia de la línea interior del marco a la primera o la última letra del región más largo variará entre 1/2 a 1 de la altura de las letras mayúsculas.
- La distancia entre palabras variará entre 0,5 a 1.0 de altura de las letras mayúsculas.
- Cuando haya números la distancia mínima horizontal entre palabra y número será igual a la altura de las letras mayúsculas.
- Las señales informativas de dirección deben limitarse a tres (3) renglones de leyendas; en el caso de señales elevadas solo dos.
- En las avenidas y demás carreteras la altura de las letras será, como mínimo las mayúsculas de 0.15m. y 0.10m las minúsculas.

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.

  
 Ing. Carlos C. Cerquin Briones  
 Reg. C.A.P. 64710  
 ESP. TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.

  
 Ing. Javier F. Taipe Carbajal  
 Reg. C.A.P. 62550  
 JEFE DE PROYECTO



## CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES

### • Colores

**Amarillo.** Se utilizará como fondo para las señales de prevención. Tonalidad N° 33538

**Naranja.** Se utilizará como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento carreteras.

**Blanco.** Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas.

**Negro.** Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito así como en los símbolos y leyendas de las señales de reglamentación, prevención, construcción y mantenimiento. Tonalidad 37038

**Rojo.** Para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación. Tonalidad 31136

**Verde.** Se utilizará como fondo en las señales de información. Tonalidad N° 34108

**Colores para señales reguladoras,** de color blanco con símbolo y marco negro; el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior

**Colores para señales preventivas,** de color amarillo caminero. Símbolos, letras y marco negro.

### • Dimensiones

- Señales reguladoras: 0.60m de ancho y 0.90m de altura.

- Señales preventivas: 0.60 m x 0.60 m.

- Señales informativa s: 1.26m de largo y .668m de altura.

### • Reflectorización

Las señales deben ser legibles tanto de día como de noche; la legibilidad nocturna en los lugares no iluminados se podrá obtener mediante el uso de material reflectorizante que cumpla con las especificaciones de la norma ASTM-D4956-99.


El material reflectorizante deberá reflejar un alto porcentaje de la luz que recibe y deberá hacerlo de manera uniforme en toda la superficie de la señal y en un ángulo que alcance la posición normal del conductor.

Para el presente proyecto se utiliza como material retroreflectivo El Tipo I Conformado por una lámina retroreflectiva de mediana intensidad que contiene microesferas de vidrio dentro de su estructura. Este tipo generalmente es conocido como "Grado Ingeniería".

### • Localización

Las señales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. En zona rural, la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20m. ni mayor de 3.0m.

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

  
Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
Reg. C.I.P. 64710  
ESP. TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

  
Ing. Javier F. Taispe Carbajal  
Reg. C.I.P. 52560  
JEFE DE PROYECTO



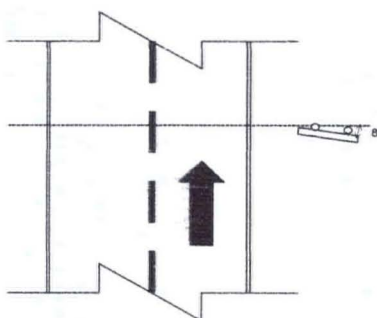


- **Altura**

La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50m; asimismo, en el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá la altura mínima permisible.

- **Ángulo de colocación**

Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía.



- **Postes o Soportes**

Todos los postes para las señales preventivas y reguladoras deberán estar pintados de franjas horizontales blancas con negro, en anchos de 0.50 m. para la zona rural, en el caso de las señales informativas, los soportes laterales de doble poste, irán pintados de color gris.

**B. MARCAS EN EL PAVIMENTO**

- **MARCAS EN EL PAVIMENTO**

Las marcas viales son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones

- Delimitar carriles de circulación.
- Separar sentidos de circulación.
- Indicar los bordes que delimitan la superficie de rodadura con las bermas.
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada, etc.
- Complementar o precisar el significado de señales verticales.
- Repetir o recordar una señal vertical.
- Guiar y orientar a los usuarios.

El fin inmediato de las marcas viales es aumentar la seguridad, eficacia y comodidad de la circulación, por lo que es necesario que se ha tenido en cuenta en el presente proyecto.


- **Materiales**

El material que se utilizará para demarcar superficies de rodadura, son la pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico).



**SEÑALIZACIÓN**

**HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.**

  
 Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
 Reg. C.I.P. 64710  
 ESP. TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

**HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.**

  
 Ing. Javier F. Taipe Carbajal  
 Reg. C.I.P. 52560  
 JEFE DE PROYECTO

La demarcación con pintura se hará con máquina, ya que la pintura es aplicada a presión, haciendo que ésta penetre en los poros del pavimento, dándole más duración.

o **Colores**

Los colores de pintura de tráfico a utilizarse en las marcas en el pavimento serán blanco y amarillo.

- Las Líneas Blancas: Indican borde de pavimento.
- Las Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

o **Tipo y ancho de las líneas longitudinales.**

Los principios generales que regulan el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento son:

- Líneas segmentadas o discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación del tránsito automotor.
- Líneas continuas, sirven para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada. Las líneas continuas dobles indican máxima restricción.
- El ancho líneas centrales será 0.10 m. de color amarillo.
- Las líneas de borde del pavimento tendrán un ancho de 0.10 m. de color blanco.

o **Reflectorización.**

En el caso de la pintura de tráfico tipo TTP-115-F y con el fin de que sean visibles las marcas en el pavimento en la noche, ésta deberá llevar microesferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación.

Dosificación de esferas de vidrio recomendadas. Carreteras: 3.5 kgs/Gal.

o **Línea Central**

Se utilizará una línea discontinua cuando es permitido cruzar y cuyos segmentos serán de 4.50 m de longitud espaciados 7.50 m en carreteras.

La doble línea amarilla demarcadora del eje de la calzada, significa el establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos; el eje de la calzada coincidirá con el eje del espaciamiento entre las dos líneas continuas y paralelas.

o **Zonas donde se prohíbe adelantar**


Estas líneas que prohíben adelantar tiene por objeto el señalar aquellos tramos del camino cuya distancia de visibilidad es tal que no permite al conductor efectuar con seguridad la maniobra de alcance y paso a otro vehículo.

La distancia de visibilidad en una curva vertical es la distancia que un objeto a 1.20 m de la superficie del pavimento puede ser vista desde otro punto a 1.20 m sobre la superficie del pavimento. Asimismo, la distancia de visibilidad de pase sobre una curva horizontal es la distancia medida a lo largo de la línea central entre dos puntos a 1.20 m sobre el pavimento en una línea tangente a la obstrucción que corta la visibilidad hacia dentro de la curva. Las zonas donde la distancia de visibilidad es igual o



**SEÑALIZACIÓN**

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

  
 Ing. Carlos G. Cerquin Briones  
 Reg. C.I.P. 64710  
 ESP. TOPOGRAFÍA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

  
 Ing. Javier F. Taipe Carbajal  
 Reg. C.I.P. 65550  
 JEFE DE PROYECTO

menor que la numeración abajo señalada para valores predominantes de Velocidad 85 Percentil o Velocidad Directriz (el que sea más alto), deben ser demarcadas.

VELOCIDAD DIRECTRIZ (Km/h)	DISTANCIA MÍNIMA DE VISIBILIDAD PARA ADELANTAR (m)
40	150

Se demarcará con doble línea central continua a partir del Km 1215+770 hasta el Km 1216+100

**• DEMARCACIÓN DE OBJETOS**

La obstrucción dentro de la vía se hará con líneas alternas amarilla y negra reflectivas. Las líneas serán inclinadas en ángulo de 45 ° en dirección hacia el lado del cual el tránsito debe pasar. Las líneas alternas deben ser uniformes con no menos de 4 pulgadas de ancho.

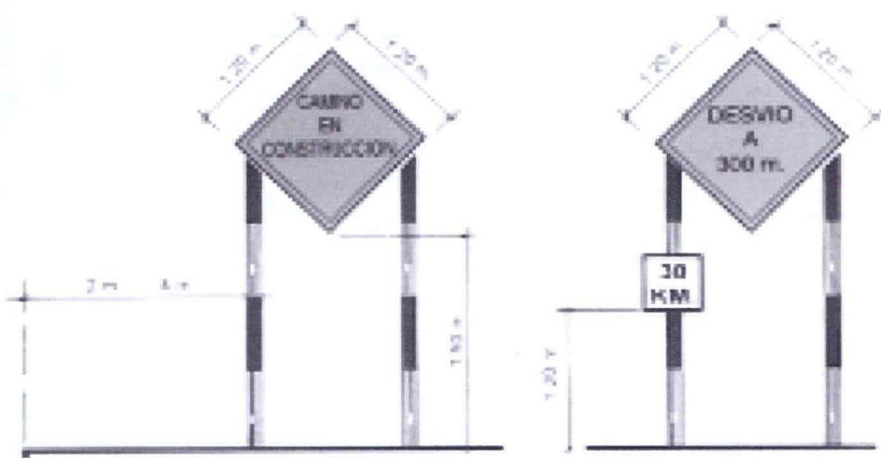
**III. DISPOSITIVOS DE CONTROL DEL TRANSITO A TRAVÉS DE ZONAS EN TRABAJO**

**A. DISPOSICIONES GENERALES**

Todos los dispositivos de control utilizados en zonas de trabajo en la vía pública, estarán de acuerdo a:

- Deberán colocarse antes del inicio de las obras, debiendo mantenerse adecuadamente durante la totalidad del proceso de las obras.
- En los casos de control del tránsito durante la noche, deberán utilizarse señales reflectorizantes y dispositivos de iluminación (mecheros, linternas, luces intermitentes).
- Las señales y los demás dispositivos deberán mantenerse limpios y legibles todo el tiempo; en el caso que no reúnan las condiciones descritas, deberán ser reemplazadas inmediatamente.
- Las tranqueras y los postes o soportes de las señales deberán estar debidamente construidos; y en el caso de sufrir deterioro, deberán ser reparados inmediatamente.
- Los dispositivos de control de tránsito colocados a través de zonas de trabajo deberán ser retirados una vez culminadas las labores realizadas.

Las señales a ser utilizadas en el presente caso (Construcción de puente y accesos), están clasificadas como señales reglamentarias, preventivas y de información. En lo referente a colores se utilizará el color naranja con letras y marco negro.



**SEÑALIZACIÓN**

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL  
  
 Ing. Carlos C. Cerquín Briones  
 Reg. C.I.P. 84710  
 EXP. TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL.  
  
 Ing. Javier F. Taipe Carbajal  
 Reg. C.I.P. 52550  
 JEFE DE PROYECTO

**a) SEÑALES REGLAMENTARIAS**

- **FIN TRAMO EN CONSTRUCCIÓN» (RC-3) (02 señales)**  
 Se utilizará para ubicar el término de la zona en trabajo. De color naranja con letras y bordes negros, con su mayor dimensión horizontal, y de 0.75m x 1.50m.

**b) SEÑALES PREVENTIVAS**

Las señales preventivas a utilizarse en las zonas de trabajo

- **(PC-1) SEÑAL CAMINO EN CONSTRUCCIÓN 450 m. (02 señales)**  
 Deberá utilizarse para prevenir al Conductor de las labores que están realizándose. Las dimensiones serán de 1.20 m. x 1.20 m.
- **(PC-2) SEÑAL DESVÍO A 300 m. (02 señales)**  
 Para prevenir la aproximación de un desvío se colocará la señal a unos 100 m. antes del inicio del desvío. Las dimensiones serán de 1.20 m. x 1.20 m.

**COLORES:** para las señales para dispositivos de control de tránsito a través de zonas de trabajo se utilizará el color naranja con letras y marco negro.

**c) CONOS Y CILINDROS**

Son dispositivos de forma cónica ó cilíndrica de material plástico o goma que no se deterioran el impacto de los vehículos automotores.

Se utilizan como encauzamiento complementario en los desvíos y en zonas en trabajo. Deberán ser pintados en franjas de color naranja y blanco reflectante, con un ancho no menor 10 cm, con el fin de obtener el contraste necesario. De una altura no menor de 0.45 m.

**d) BANDERINES**

Es un dispositivo de señalamiento a mano, usado como control de tránsito en las áreas de mayor trabajo durante las horas diurnas. Los banderines usados en el señalamiento debe ser de un tamaño de 45 x 45 cm. como mínimo, confeccionados con una tela durable de color rojo brillante y bien asegurados a una asta de unos 90 cm. de largo.

La persona que lo accionará usará una casaca y gorra de color naranja fluorescente con franjas verticales y horizontales reflectantes para trabajos nocturnos. Todos los trabajadores, así como los supervisores, deberán utilizar chalecos de color naranja fluorescente con franjas horizontales reflectantes para su seguridad.

La ubicación del señalero será tal que permita que sea claramente visible unos 200m. y estará precedida por señales preventivas.



**B. ILUMINACIÓN Y REFLECTORIZACIÓN**

Es recomendable para la señalización de zonas en construcción vial, en los casos de permanecer dicha señalización durante la noche, que las señales a utilizar sean iluminadas totalmente o reflectorizantes.



**SEÑALIZACIÓN**

**HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL**

*Ing. Carlos G. Cerquin Briones*  
 Reg. C.I.P. 64710  
 ESP. TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO VIAL

**HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL**

*Ing. Javier F. Jaime Carbajal*  
 Reg. C.I.P. 9280  
 JEFE DE PROYECTO



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

PROVIAS NACIONAL

FORMULACIÓN DE ESTUDIOS DE INVERSIÓN DEL PROYECTO DE INVERSIÓN PÚBLICA ESTUDIO DEFINITIVO DEL PUENTE MALCAS Y ACCESOS CONTRATO N° ALAC/PMSC 027-2009



La iluminación podrá ser interna o externa, debiendo la cara de la señal estar totalmente iluminada; en el caso de iluminación externa deberá ser de tal forma que no produzca interferencias a la visibilidad del Conductor (ceguera nocturna).

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Carlos G. Cerquin Briones Reg. C.A.P. 64710 ESP. TOPOGRAFIA, TRAZO Y DISEÑO

HNOS. URTEAGA CONTRATISTAS SRL

Ing. Javier F. Tappe Carbajal Reg. C.A.P. 63668 JEFE DE PROYECTO

