



VERA & MORENO S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

**“ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE
EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE
ABANCAY**

**INFORME FINAL
VOLUMEN N° 1—TOMO 8
ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL
Y SEÑALIZACIÓN**

AGOSTO- 2015



**“ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA
CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE
EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE
ABANCAY**

**INFORME FINAL
VOLUMEN N° 1—TOMO 8
ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL
Y SEÑALIZACIÓN**



AGOSTO- 2015

“ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY”

INFORME FINAL

ESTUDIO SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

| | | |
|------------|---|-----------|
| 8 | ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN | 3 |
| 8.1 | INTRODUCCIÓN | 3 |
| 8.2 | ANTECEDENTES | 3 |
| 8.3 | METODOLOGÍA | 4 |
| 8.4 | ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL | 5 |
| 8.4.1 | Resumen..... | 5 |
| 8.4.2 | Recopilación y Análisis de datos de accidentes | 5 |
| 8.4.3 | Registro y Análisis de las características físicas actuales de la vía | 8 |
| 8.4.4 | Recomendaciones de diseño para zonas urbanas y rurales | 15 |
| 8.4.5 | Dispositivos de Seguridad Vial | 15 |
| 8.4.6 | Sistemas de contención de vehículos | 16 |
| 8.4.7 | Postes Delineadores | 19 |
| 8.4.8 | Tachas Retroreflectivas Bidireccionales | 19 |
| 8.4.9 | Reductores de Velocidad | 19 |
| 8.5 | ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN | 21 |
| 8.5.1 | Resumen..... | 21 |
| 8.5.2 | Marco Conceptual | 21 |
| 8.5.2.1 | Señalización Horizontal..... | 21 |
| 8.5.2.2 | Señalización Vertical..... | 22 |
| 8.5.2.3 | Señales temporales para la ejecución de obra | 25 |
| 8.5.3 | Inventario de Señalización Vertical y Horizontal existente | 26 |
| 8.6 | PROYECTO DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN | 29 |





8 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN

8.1 INTRODUCCIÓN

La Seguridad Vial y la Señalización son elementos que se complementan y forman parte fundamental de todo proyecto de carreteras; la seguridad vial es un componente que abarca diversos aspectos desde la propia señalización, características geométricas de la vía, educación vial en la población acerca de temas de seguridad vial. Y la señalización es el otro elemento que materializa los conceptos de seguridad vial en forma de señales, marcas en el pavimento y otros.

El objetivo fundamental del presente estudio de Seguridad Vial y Señalización es determinar la correcta ubicación de los elementos que constituyen la señalización horizontal y vertical; y además los diversos elementos que conforman la seguridad vial necesaria para brindar las condiciones óptimas de seguridad y minimizar los riesgos de ocurrencia de accidentes.

La carretera motivo del presente estudio, es una vía nueva que formara parte de la Carretera Longitudinal de la Sierra dentro de la Ruta Nacional N°3S uniendo los departamentos de Junín, Huancavelica, Ayacucho, Apurímac, Cusco y Puno. Está ubicada en el departamento de Apurímac, provincia de Abancay; iniciando el Km 00+000 en la Ruta Nacional en las afueras de la ciudad de Abancay. Parte del eje proyectado de la vía esta optimizado utilizando un camino existente, asimismo el trazo posee las mejoras respectivas que se detallan en la memoria descriptiva correspondiente al Diseño geométrico.

Con estas consideraciones, el Estudio de Seguridad Vial y Señalización del Sector comprendido entre el Km. 00+000 al Km. 12+820, ha sido elaborado teniendo en cuenta lo establecido por el "Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" aprobado y publicado por el Ministerio de Transportes, Comunicaciones, Vivienda y Construcción, probado por RM N° 210-2000-MTC/15.02 de Mayo del 2000.

8.2 ANTECEDENTES

El Proyecto de la Vía de Evitamiento de la Ciudad de Abancay, tiene una longitud de 12+820 Kilómetros y se encuentra ubicada en el Departamento de Apurímac, Provincia de Abancay, Distritos de Abancay y Tamburco. De ejecutarse la Vía de Evitamiento, esta ruta será reconocida dentro del Diagrama Vial del MTC como parte de la Ruta Nacional N° 3S que corresponde a la Carretera Longitudinal de la Sierra.

Durante la Gestión 2007-2010 de los Gobiernos Distrital, Provincial y Regional, han realizado el trazo, diseño y construcción de la futura Vía de Evitamiento en una longitud de 6.1 Kilómetros; los 3.44 Kilómetros restantes quedaron

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





pendientes de ejecución por diferentes problemas sociales relacionado a las afectaciones de propiedad de terceros.

El **Estudio de Pre inversión a Nivel de Perfil** de la Vía de Evitamiento de Abancay fue ejecutado por el Consorcio PM PERU SAC – ING. JOSÉ FERNANDO LUNA HUAMÁN, y presentado a la Entidad en el mes de Noviembre del 2008. Se debe tener presente que dicho Consorcio analiza y realiza la evaluación de dos Alternativas de manera común hasta el Km. 6+859 y sumar 641m para llegar a una longitud total de 7.5 kilómetros para la ALTERNATIVA 1 y sumar 2,141m para llegar a una longitud total de 9.0 kilómetros para la ALTERNATIVA 2, recomendando como aceptable la ALTERNATIVA 1.

Posteriormente PROVIAS NACIONAL encargó a la Empresa HOB Consultores S.A., el **Estudio a Nivel de Factibilidad** de la Construcción de la Vía de Evitamiento de la Ciudad de Abancay, departamento de Apurímac.

Asimismo, la Oficina General de Planeamiento y Presupuesto del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, quien mediante Memorandum N° 1092-2012-MTC/09.02 de fecha 01 de junio de 2012 e Informe N° 634-2012-MTC/09.02 de fecha 30 de mayo de 2012, otorga la Viabilidad al Proyecto "Construcción de la Vía de Evitamiento de la Ciudad de Abancay", el mismo que se encuentra identificado con el N° 108630, en la Ficha de Registro del Banco de Proyectos del Ministerio de Economía y Finanzas.

8.3 METODOLOGÍA

El Estudio de Señalización y Seguridad Vial será desarrollado principalmente en base a cuatro ítems referenciales:

- Planos Topográficos y de Señalización obtenidos de los estudios anteriores.
- Informes de Seguridad Vial, Topografía, Diseño Geométrico y Tráfico.
- Informes de Puntos Negros.
- Verificación de esta información y toma de datos en campo.

En el Estudio de Seguridad Vial se realizará las siguientes labores:

- Recopilación de información de accidentes e Identificación de los Puntos Negros.
- Análisis de las características físicas actuales de la vía para identificar los factores que pueden afectar la seguridad de la vía proyectada.
- Planteamiento de soluciones a los puntos negros.

Para el caso de la Señalización se realizará las siguientes labores:

- Evaluación detallada de la condición actual de los elementos de señalización y seguridad vial existentes.

ING. ANNE MARIE MAQUET-DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





- Planteamiento de soluciones de los requerimientos de reemplazo, reposición o reparación de señales verticales deterioradas o mejoras puntuales con nuevos elementos de señalización y el diseño de marcas en el pavimento.
- Planteamiento de soluciones de los requerimientos de reemplazo, reposición o reparación de elementos de seguridad deteriorados o mejoras puntuales con nuevos elementos de seguridad.

Cabe indicar que, después de la correspondiente evaluación y/o planteamientos realizados, se tomó la decisión de diseñar de manera total un nuevo sistema de señalización y seguridad vial, por tratarse prácticamente de una obra nueva.

La Señalización y seguridad vial para el Proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY**”, se ha diseñado de acuerdo a lo establecido en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC aprobado por Resolución Ministerial N° 210-2000-MTC/15.02 del 03 de Mayo del 2000 y es compatible con el diseño geométrico de la vía, de manera que las señales contribuyan a la seguridad vial y se obtenga una buena visibilidad, en concordancia con la velocidad del tránsito automotor propuesta.

8.4 ESTUDIO DE SEGURIDAD VIAL

8.4.1 Resumen

Las Barreras de Seguridad se definen como aquellos sistemas de contención de vehículos ubicados e instalados en las márgenes o en los separadores centrales de la carretera y en los bordes de los puentes. Para el presente proyecto se ha considerado 4,184.00 m de longitud de barreras de seguridad, de las cuales 817 m son de concreto, 3367.00 son metálicas.

8.4.2 Recopilación y Análisis de datos de accidentes

Se ha realizado los trámites, para la respectiva recolección de datos de accidentes, de los organismos públicos como son de la PNP, Hospitales, Postas Médicas, Dirección Regional de Transporte de Abancay. Sin embargo, por ser el diseño de la Vía de Evitamiento a la Ciudad de Abancay una obra nueva, se debe admitir que los datos que se han obtenido no garantizan un análisis exacto para identificar las causas y tipo de accidentes, ante esto se debe buscar la opinión de los usuarios (pobladores y conductores de vehículos) que orientan sus comentarios de los accidentes más comunes producidos en la actual Carretera Asfaltada de Abancay – Cusco.



ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Información recopilada de Comisarías

Se enviaron tres diferentes cartas a las comisarías de Bellavista, Tamburco y Villampay que tienen bajo su jurisdicción la Vía Evitamiento, las cuales se pueden apreciar junto a las cartas de respuestas de cada entidad en el Anexo del Borrador del Informe Final y se obtuvo la siguiente información:

- Km 0+00; accidente sin fallecidos con daños materiales

Choque entre una pick up y un taxi el 29 de abril del 2013

- Km 0+00; accidente sin fallecidos con daños materiales

Despiste de un taxi el 26 de mayo del 2013

OBS: Existen otros accidentes que se suscitaron a 100 y a 200 metros del Km 0+000; fuera del tramo que comprende la Vía Evitamiento a la Ciudad de Abancay.

Información recopilada de Campo

Debido a que la información de las comisarías es muy escasa y la de los hospitales fue nula, se realizó un recorrido al tramo en estudio encontrándose cruces y capillas que recuerdan a los accidentes fatales, los mismos que se han inventariado para tener un indicativo de los lugares más peligrosos del tramo:



Fig. 1: Km 2 +100; accidente sin fallecidos

Un vehículo conducido por un conductor en estado de ebriedad se desvía y da vuelta en campana hacia el lado derecho y cae en el área verde; los pasajeros resultan con heridas.

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



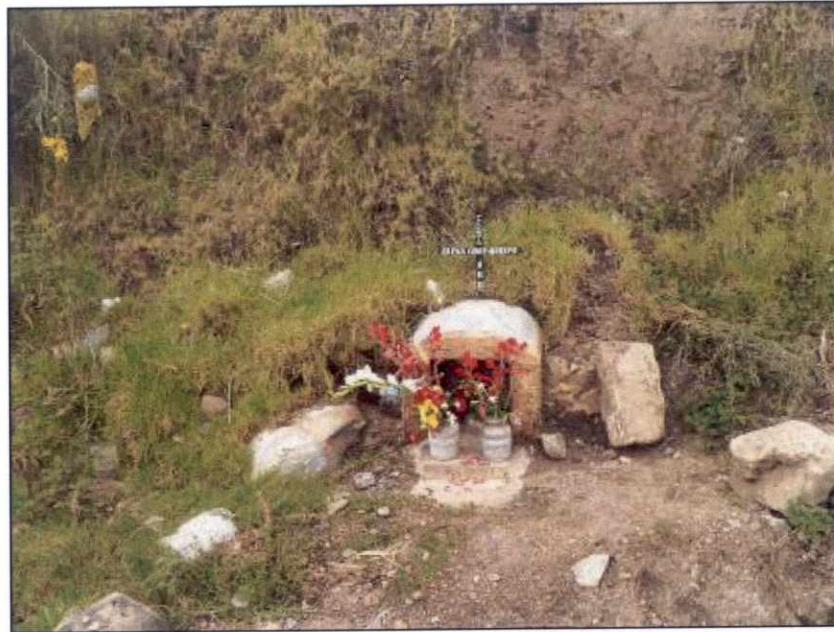


Fig.2: Km 6 + 000, accidente con un fallecido.

Un occiso que falleció el 18 de Marzo del 2013. Causa: cae junto a una camioneta 4x4 del Puente Moyo Corral cuando viajaba en la tolva de este vehículo.



Fig.3: Km 7+ 350; accidente con un fallecido.

Un occiso que falleció el 06 de Mayo del 2012; al caer de su caballo cuando transitaba en la Vía Evitamiento.

Amoquet

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

Urrutia

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



8.4.3 Registro y Análisis de las características físicas actuales de la vía

A fin de describir las características de la vía se ha visto por conveniente sectorizar la carretera de la siguiente manera:

| SECTOR | PROGRESIVAS | LONG. Km. | OROGRAFÍA | INCLINACIÓN TRANSVERSAL |
|-----------------------------------|------------------------|-----------|------------|-------------------------|
| SANTA ROSA – DESVÍO HUAYLLABAMBA | Km. 0+000 – Km. 6+100 | 6.10 | Tipo 3 y 4 | Varía entre 10% y 50% |
| DESVÍO HUAYLLABAMBA – SAN ANTONIO | Km. 6+100 – Km. 12+840 | 6.74 | Tipo 2 y 3 | Varía entre 10% y 50% |



Fig.4: Km 0+580. Carretera con capa de afirmado empobrecido



Amaguel
 ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. 30530

Jose Luis Meza Urrutia
 ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



Fig.5: Km 1+400. Carretera con capa de afirmado empobrecido

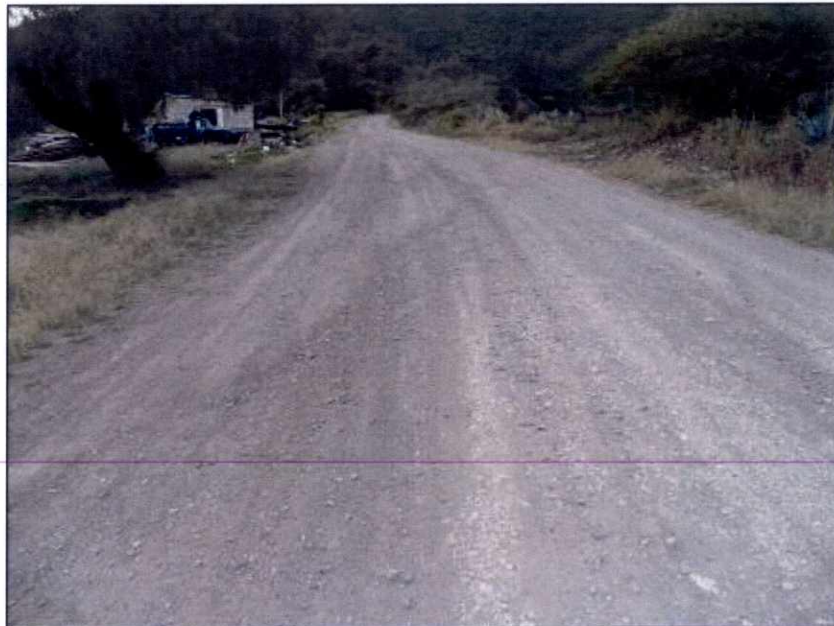


Fig.6: Km 2+580. Carretera con capa de afirmado empobrecido



Amoquer
ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

Jose Luis Meza Urrutia
ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Fig.7: Km 3+420. Carretera con capa de afirmado empobrecido



Fig.8: Km 4+480. Carretera con capa de afirmado empobrecido



ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Fig.9: Km 5+400. Carretera con capa de afirmado empobrecido



Fig.10: Km 6+500. Carretera con capa de afirmado empobrecido.



A. Maquet

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

J. Meza

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Fig.11: Km 7+400. Carretera con capa de afirmado empobrecido



Fig.12: Km 8+550. Zona con vegetación.



ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Fig.13: Km 9+600. Zona a media ladera con derrumbes.



Fig.14: Km 10+500. Carretera con capa de afirmado empobrecido.



Amoond

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

Jose Luis Meza Urrutia

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Fig.15: Km 11+600. Zona con vegetación.

Las características físicas de la vía entre el Km. 0+000 al Km. 6+100, son de una carretera con capa de afirmado empobrecido, el alineamiento es sinuoso, la plataforma tiene 6.00 m de ancho promedio, no cuenta con bermas ni cunetas.

Entre el Km. 6+100 y el Km. 12+820, la ruta de la carretera se traza aprovechando en parte calles existentes que no cuentan con afirmado. La plataforma es sinuosa y tiene un ancho promedio de 5.00m. No cuenta con cunetas ni veredas; la otra parte del trazo en este sector corresponde a terrenos de cultivo.

ALUMBRADO PÚBLICO

En el sector del Km. 0+000 al Km. 6+100 existe alumbrado público en las progresivas del Km. 0+000 al Km. 0+440, del Km. 0+580 al Km. 1+580, del Km. 1+700 al Km. 2+000, del Km. 3+760 al Km. 4+080 y del Km. 4+840 al Km. 5+400.

En el sector del Km. 6+100 al Km. 12+840 existe alumbrado público en las progresivas del Km. 6+200 al Km. 7+400.

En resumen en la zona de diseño de la Vía de Evitamiento, existe alumbrado público a lo largo de 3.8 Kilómetros. Es decir solo el 29% posee alumbrado público.



ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





TRÁFICO

En la Vía Evitamiento, el mayor volumen vehicular por día se presenta el día domingo con 251 vehículos, de los cuales el 96.81% corresponde a vehículos ligeros, y el 3.69% a vehículos pesados. El día de menor volumen de tráfico es el martes con 109 vehículos. Estos volúmenes son bajos y entendibles al tratarse de una vía recientemente habilitada.

En la **RUTA PE - 3S**, el mayor volumen de tráfico por día se presenta el día sábado con 4712 vehículos, de los cuales el 77.25% corresponde a vehículos ligeros, y el 22.75% a vehículos pesados.

El día de menor volumen de tráfico es el martes con 3765 vehículos. Este volumen representa un volumen significativo de los cuales un porcentaje se desviaría hacia la Vía Evitamiento viniendo de Lima y retornaría a la carretera hacia al Cusco, cuando la vía esté terminada.

8.4.4 Recomendaciones de diseño para zonas urbanas y rurales

Las medidas de seguridad recomendadas para el diseño para zonas urbanas y rurales son las siguientes:

- En las zonas urbanas considerar radios muy por encima de los mínimos permitido según la velocidad del diseño determinada por tramos.
- Implementar ancho de berma en zonas urbanas, para el tránsito peatonal y de ciclistas, a un mínimo de 1.20 m.
- Implementar cunetas con inclinaciones adecuadas, evitando que tengan profundidades mayores a 0.30 m.
- Implementar losas peatonales y vehiculares para el cruce de accesos por encima de las cunetas.

8.4.5 Dispositivos de Seguridad Vial

La Seguridad Vial comprueba las condiciones de un proyecto de una vía nueva existente, analizando todos los aspectos y su entorno, que puedan intervenir en la seguridad de los usuarios (motorizados, peatones, ciclistas, etc.).



Del análisis del área a intervenir se han propuesto los siguientes dispositivos de seguridad vial:

- Elementos de seguridad, tales como sistemas de contención de vehículos tipo barreras de seguridad de acuerdo a la Directiva N° 007-2008-MTC/02 del 10 de noviembre del año 2008, en aquellos sectores riesgosos.

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





- Reductores de velocidad tipo resalto de acuerdo a la Directiva N° 002-2007-MTC/14 de agosto del año 2007, además de las señales preventivas en las zonas cercanas a la zona urbana con el fin de disminuir la velocidad de circulación (Cementerio Puca - Puca).
- Proyectar cunetas con inclinaciones adecuadas, evitando que tengan profundidades mayores a 0.30m.
- Proyectar losas peatonales y vehiculares para el cruce de accesos por encima de las cunetas.
- Señalización integral, tanto vertical como horizontal del tramo en estudio, tomando en cuenta el diseño geométrico de la vía, la velocidad directriz y las recomendaciones del presente estudio de seguridad vial.
- Señales que limiten la velocidad a la entrada de poblaciones, cada vez que se cambie de destinos con otra velocidad directriz.
- Proyectar postes delineadores para resaltar el borde de la carretera y como guía de orientación para los vehículos.
- Las tachas retroreflectivas estarán proyectadas de tal forma que cumplan con la función de guiar al conductor del vehículo sobre la sinuosidad de la vía.


8.4.6 Sistemas de contención de vehículos

La directiva N° 007-2008-MTC/02 "Sistema de Contención de Vehículos Tipo Barreras de Seguridad" del 10 de Noviembre del 2008, norma el diseño, uso, instalación y mantenimiento de los sistemas de contención de vehículos de tipos de barreras de seguridad, así como el ámbito de aplicación.

Los sistemas de contención de vehículos son aquellos dispositivos instalados en la carretera que poseen como finalidad, proporcionar un cierto nivel de contención a un vehículo fuera de control, para evitar que impacte contra algún objeto fijo o salirse de la carretera, con la única finalidad de mitigar cualquier daño o lesión personal o a terceros.

Las funciones básicas de los sistemas de contención de vehículos son, contener al vehículo, re direccionar el vehículo y mitigar la gravedad del impacto sobre los ocupantes del vehículo. Para esto la norma expone que existen tres tipos de sistemas de contención de vehículos como son, barreras de seguridad, amortiguadores de impacto y lechos de frenado.

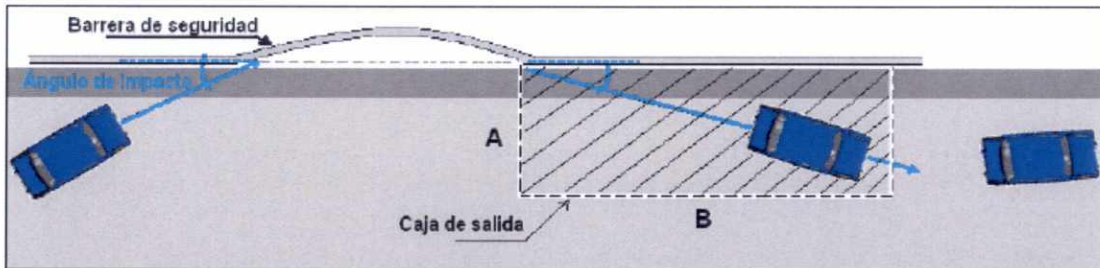
Barreras de Seguridad


ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530


ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Según lo enunciado en la directiva N° 007-2008-MTC/02 indica "sistemas de contención de vehículos ubicados e instalados en las márgenes o en los separadores centrales de la carretera y en los bordes de los puentes. Las barreras pueden ser flexibles, semirrígidas o rígidas."



Para el presente estudio se ha proyectado las barreras de contención en aquellas zonas críticas en las que existe la posibilidad de que un vehículo salga de la vía como: curvas peligrosas y taludes de terraplén, y en aquellos lugares en que se debe prevenir el choque de vehículos contra obstáculos cercanos a la vía.

De acuerdo a lo mencionado en el **Ítem 5 "Criterio de selección de la barrera de seguridad"** de la directiva, primero se debe determinar el **nivel de contención** de acuerdo al tipo de tráfico y a la vía en estudio, considerando la siguiente tabla.

Tabla – Tipo de tráfico

| Tipo de tráfico | IMDa | % vehículos con masa > 18t |
|-----------------|----------|----------------------------|
| A | >4000 | ≥25 |
| B | >4000 | <25 |
| C | 350-4000 | ≥25 |
| D | 350-4000 | <25 |
| E | <350 | ≥25 |
| F | <350 | <25 |

Para el estudio de tráfico se establecieron 3 estaciones de conteos vehiculares; de las cuales, la estación **E-3 (Cementerio Puca – Puca)** es la única ubicada dentro del tramo de la Vía de Evitamiento. El IMDa obtenido en esta estación es de **1358 veh.** Y el porcentaje de vehículos con masa mayor a las 18 toneladas es de aproximadamente el **17%**; por consiguiente, el tráfico resultante es de **Tipo D**

Una vez obtenido el tipo de tráfico, se sugiere el nivel de contención de la barrera de seguridad de acuerdo al tipo de vía, teniendo en consideración la siguiente tabla.



Annoquet
ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

Meza
ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Tabla – Nivel de Contención de acuerdo al tipo de tráfico y vía

| Tipo de Vía | Tipo de Tráfico | Barrera Central | Barrera Lateral | Barrera para Puentes (1) |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| AP, MC | A | P5-P4 | P4-P3 | P5-P4 |
| | B | P4-P3-P2 | P4-P3-P2 | P4 |
| DC | C | - | P3 | P4-P3 |
| | D | - | P3-P2 | P3 |
| BVT | E | - | P2 | P3-P2 |
| | F | - | P1 | P2 |

(1) Para puentes de luz menores a 10m será equivalente a colocar una barrera lateral.

Donde:

AP: Autopista

MC: Carretera multicarril o dual (dos calzadas)

DC: Carretera de dos carriles

BVT: Carretera de bajo volumen de tránsito

Según las características de la tabla anterior, la **barrera lateral** resultante sería de Tipo P3 o P2.

Por último, para definir cuál de estos dos tipos de barrera cuenta con las condiciones óptimas para ser instalada, se deberá verificar la siguiente Tabla.

Tabla – Niveles de Contención

| Nivel de contención | NCHRP Report 350 | EN 1317 |
|---------------------|------------------|---------|
| P1 – Bajo | TL2 | N1 |
| P2 – Medio | TL3 | N2 |
| P3 – Medio alto | TL4 | H1 |
| | | H2 |
| | | H3 |
| P4 – Alto | TL5 o TL6 | H4a |
| P5 – Muy alto | - | H4b |

De acuerdo al nivel de contención, la barrera instalada en el tramo de la vía será de tipo **P3**; sin embargo, para definir el modelo ideal de la barrera, de acuerdo a la normativa americana (EN 1317) se propone la barrera de clase H3 W5 para zonas con ancho de trabajo mayores entre 1.30 m a 1.70 m, además de la barrera de clase H2W4 para zonas donde se cuente con anchos de trabajo menores a 1.30 m.

Barreras de Concreto

Se han proyectado también, de manera complementaria, barreras de concreto de una sola cara de 0.810 m de altura a ser instaladas en los bordes laterales, exclusivamente en zonas donde no se cuenta con disponibilidad de un adecuado ancho de trabajo como para colocar las barreras de seguridad certificadas (escenario deseable).

La función principal de las barreras es evitar el descarrilamiento de la vía. Cuando el impacto es leve, estas barreras redirigen al vehículo, la rueda frontal toma contacto con el pie de la cara frontal de 75 mm de altura y si vence la resistencia inicial la rueda asciende la cara frontal inclinada de la barrera y el




ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530


ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





frontis del vehículo se desprende unos 26 cm de la calzada, absorbiendo la energía originada por el impacto, evitando su volcadura, y re-direccionando el vehículo al carril contiguo a la barrera.

Si el impacto es moderado o severo, parte de la energía se disipa cuando el vehículo pierde contacto con el pavimento.

8.4.7 Postes Delineadores

Demarcadores que delinear los bordes del camino y se consideran como guías más no como advertencia de peligro. En el proyecto se han utilizado principalmente en el lado externo de las curvas, para precisar con claridad al conductor los límites de la calzada. Se utilizan también en otras circunstancias como puede ser el caso de una tangente larga y en relleno, o en el caso de tramos de carretera donde sean frecuentes las restricciones de visibilidad debido al clima.

Los postes delineadores serán de concreto armado de $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$, teniendo una altura libre de 0.70 m. La cimentación tendrá una dimensión de $0.50 \times 0.50 \times 0.40$ con concreto ciclópeo de 100 Kg./cm^2 . Serán pintados con pintura blanca, una franja en la parte superior de 0.15 m. será pintada con pintura reflectiva. El espaciamiento de los postes delineadores varía dependiendo del radio de la curva horizontal o vertical o de la condición geométrica de la vía.

8.4.8 Tachas Retroreflectivas Bidireccionales

Elementos plásticos, metálicos o cerámicos con partes reflectantes con un espesor no mayor a dos centímetros, colocados a distancias que dependen de las características geométricas de la vía. Se utilizan como complemento de otras marcas, como por ejemplo las marcas de pintura, aunque en algunos casos pueden sustituir a éstas.

Las tachas bidireccionales de borde serán instaladas con la cara de color blanco en el sentido del tráfico y de color rojo en sentido contrario. Las tachas colocadas en el eje de la vía serán de color amarillo en ambas caras.

Se utilizan comúnmente en curvas, en zonas de neblina y en lugares donde se requiera reforzar la visibilidad tanto de noche como de día. Las tachas que se proyectan en esta carretera son bidireccionales porque deberán constar de elementos reflectantes incorporados de manera que reflejen la luz en ambos sentidos del tránsito.

8.4.9 Reductores de Velocidad


ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530


ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





De acuerdo a la Directiva N° 02-2007-MTC/14 aprobada por Resolución Directoral N° 050-2007- MTC/14 del 24 de Agosto de 2007, se define como reductor de velocidad al tipo de dispositivo para el control de velocidad diseñado con la finalidad de obligar al conductor a disminuir la velocidad de operación.

Se propone los reductores de velocidad por que obligan a los conductores a disminuir su velocidad de circulación, mediante sobresalto, vibración, sonido o efecto visual, principalmente con la intención de reducir el riesgo potencial de accidentes de tránsito.

La presencia de reductores en la vía se complementará con la señalización vertical y la demarcación correspondiente.

Del análisis del área a intervenir se ha propuesto el siguiente dispositivo de seguridad vial:



AMoquet

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

JLMeza

ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141

8.5 ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN

8.5.1 Resumen

La Señalización Horizontal, comprendido por 5,350.95 m² de franjas longitudinales continuas y discontinuas que se pintaran en los bordes y en la parte central de la calzada, zonas de cruce, flechas indicadoras, delineadores y otros.

La Señalización Vertical, comprendido por 88 señales preventivas, 54 señales reglamentarias, 22 señales informativas y 13 hitos kilométricos.

Las dimensiones y características especificadas de cada elemento se detalla en los documentos que componen el Expediente Técnico: Memoria Descriptiva, Planos, Especificaciones Técnicas, Metrados, etc.

8.5.2 Marco Conceptual

El estudio de señalización consta de 2 componentes:

- Señalización Horizontal y Vertical.
- Señales Temporales para la Ejecución de Obra.

8.5.2.1 Señalización Horizontal

En la Señalización Horizontal, se pintarán marcas sobre el pavimento con la finalidad de reglamentar el movimiento de los vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Los colores de la pintura de tráfico a utilizarse será blanco y amarillo. Donde las líneas blancas indican separación de corrientes de tráfico en el mismo sentido de circulación y las líneas amarillas indican separación de corrientes vehiculares opuestas en circulación.

Estas marcas han sido agrupadas en la siguiente forma:

- Líneas continuas de borde, color blanco, las cuales, para este caso, han sido diseñadas como líneas de borde de pavimento y en zonas en donde el adelanto a los vehículos está restringida.
- Líneas discontinuas, color amarillo, las cuales, para este caso, han sido diseñadas como líneas separadoras de carriles de circulación en sentido contrario, cuyos segmentos serán de 4.50 m de longitud, espaciados 7.50 m.
- En las zonas de curvas con prohibición de adelantamiento se utilizará una Zona de Preaviso antes de la prohibición que consistirá en segmentos de




ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530


ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





4.5 m. de longitud, con separación de 1.5 m. La zona de adelantamiento prohibido consistirá en dos líneas continuas de color amarillo. La prohibición se uniformizará desde ambos carriles, eliminándose las prohibiciones parciales de un carril a otro entre la zona de Preaviso y la zona de prohibición.

Todas las líneas serán de 0.10 m de ancho, pintadas con pintura de tránsito en color blanco para los bordes de calzada y amarillo para el centro de la misma, tal como se explicó en líneas anteriores y conforme se indica en los planos.

8.5.2.2 Señalización Vertical

La **Señalización Vertical** incluye la utilización de Señales Preventivas, Reglamentarias, Informativas y Ambientales.

Las **Señales Verticales** que deben implementarse serán de acuerdo al alineamiento de la vía, en las zonas que presentan un peligro real o potencial que puede ser evitado disminuyendo la velocidad del vehículo o tomando las precauciones del caso.

Señales Preventiva

Son aquellas que se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando ciertas precauciones necesarias.

Las señales preventivas serán de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo, la señal tiene de fondo el color amarillo caminero y los símbolos, letras y marco de color negro. Las dimensiones serán de 0.50 x 0.60 y 0.75 m. x 0.75 m.

Los paneles que servirán de sustento para las señales preventivas serán uniformes para un proyecto, es decir todos los paneles serán del mismo tipo de material y de una sola pieza. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que dos metros cincuenta (2,50 m) podrán estar formados por varias piezas modulares uniformes de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en los paneles.

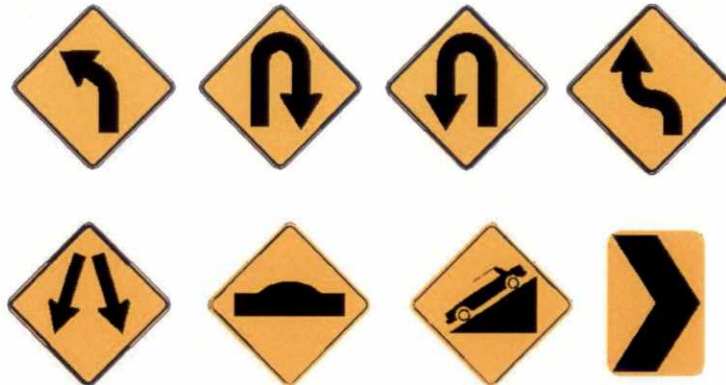
Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico. El fondo de la señal será con material retroreflectivo color amarillo de alta intensidad (Tipo III). El símbolo y el borde del marco se pintarán en color negro con el sistema de serigrafía. Los materiales serán concordantes con los siguientes requerimientos para los paneles, material retroreflectivo y cimentación.

Las señales preventivas, Ver plano de detalles.

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





Señales Reglamentarias

Tienen por objeto indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la circulación vehicular.

Las señales reglamentarias serán específicamente las señales prohibitivas o restrictivas de forma circular inscritas a una placa rectangular con la leyenda explicativa del mensaje que encierra la simbología utilizada. Son de color blanco con símbolo y marco negros, el círculo de color rojo, así como la franja oblicua trazada del cuadrante superior izquierdo al cuadrante inferior derecho. Esto representa prohibición.

Sus dimensiones son: Placa rectangular de 0.60 m. x 0.90 m.; las dimensiones de los símbolos estarán de acuerdo al diseño de cada una de las señales de reglamentación mostradas en el Anexo A del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. La prohibición se indicará con la diagonal que forma 45° con la vertical y su ancho será igual al ancho del círculo.

Los paneles que servirán de sustento para las señales preventivas serán uniformes para un proyecto, es decir todos los paneles serán del mismo tipo de material y de una sola pieza. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que dos metros cincuenta (2,50 m) podrán estar formados por varias piezas modulares uniformes de acuerdo al diseño que se indique en los planos y documentos del proyecto. No se permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

Señales reglamentarias. Ver plano de detalles.


ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530


ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





Señales Informativas

Las señales informativas tienen la función de informar al usuario de las localidades ubicadas a lo largo de la vía, de las distancias para llegar a ellos, y de los destinos en las vías que se derivan de la carretera.

Las dimensiones de las señales informativas deberán permitir tanto su legibilidad como su visibilidad desde distancias razonables. Deberá proyectar las dimensiones en múltiplos de 0.15 m, debido a que las láminas reflectivas para las señales se comercializan en unidades inglesas (1 pie equivalente a 0.30 m).

El tamaño de las letras a utilizar deberá estar acorde a la velocidad directriz.

Deberá proyectar las dimensiones y materiales de los paneles para cada tipo de señal así como los elementos de soporte estructural y cimentación necesarios.

Presentará la ubicación de cada tipo de señal con su diseño respectivo, indicando sus dimensiones y contenido; así como los cuadros resúmenes de las dimensiones y metrados de las mismas.

La altura del dado de concreto para el soporte no deberá sobresalir del terreno más de 0.10 metros, salvo que este fuera de la zona de seguridad.

Señales de ruta

Las señales de ruta tienen la función el fin de informar al usuario de la vía misma, y familiarizarlo con la nomenclatura del MTC.

Estas señales podrán colocarse tanto en postes individuales, como en señales informativas de localización y destino. Igual criterio deberá adoptar para rutas departamentales o rutas vecinales que nacen de la ruta nacional.



ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141



Señalización de Medio Ambiente

La señalización de Medio Ambiente tiene como objetivo prevenir los impactos ambientales negativos en las áreas del proyecto durante el desarrollo de las actividades del mismo; siendo de tipo informativo y preventivo.

Se ha incluido las señales de protección del medio ambiente detalladas en los Planos respectivos.

8.5.2.3 Señales temporales para la ejecución de obra

Se presentarán los planos de señalización y los procedimientos de control de tránsito durante la ejecución de obra, los que deberán estar en función del cronograma de la misma, incluyendo las responsabilidades del Contratista y los requerimientos de comunicación en las localidades afectadas, a fin de alertar a los usuarios de la vía sobre las interrupciones, desvíos de tránsito y posibles afectaciones en los tiempos de viaje.

En lo referente a la señalización durante la ejecución de la obra, esta deberá estar de acuerdo con lo indicado en el Capítulo 04 del Manual de Dispositivos de control de Tránsito Automotor para Carreteras y Calles.

Los estudios en Señalización tienen en cuenta los siguientes factores: mejoras de infraestructura vial, recomendaciones de diseño para zonas urbanas y rurales.

Se colocarán letreros de advertencia, exteriores a la obra, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realicen.

Se recomienda el uso de señales que serán visibles de día y de noche, para lo cual se deberá utilizará materiales reflectantes y/o buena iluminación.

Se preverá la colocación de señales para advertir del movimiento de vehículos, especialmente la salida y entrada de vehículos. Por ejemplo:

- Maquinaria en movimiento.
- Entrada de vehículos.
- Disminuya la velocidad, salida de vehículos.
- Peligro, salida y entrada de vehículos.



Amaguel

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

Jose Luis Meza Urrutia

ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





8.5.3 Inventario de Señalización Vertical y Horizontal existente

Se ha realizado la recolección de datos de inventario de señalización horizontal y vertical, toma de fotografías, etc.



ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





Fig.18: Se pudo observar una señal reglamentaria R-1 (PARE) de material plástico adherida a un poste de metal ubicada en la progresiva 4+120, en sentido Noreste – Suroeste.



Fig.19: Se pudo observar una señal reglamentaria R-1 (PARE) de material plástico adherida a un poste de alumbrado público localizada en la progresiva 4+125, en sentido Suroeste – Noreste.

ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530

ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141





Fig.20: Se pudo observar una señal preventiva inexistente en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras ubicada en la progresiva 6+140, en sentido Suroeste – Noreste.

8.6 PROYECTO DE SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN

La aplicación de los conceptos anteriormente expuestos, aparecen en la siguiente relación de planos:

| Señalización y Seguridad Vial | | | | |
|-------------------------------|--|---------------|--|----|
| 429 - 431 | Señalización y Seguridad Vial - Plano General | SÑ-01 - SÑ-03 | | 3 |
| 432 | Señalización y Seguridad Vial - Intersección Inicial | SÑ-04 | | 1 |
| 433 - 449 | Señalización y Seguridad Vial - Planta | SÑ-05 - SÑ-21 | | 17 |
| 450 | Señalización y Seguridad Vial - Intersección Final | SÑ-22 | | 1 |
| 451 - 460 | Señalización y Seguridad Vial - Detalles | SÑ-23 - SÑ-32 | | 10 |



Amoquet
 ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. 30530

Meza
 ING. JOSE LUIS MEZA URRUTIA
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



ANEXO

INVENTARIO DE SEÑALIZACIÓN PROYECTADA





ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
Especialista en Señalización y Seguridad Vial
C.I.P. 30530



ING. JOSÉ LUIS MEZA URRUTIA
Jefe de Estudio
C.I.P. 39141

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY
SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 m x 0.75 m)

| Nº | PROGRESIVA | TIPO | CANTIDAD | LADO |
|----|------------|--------|----------|------|
| 1 | 0+180 | P-16B | 1 | D |
| 2 | 0+330 | P-19 | 1 | D |
| 3 | 0+265 | P-19 | 1 | D |
| 4 | 0+277 | P-8 | 1 | I |
| 5 | 0+332 | P-16B | 1 | I |
| 6 | 0+368 | P-2A | 1 | I |
| 7 | 0+352 | P-5-1 | 1 | D |
| 8 | 0+500 | P-56 | 1 | I |
| 9 | 0+851 | P-2A | 1 | D |
| 10 | 0+865 | P-5-1 | 1 | I |
| 11 | 1+007 | P-2B | 1 | I |
| 12 | 1+055 | P-5-2A | 1 | D |
| 13 | 1+222 | P-2B | 1 | D |
| 14 | 1+238 | P-5-2B | 1 | I |
| 15 | 1+370 | P-2A | 1 | I |
| 16 | 1+494 | P-1A | 1 | D |
| 17 | 1+668 | P-5-1 | 1 | D |
| 18 | 1+706 | P-1B | 1 | I |
| 19 | 2+695 | P-5-1 | 1 | I |
| 20 | 2+740 | P-5-1 | 1 | D |
| 21 | 2+865 | P-37 | 1 | D |
| 22 | 3+470 | P-5-1 | 1 | I |
| 23 | 3+718 | P-37 | 1 | I |
| 24 | 3+727 | P-2B | 1 | D |
| 25 | 3+746 | P-5-1 | 1 | I |
| 26 | 3+873 | P-2A | 1 | I |
| 27 | 3+889 | P-5-1 | 1 | D |
| 28 | 4+472 | P-2B | 1 | D |
| 29 | 4+486 | P-5-1 | 1 | I |
| 30 | 4+681 | P-2A | 1 | I |
| 31 | 4+782 | P-4A | 1 | D |
| 32 | 4+817 | P-34 | 1 | D |
| 33 | 4+921 | P-34 | 1 | I |
| 34 | 5+135 | P-5-1 | 1 | D |
| 35 | 5+165 | P-4A | 1 | I |
| 36 | 5+485 | P-5-1 | 1 | D |
| 37 | 5+526 | P-5-1 | 1 | I |
| 38 | 5+599 | P-37 | 1 | D |
| 39 | 5+968 | P-37 | 1 | I |
| 40 | 6+600 | P-4B | 1 | D |
| 41 | 6+658 | P-5-1 | 1 | I |
| 42 | 6+877 | P-4B | 1 | I |
| 43 | 6+947 | P-5-2A | 1 | D |
| 44 | 7+173 | P-2B | 1 | D |
| 45 | 7+215 | P-5-2B | 1 | I |
| 46 | 7+250 | P-53 | 1 | D |




ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. N° 30530




Ing. José Luis Meza Urrutia
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY

| SEÑALES PREVENTIVAS (0.75 m x 0.75 m) | | | | |
|--|-------------------|-------------|-----------------|-------------|
| Nº | PROGRESIVA | TIPO | CANTIDAD | LADO |
| 47 | 7+481 | P-2A | 1 | I |
| 48 | 7+543 | P-4B | 1 | D |
| 49 | 7+935 | P-2A | 1 | D |
| 50 | 7+947 | P-4B | 1 | I |
| 51 | 8+171 | P-2B | 1 | I |
| 52 | 8+271 | P-2B | 1 | D |
| 53 | 8+300 | P-53 | 1 | I |
| 54 | 8+480 | P-2A | 1 | I |
| 55 | 8+562 | P-4B | 1 | D |
| 56 | 8+870 | P-4B | 1 | I |
| 57 | 8+953 | P-5-1 | 1 | D |
| 58 | 9+444 | P-5-1 | 1 | I |
| 59 | 9+470 | P-4B | 1 | D |
| 60 | 9+556 | P-34 | 1 | D |
| 61 | 9+679 | P-34 | 1 | I |
| 62 | 9+714 | P-4B | 1 | I |
| 63 | 9+724 | P-2B | 1 | D |
| 64 | 9+899 | P-5-1 | 1 | D |
| 65 | 9+908 | P-2A | 1 | I |
| 66 | 10+200 | P-53 | 1 | D |
| 67 | 10+320 | P-5-2A | 1 | D |
| 68 | 10+480 | P-5-2B | 1 | I |
| 69 | 10+700 | P-5-1 | 1 | I |
| 70 | 10+760 | P-53 | 1 | D |
| 71 | 10+840 | P-4B | 1 | D |
| 72 | 10+900 | P-53 | 1 | I |
| 73 | 11+440 | P-2B | 1 | I |
| 74 | 11+500 | P-1B | 1 | D |
| 75 | 11+780 | P-1A | 1 | I |
| 76 | 11+820 | P-2B | 1 | D |
| 77 | 11+960 | P-2A | 1 | I |
| 78 | 12+100 | P-5-2A | 1 | D |
| 79 | 12+120 | P-34 | 1 | D |
| 80 | 12+280 | P-34 | 1 | I |
| 81 | 12+320 | P-56 | 1 | D |
| 82 | 12+320 | P-5-2B | 1 | I |
| 83 | 12+360 | P-23 | 1 | D |
| 84 | 12+450 | P-8 | 1 | D |
| 85 | 12+565 | P-20 | 1 | D |
| 86 | 0+049 | P-16B | 1 | D |
| 87 | 0+054 | P-16A | 1 | I |
| 88 | 0+053 | P-2B | 1 | D |
| TOTAL | | | 88 | und |




 ING. ANNE MARIE MARQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 CIP. Nº 30530




 Ing. José Luis Meza Urrutia
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY

| SEÑAL REGLAMENTARIA (0.60 m x 0.90 m) | | | | |
|--|-------------------|-------------|-----------------|-------------|
| N° | PROGRESIVA | TIPO | CANTIDAD | LADO |
| 1 | 0+110 | R-30 | 1 | D |
| 2 | 0+180 | R-3 | 1 | I |
| 3 | 0+335 | R-3 | 1 | I |
| 4 | 0+380 | R-30 | 1 | I |
| 5 | 0+398 | R-30 | 1 | D |
| 6 | 0+470 | R-30 | 1 | I |
| 7 | 1+400 | R-30 | 1 | D |
| 8 | 1+400 | R-30 | 1 | I |
| 9 | 1+730 | R-16 | 1 | D |
| 10 | 2+200 | R-16 | 1 | D |
| 11 | 2+200 | R-16 | 1 | I |
| 12 | 2+450 | R-30 | 1 | D |
| 13 | 2+450 | R-30 | 1 | I |
| 14 | 2+640 | R-16 | 1 | I |
| 15 | 2+810 | R-16 | 1 | D |
| 16 | 3+285 | R-16 | 1 | D |
| 17 | 3+285 | R-16 | 1 | I |
| 18 | 3+400 | R-30 | 1 | D |
| 19 | 3+400 | R-30 | 1 | I |
| 20 | 3+685 | R-16 | 1 | I |
| 21 | 4+400 | R-30 | 1 | D |
| 22 | 4+400 | R-30 | 1 | I |
| 23 | 5+440 | R-30 | 1 | D |
| 24 | 5+440 | R-30 | 1 | I |
| 25 | 5+545 | R-16 | 1 | D |
| 26 | 6+015 | R-16 | 1 | D |
| 27 | 6+015 | R-16 | 1 | I |
| 28 | 6+400 | R-30 | 1 | D |
| 29 | 6+400 | R-30 | 1 | I |
| 30 | 6+600 | R-16 | 1 | I |
| 31 | 7+110 | R-30 | 1 | D |
| 32 | 7+110 | R-30 | 1 | I |
| 33 | 8+100 | R-30 | 1 | D |
| 34 | 8+100 | R-30 | 1 | I |
| 35 | 9+100 | R-30 | 1 | D |
| 36 | 9+100 | R-30 | 1 | I |
| 37 | 10+100 | R-30 | 1 | D |
| 38 | 10+100 | R-30 | 1 | I |
| 39 | 10+680 | R-30 | 1 | I |
| 40 | 10+860 | R-30 | 1 | D |
| 41 | 11+420 | R-30 | 1 | I |
| 42 | 11+540 | R-30 | 1 | D |
| 43 | 11+740 | R-30 | 1 | I |
| 44 | 12+100 | R-30 | 1 | D |
| 45 | 12+300 | R-30 | 1 | I |
| 46 | 12+330 | R-30 | 1 | D |
| 47 | 0+020 | R-30 | 1 | D |
| 48 | 12+740 | R-3 | 1 | I |
| 49 | 12+820 | R-30 | 1 | I |
| TOTAL | | | 49 | und |


 ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. N° 30530




 Ing. José Luis Meza Urrutia
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



VERA & MORENO S.A.
CONSULTORES DE INGENIERIA

ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY

SEÑAL REGLAMENTARIA (0.75 m x 0.90 m)

| N° | PROGRESIVA | TIPO | CANTIDAD | LADO |
|--------------|------------|-------|----------|------------|
| 1 | 0+310 | R-5-2 | 1 | D |
| TOTAL | | | 1 | und |




 ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. N° 30530




 Ing. José Luis Meza Urrutia
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY

SEÑAL REGLAMENTARIA TRIANGULAR (0.75 m x 0.75 m)

| Nº | PROGRESIVA | TIPO | CANTIDAD | LADO |
|-------|------------|------|----------|------|
| 1 | 0+046 | R-2 | 1 | D |
| TOTAL | | | 1 | und |




 ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. Nº 30530




 Ing. Jose Luis Meza Urrut
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY

SEÑAL REGLAMENTARIA OCTOGONAL (0.75 m x 0.75 m)

| N° | PROGRESIVA | TIPO | CANTIDAD | LADO |
|--------------|------------|------|----------|------------|
| 1 | 0+263 | R-1 | 1 | I |
| 2 | 12+518 | R-1 | 1 | D |
| 3 | 0+111 | R-1 | 1 | D |
| TOTAL | | | 3 | und |




 ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. N° 30530




 Ing. Jose Luis Meza Urrutia
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY

SEÑAL INFORMATIVA

TIPO SEMI PÓRTICO (E-1)

| Nº | PROGRESIVA | LADO | CANTIDAD | DIMENSIONES | | PANEL | CÓDIGO | OBSERVACIONES |
|----------------------|------------|------|-----------|-------------|------|--------------|-----------|-----------------|
| | | | | (B) | (H) | (M2) | | |
| 1 | 2+340 | D | 1 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | I-18 | MOLINOPATA BAJA |
| 2 | 2+800 | I | 1 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | I-18 | MOLINOPATA BAJA |
| 3 | 3+800 | D | 1 | 1.90 | 0.50 | 0.95 | I-18 | LIMAPATA BAJA |
| 4 | 4+600 | I | 1 | 1.90 | 0.50 | 0.95 | I-18 | LIMAPATA BAJA |
| 5 | 5+250 | D | 1 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | I-18 | PUCA PUCA |
| 6 | 5+650 | I | 1 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | I-18 | PUCA PUCA |
| 7 | 6+100 | D | 1 | 1.90 | 0.50 | 0.95 | I-18 | LOS AMANCAES |
| 8 | 6+950 | I | 1 | 1.90 | 0.50 | 0.95 | I-18 | LOS AMANCAES |
| 9 | 9+930 | D | 1 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | I-18 | ANTABAMBA BAJA |
| 10 | 10+020 | I | 1 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | I-18 | ANTABAMBA BAJA |
| 11 | 10+900 | D | 1 | 1.80 | 0.50 | 0.90 | I-18 | SOCCOSHUAYCO |
| 12 | 11+350 | I | 1 | 1.80 | 0.50 | 0.90 | I-18 | SOCCOSHUAYCO |
| 13 | 12+340 | D | 1 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | I-18 | SAN ANTONIO |
| 14 | 12+675 | I | 1 | 2.00 | 0.50 | 1.00 | I-18 | SAN ANTONIO |
| TOTAL TIPO E1 | | | 14 | und | | 13.60 | m2 | |

TIPO PÓRTICO (E-2)

| Nº | PROGRESIVA | LADO | CANTIDAD | DIMENSIONES | | PANEL | CÓDIGO | OBSERVACIONES |
|----------------------|------------|------|-----------|-------------|------|--------------|-----------|-------------------------|
| | | | | (B) | (H) | (M2) | | |
| 1 | 0+256 | D | 1 | 2.70 | 0.85 | 2.30 | I-5 | ABANCAY |
| 2 | 0+455 | I | 1 | 2.70 | 0.85 | 2.30 | I-5 | PICHIRHUA |
| 3 | 0+060 | D | 1 | 2.70 | 0.85 | 2.30 | I-5 | RETORNO PICHIRHUA |
| 4 | 0+270 | D | 1 | 2.70 | 0.85 | 2.30 | I-5 | ABANCAY - PICHIRHUA |
| 5 | 9+650 | I | 1 | 3.00 | 1.10 | 3.30 | I-5 | SANTUARIO AMPAY |
| 6 | 12+425 | D | 1 | 2.70 | 0.85 | 2.30 | I-5 | ABANCAY - CURUHUASI |
| 7 | 12+615 | I | 1 | 2.70 | 0.85 | 2.30 | I-5 | ABANCAY - EVITAMIENTO |
| 8 | 12+660 | D | 1 | 2.70 | 0.85 | 2.30 | I-5 | CURAHUASI - EVITAMIENTO |
| TOTAL TIPO E2 | | | 8 | und | | 19.40 | m2 | |
| TOTAL | | | 22 | und | | 33.00 | m2 | |



ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. N° 30530



Ing. Jose Luis Meza Urrut
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141


ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY
POSTES DELINEADORES

| SECTORES | IZQUIERDO | | Cantidad (und) | DERECHA | | Cantidad | Unidad |
|-----------------|-----------|--------|-------------------|---------|--------|---------------|------------|
| | Del Km. | Al Km. | | Del Km. | Al Km. | | |
| 01 | 0+492 | 0+569 | 22.00 | 0+403 | 0+480 | 17.00 | Und |
| 02 | 0+726 | 0+805 | 9.00 | 0+603 | 0+724 | 22.00 | Und |
| 03 | 0+870 | 0+890 | 5.00 | 1+252 | 1+340 | 19.00 | Und |
| 04 | 0+935 | 0+965 | 3.00 | 2+357 | 2+428 | 20.00 | Und |
| 05 | 1+106 | 1+208 | 23.00 | 2+429 | 2+475 | 5.00 | Und |
| 06 | 1+437 | 1+539 | 6.00 | 2+988 | 3+035 | 5.00 | Und |
| 07 | 1+540 | 1+646 | 19.00 | 3+036 | 3+138 | 8.00 | Und |
| 08 | 1+728 | 1+843 | 9.00 | 3+300 | 3+362 | 17.00 | Und |
| 09 | 1+936 | 2+028 | 9.00 | 3+485 | 3+575 | 14.00 | Und |
| 10 | 2+074 | 2+167 | 6.00 | 3+756 | 3+776 | 3.00 | Und |
| 11 | 2+225 | 2+314 | 9.00 | 4+138 | 4+199 | 6.00 | Und |
| 12 | 2+550 | 2+639 | 5.00 | 4+246 | 4+282 | 2.00 | Und |
| 13 | 2+809 | 2+918 | 11.00 | 4+482 | 4+622 | 8.00 | Und |
| 14 | 2+934 | 3+029 | 17.00 | 4+682 | 4+773 | 5.00 | Und |
| 15 | 3+127 | 3+147 | 4.00 | 5+037 | 5+067 | 3.00 | Und |
| 16 | 3+200 | 3+240 | 9.00 | 5+080 | 5+105 | 2.00 | Und |
| 17 | 3+386 | 3+478 | 8.00 | 5+195 | 5+228 | 2.00 | Und |
| 18 | 3+589 | 3+686 | 10.00 | 5+370 | 5+400 | 3.00 | Und |
| 19 | 3+859 | 4+002 | 6.00 | 5+415 | 5+480 | 14.00 | Und |
| 20 | 4+038 | 4+079 | 2.00 | 5+582 | 5+678 | 6.00 | Und |
| 21 | 4+340 | 4+426 | 6.00 | 5+736 | 5+810 | 8.00 | Und |
| 22 | 4+842 | 4+960 | 18.00 | 6+241 | 6+349 | 31.00 | Und |
| 23 | 5+270 | 5+352 | 18.00 | 6+683 | 6+780 | 10.00 | Und |
| 24 | 5+648 | 5+736 | 9.00 | 7+233 | 7+420 | 11.00 | Und |
| 25 | 5+847 | 6+007 | 9.00 | 8+301 | 8+330 | 2.00 | Und |
| 26 | 6+141 | 6+225 | 11.00 | 8+410 | 8+450 | 2.00 | Und |
| 27 | 6+378 | 6+540 | 17.00 | 8+500 | 8+597 | 10.00 | Und |
| 28 | 7+080 | 7+094 | 3.00 | 8+757 | 8+803 | 5.00 | Und |
| 29 | 7+103 | 7+155 | 11.00 | 8+940 | 9+050 | 10.00 | Und |
| 30 | 7+760 | 7+887 | 7.00 | 9+206 | 9+259 | 6.00 | Und |
| 31 | 7+995 | 8+030 | 4.00 | 9+489 | 9+535 | 5.00 | Und |
| 32 | 8+087 | 8+112 | 2.00 | 9+805 | 9+890 | 13.00 | Und |
| 33 | 8+612 | 8+756 | 17.00 | 9+949 | 9+971 | 2.00 | Und |
| 34 | 8+860 | 8+953 | 6.00 | 9+984 | 10+047 | 7.00 | Und |
| 35 | 9+052 | 9+080 | 3.00 | 10+194 | 10+310 | 15.00 | Und |
| 36 | 9+110 | 9+155 | 5.00 | 10+472 | 10+614 | 16.00 | Und |
| 37 | 9+261 | 9+415 | 20.00 | 11+880 | 11+949 | 5.00 | Und |
| 38 | 9+540 | 9+720 | 21.00 | | | | Und |
| 39 | 10+087 | 10+194 | 12.00 | | | | Und |
| 40 | 10+405 | 10+471 | 14.00 | | | | Und |
| 41 | 10+737 | 10+891 | 6.00 | | | | Und |
| 42 | 11+071 | 11+392 | 26.00 | | | | Und |
| 43 | 12+119 | 12+158 | 5.00 | | | | Und |
| 44 | 12+230 | 12+282 | 8.00 | | | | Und |
| Subtotal | | | 450.00 | | | 339.00 | |
| TOTAL | | | | | | 789.00 | und |




ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 C.I.P. N° 30530




Ing. José Luis Meza Urrut
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



**ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE
ABANCAY**

BARRERAS DE SEGURIDAD METÁLICA TIPO H2W4

| SECTORES | IZQUIERDO | | LONGITUD (m) | DERECHA | | LONGITUD (m) |
|-----------------|-----------|--------|-----------------|---------|--------|-----------------|
| | Del Km. | Al Km. | | Del Km. | Al Km. | |
| 01 | 6+540 | 6+696 | 158.00 | 4+080 | 4+138 | 60.00 |
| 02 | | | | 5+240 | 5+293 | 53.00 |
| 03 | | | | 9+050 | 9+207 | 153.00 |
| 04 | | | | 9+415 | 9+490 | 76.00 |
| 05 | | | | 9+694 | 9+805 | 111.00 |
| 06 | | | | | | - |
| 07 | | | | | | - |
| | | | | | | - |
| | | | | | | - |
| Subtotal | | | 158.00 | | | 453.00 |
| TOTAL | | | | | | 611.00 |




 ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 CIP. N° 30530




 Ing. José Luis Meza
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



**ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE
ABANCAY**

BARRERA DE SEGURIDAD DE CONCRETO

| SECTORES | IZQUIERDO | | LONGITUD (m) | DERECHA | | LONGITUD (m) |
|-----------------|-----------|--------|-----------------|---------|--------|-----------------|
| | Del Km. | Al Km. | | Del Km. | Al Km. | |
| 01 | 0+465 | 0+486 | 21.00 | 1+719 | 1+941 | 225.00 |
| 02 | 0+890 | 0+936 | 47.00 | 2+090 | 2+180 | 88.00 |
| 03 | 0+965 | 0+978 | 13.00 | 2+224 | 2+357 | 130.00 |
| 04 | 0+997 | 1+105 | 110.00 | 4+300 | 4+401 | 101.00 |
| 05 | 9+080 | 9+110 | 31.00 | 8+330 | 8+368 | 40.00 |
| 06 | | | - | 8+399 | 8+410 | 11.00 |
| 07 | | | - | | | - |
| 08 | | | | | | - |
| Subtotal | | | 222.00 | | | 595.00 |
| TOTAL | | | | | | 817.00 |




ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 CIP. N° 30530




Ing. Jose Luis Meza Urrut.
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141



**ESTUDIO DEFINITIVO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE
EVITAMIENTO DE LA CIUDAD DE ABANCAY**

| POSTES DE KILOMETRAJE | | |
|------------------------------|---------------------------|-------------|
| PROGRESIVA | CANTIDAD (und) | LADO |
| 0+000 | 1 | D |
| 1+000 | 1 | I |
| 2+000 | 1 | D |
| 3+000 | 1 | I |
| 4+000 | 1 | D |
| 5+000 | 1 | I |
| 6+000 | 1 | D |
| 7+000 | 1 | I |
| 8+000 | 1 | D |
| 9+000 | 1 | I |
| 10+000 | 1 | D |
| 11+000 | 1 | I |
| 12+000 | 1 | D |
| TOTAL | 13 | und |



Amoguis
ING. ANNE MARIE MAQUET DUBOIS
 Especialista en Señalización y Seguridad Vial
 CIP. Nº 30530



Meza
Ing. José Luis Meza Urrutia
 Jefe de Estudio
 C.I.P. 39141