

“SEÑALIZACION VERTICAL Y HORIZONTAL DE 3,441Km DE LA CARRETERA COME GALLO – BIJAGUAL TIPO COSTA EN EL TERRITORIO ECUATORIANO”

Hilda Cecibel Zambrano Montalván¹, Marcos Hernán Mayorga Reinoso², Milton Eloy Gonzales Moreira³, Ing. Eduardo Santos Baquerizo⁴
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra
Escuela Superior Politécnica del Litoral
Campus “Gustavo Galindo” Km 30.5 Vía Perimetral
Apartado 09-01-5863. Guayaquil-Ecuador
cezambra@espol.edu.ec¹, hmayorga@espol.edu.ec², megonzal@espol.edu.ec³, esantos@espol.edu.ec⁴

RESUMEN

En la presente Tesina hemos desarrollado los criterios indispensables del diseño de señalización vertical y horizontal de la vía Come Gallo - Bijagual desde la abscisa 0+000 hasta 3+441 Km el cual esta basados en el desarrollo del Reglamento Técnico Ecuatoriano de Señalización Vial y el Manual de Señalización Vial de Colombia (2004) tomando en cuenta la necesidad de dar a conocer aspectos importantes respecto a la señalización y la seguridad vial de la vía antes mencionada. Se establece este documento como guía para garantizar el diseño de la señalización vertical y horizontal de dicha ruta, velando por el estricto cumplimiento de las correspondientes exigencias y recomendaciones del reglamento técnico ecuatoriano de señalización vial. Parte 1 y parte 2.

Palabras Claves: *señalización vertical y horizontal, Seguridad Vial, Diseño de señalización.*

Abstract

In the following work it has established the essential criteria's the design signaling of vertically and horizontally the route "Come Gallo - Bijagual " from the abscissa 0 +000 to 3 +441 km which is based in the Ecuadorian technical regulation road signs and road signs manual of Colombia (2004) taking into consideration the need to present important aspects regarding the signage and road safety road aforementioned. It provides guidance in this document to ensure the design of vertical and horizontal signaling the route. Ensuring strict compliance with relevant requirements and recommendations of the technical regulation Ecuadorian road signs. Part 1 and Part 2

Keywords: *vertically and horizontal signs, road safety, signage design.*

1. Introducción.

Este presente trabajo es un diseño de Señalización Vertical y Horizontal de la Carretera Come Gallo - Bijagual desde la abscisa 0+000 hasta 3+441 Tipo Costa en el Territorio Ecuatoriano”, el cual comprende inicialmente en la visita de reconocimiento al sitio para de este modo identificar el estado actual de la vía y sus necesidades en cuanto a una correcta señalización

2. Metodología a usar en el proyecto de señalización de la carretera.

2.1 Procedimiento

- Se realizó la visita de reconocimiento a la vía.
- Se obtuvo registros históricos de accidentalidad.
- Se realizó visita a los puntos críticos establecidos.
- Generamos un informe, en el cual se ve plasmado el resultado de la investigación.

2.2 Fuentes de información utilizadas.

- Ministerio de Obras Públicas.
- Instituto Geográfico Militar.

2.3 Ubicación del proyecto.

Coordenadas de inicio y terminación del Proyecto

ABSCISA	SITIO	LONGITUD	LATITUD	ALTITUD
0+000	Km 3+100 de Desvío a Mocache	671857	9868509	79
3+441	Recinto Bijagual	670132	9856880	70

Fuente: Equipo GPS

3. Marco teórico.

3.1 Normas generales de señalización.

Sus aplicaciones consisten esencialmente en conocer, la autoridad legal, el uso, funcionalidad, color, tamaño, materiales, mantenimiento, etc., de los dispositivos tanto horizontales como verticales.

3.2 Normas para la señalización horizontal.

Debe satisfacer las siguientes Condiciones mínimas para cumplir su objetivo:

- a) Debe ser necesaria.
- b) Debe ser visible
- c) Debe ser legible
- d) Debe dar tiempo suficiente al usuario para responder adecuadamente.
- e) Debe infundir respeto.
- f) Debe ser creíble.

• Clasificación de la señalización horizontal.

Líneas longitudinales.
Líneas transversales.
Símbolos y leyendas.
Otras señalizaciones

Líneas longitudinales

Las líneas longitudinales se emplean para delimitar carriles y Calzadas; para indicar zonas con y sin prohibición de adelantar; zonas con o sin prohibición de Estacionar; y, para delimitar carriles de uso exclusivo de determinados tipos de vehículos.

• Clasificación de las líneas longitudinales.

Atendiendo al elemento de la vía que identifican, las líneas longitudinales se clasifican en:

Clase I líneas de separación de flujos opuestos.

Clase II líneas de separación de carriles.

Clase III línea de continuidad.

Clase IV líneas de borde de calzada.

Clase V otras líneas.

• Zonas de no rebasar

Dado que la maniobra de rebasar es la de mayor riesgo al conducir, las zonas de NO REBASAR deben ser definidas cuidadosamente conforme a los criterios especificados a continuación:

- **Distancia de Visibilidad de Rebasamiento.**

Tratándose de curvas verticales la distancia de visibilidad de rebasamiento es la máxima distancia a lo largo de la cual un objeto que se encuentra 1,00 m por encima de la superficie del pavimento puede ser visto desde un punto, también a 1,00 m por encima del pavimento, como se ilustra en la Figura 12.

Cuadro7. Distancias de rebasamiento mínimo.

Velocidad máxima (km/h)	Distancia de rebasamiento mínima (m)
30	80
40	110
50	140
60	180
70	240
80	290
90	350
100	430

Ubicación de las señales

Las zonas de NO REBASAR deben ser indicadas mediante señalización y señales Verticales; la primera se extiende a lo largo de todo el tramo en que rige la prohibición y las Segundas se instalan donde se inicia la restricción.

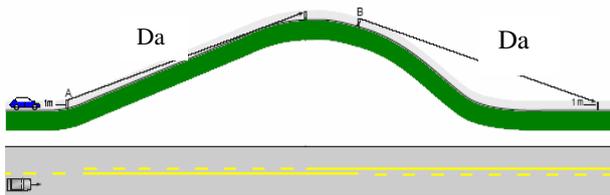


Fig. 12

Zonas de NO REBASAR en curva vertical

Da: Distancia de Visibilidad de rebasamiento, debe ser igual o mayor que la distancia de rebasamiento mínima cuyos valores se especifican en la Cuadro 7. Para las diferentes velocidades máximas. **A:** Primer punto en que la distancia de viabilidad de rebasamiento es menor que la distancia mínima de rebasamiento, (inicio de la Zona de NO Rebasar) (en sentido A – B). **B:** Termina la zona de NO Rebasar, a partir de este punto la distancia de viabilidad de rebasamiento excede la distancia mínima de rebasamiento (en sentido A – B).

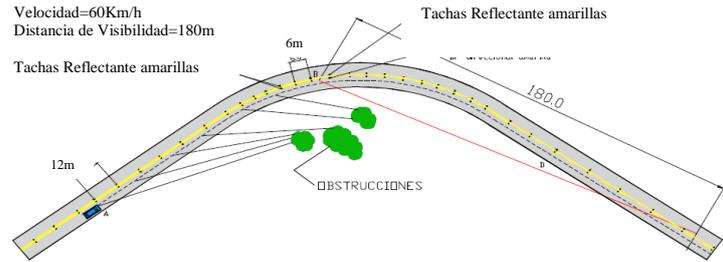


Figura14: Zona de no rebasar en curva horizontal

D: Distancia de visibilidad de rebasamiento, debe ser igual o mayor que la distancia de rebasamiento mínima cuyos valores se Especifican en la cuadro7,para las diferentes velocidades máximas.

A: Primer punto en que la distancia de viabilidad de rebasamiento es menor que la distancia Mínima de rebasamiento, (inicio de la Zona de NO Rebasar) (en sentido A – B).

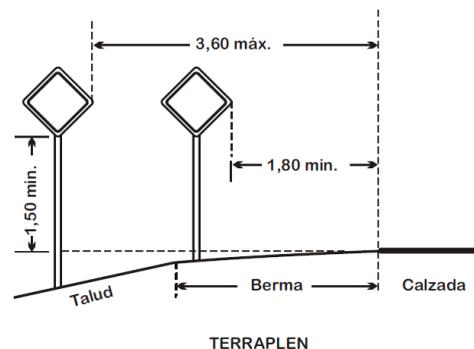
B: Termina la zona de NO Rebasar, a partir de este punto la distancia de viabilidad de Rebasamiento excede la distancia mínima de rebasamiento (en sentido A – B).

3.3 Normas para la señalización vertical.

Las señales verticales son placas fijadas en postes o estructuras instaladas sobre la vía o adyacentes a ella, que mediante símbolos o leyendas determinadas cumplen la función de prevenir a los usuarios sobre la existencia de peligros.

Ubicación transversal

Todas las señales se colocarán al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de forma tal que el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo comprendido entre 85 y 90 grados



TERRAPLEN

Clasificación de señales verticales

De acuerdo con la función que cumplen, las señales verticales se clasifican en:

- Señales preventivas
- Señales reglamentarias
- Señales informativas

SEÑALES PREVENTIVAS

Llamadas también de prevención, tienen por objeto advertir al usuario de la vía la existencia de una condición peligrosa y la naturaleza de ésta. Se identifican con el código SP.



SEÑALES REGLAMENTARIAS

Las señales reglamentarias o de reglamentación tienen por objeto indicar a los usuarios de la vía las limitaciones, prohibiciones o restricciones sobre su uso. Estas señales se identifican con el código SR.



SEÑALES INFORMATIVAS

Las señales informativas o de información, tienen por objeto guiar al usuario de la vía suministrándole la Información necesaria sobre identificación de localidades, destinos, direcciones, sitios de interés turístico, Geográficos, intersecciones, cruces, distancias por recorrer, prestación de servicios, etc.

4. Especificaciones técnicas.

4.1 Especificaciones técnicas de la señalización horizontal

Materiales

Se utilizarán resinas termoplásticas o materiales prefabricados de larga duración o plásticos de dos componentes de aplicación en frío, en la demarcación de carreteras con superficie de calzada en buen estado. Se clasifican en:

- ▶ Pinturas
- ▶ Micro esferas de vidrio
- ▶ Termoplásticos en caliente
- ▶ Plásticos en frío (Dos componentes)
- ▶ Marcas viales estructuradas

Pinturas de aplicación en frío

Las pinturas de aplicación en frío deberán cumplir con las especificaciones contenidas en la norma técnica colombiana NTC 1360-1. Las entidades contratantes deberán exigir a los contratistas la certificación de cumplimiento de dicha norma, expedida por el proveedor de la pintura.

Microesferas de vidrio

La micro esfera de vidrio deberá ser de tal naturaleza, que permita su incorporación a la pintura inmediatamente después de aplicada, de modo que su superficie se pueda adherir firmemente a la película de pintura y su retroreflexión sea satisfactoria para las líneas y demás marcas viales.

Propiedades de aplicación

Cuando se apliquen las microesferas de vidrio sobre la pintura, para reflectorizarla por el sistema de postmezclado, con dosificaciones aproximadas de trescientos setenta gramos por metro cuadrado (370g/m²) de microesferas y seiscientos sesenta gramos por metro cuadrado (660 g/m²) de pintura.

5. Proyecto de señalización de 3,44km de la carretera Come Gallo – Bijagual.

5.1. Reconocimiento inicial

Observo que La carretera actual se inicia a la altura del Km 3+100 del desvío que une la Ciudad de Mocache con la carretera panamericana, y que el tramo que corresponde a la vía a señalizar es el que une el sitio denominado Come Gallo con el Recinto Bijagual.

Ubicación e identificación de zonas importantes y de puntos críticos a señalizar.

En dicha visita de reconocimiento se procedió a verificar el estado de la ruta en condiciones actuales e identificar los puntos críticos y de accidentalidad.

- Abscisa 0+000. salida desde come gallo (intersección).
- Abscisa 0+214,38(curva izquierda) 0+430,77. (contra curva).
- Abscisa 0+530.39 - 0+911.60 camino sinuoso
- Abscisa 1+700 curva a la izquierda.
- Abscisa 2+000 intersección con rect. Lechugal.
- Abscisa 2+540.71- 2+919.22 camino sinuoso.
- Abscisa 3+299.11 curva derecha.
- Abscisa 3+441 llegada a rect.bijagual.

Datos estadísticos de accidentes.

Descripción	Punto del accidente	Causa	Victimas Fatales
Volcamiento de camión cargado de Plátano	0+000	factor humano	0
Descarrilamiento de camión	2+382	factor humano	0

5.2 Señalización horizontal

5.2.1 Materiales

Los diferentes materiales que se pueden utilizar en este proyecto de señalización horizontal pueden clasificarse en:

1. Pinturas
2. Termoplásticos en caliente
3. Plásticos en frío (Dos componentes)
4. Micro esferas de vidrio
5. Marcas viales estructuradas

5.3 Señalización vertical

5.3.1 Materiales

Los diferentes materiales que se pueden utilizar en señalización vertical pueden clasificarse:

- Material para tableros Material Reflectivo
- Láminas Retro Reflejantes
- Material de Soporte(postes de sustentación)

5.4 Diseño de la señalización horizontal y vertical de zonas y puntos críticos de la carretera Come Gallo-Bijagual

5.4.1 Diseño del primer kilómetro de la vía Come Gallo – Bijagual

- **PROBLEMA 1.- abscisa (0+000)**

En la abscisa 0+000 Se puede apreciar que existe una intersección a nivel tipo “T” de 90 grados entre la vía principal (Vía Panamericana) y la vía secundaria (Vía Come Gallo - Bijagual). Por lo tanto esta intersección representa un alto riesgo de accidentalidad si no se toman las debidas precauciones.



Intersección Señalización Vía Panamericana con Vía Come gallo Bijagual.

• **SOLUCIÓN**

Diseño del Problema 1:

Se determina como solución colocar la señalización vertical de Disco PARE.

Se colocará a 150 metros a partir de la abscisa (0+000) en el lado izquierdo de la vía un letrero de intersección en T.

En la abscisa 0+050 se colocará una señal de velocidad límite.

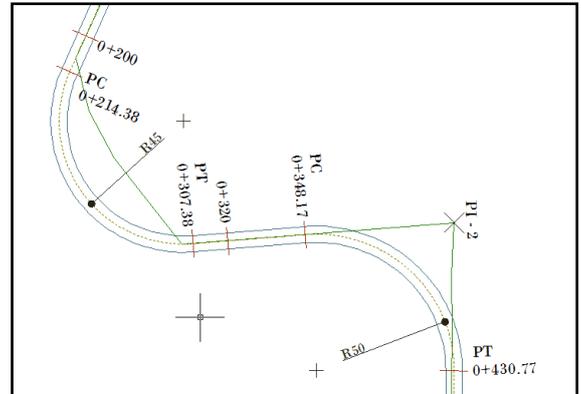
En cuanto a la señalización horizontal desde la abscisa 0+000 a la abscisa 0+450 se deberá colocar doble línea continua.



• **PROBLEMA 2.- Entre las abscisas (0+200 - 0+500)**

Entre la abscisa 0+200 y la abscisa 0+430.77 observamos la presencia de

una curva y contra curva cerrada. Estas dos curvas son peligrosas debido a que poseen radios pequeños y ángulos de deflexión alfa grandes.



SOLUCIÓN

Diseño del Problema 2:

Debido a que entre las abscisas (0+214,38 – 0+430.77) observamos la presencia de una curva y contra curva es recomendable colocar un letrero de señal preventiva de curva y contra curva cerrada.

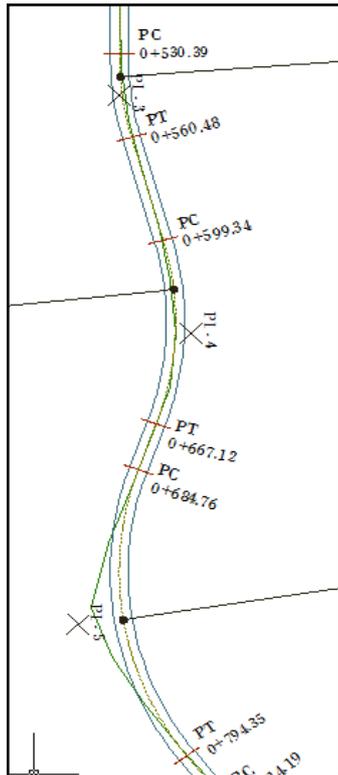
A su vez también se colocan los delineadores de curva citados en el literal. Estos delineadores serán colocados en la primera curva a partir de la abscisa (0+214,38) cada 10 metros hasta finalizar la curva en la abscisa (0+307,38) y serán de configuración doble.

El mismo criterio se usará para la segunda curva, los resultados se pueden ver en la figura.



- **PROBLEMA 3.- Entre las abscisas (0+500 – 1+000)**

Entre las abscisas (0+500 – 1+000) observamos una serie de curvas abiertas y con pendientes suaves por lo que el camino presenta una configuración sinuosa, y es un tramo en el que el conductor deberá ir con cuidado para evitar algún accidente.



Diseño del Problema 3:

Debido a que entre las abscisas (0+530,39 – 0+911,60) presenta un camino sinuoso es recomendable colocar un letrero de curva sinuosa.

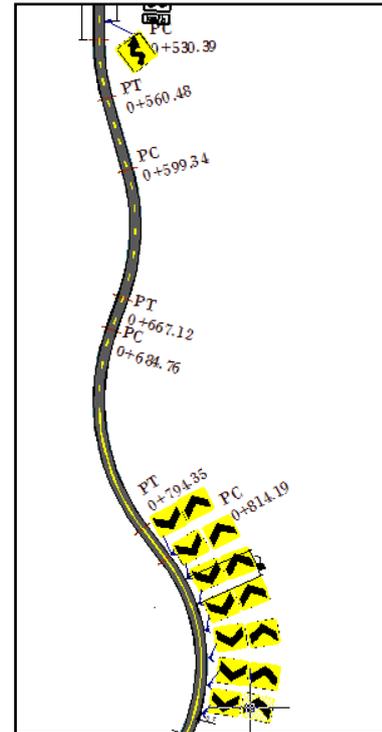
Esta señal será colocada a una distancia de 90 metros atrás desde la abscisa 0+530,39 en un sentido y en la abscisa 1+000 en el otro sentido.

Como se puede observar en la figura 39 entre las abscisas (0+500-0+727,26) existen pendientes relativamente bajas por lo cual se procederá a colocar Líneas segmentadas de separación de circulación opuesta.

A su vez se colocará una señal de velocidad límite en la abscisa 0+500.

Entre las abscisa (0+530,39 – 0+911,60) se colocará delineadores, estos delineadores serán dobles y colocados cada 15 metros.

A partir de la abscisa (0+727,26 - 1+000) se puede observar que existe pendientes de 8.08% y 7.31% esta curva vertical coincide con una horizontal por lo que se colocará doble línea continua.



CONCLUSIONES

1. Con la visita de reconocimiento a la vía como gallo-Bijagual se concluyó que es una carretera tipo III con ancho de carril de 6m en dos direcciones y en el cual no constaba con su respectivo proyecto de señalización tanto horizontal como vertical por lo que se realizó el estudio de la señalización según las normas INEN para la elaboración del mismo.
2. Con la identificación de los puntos críticos y de accidentalidad se determinó que la carretera consta de curvas peligrosas
3. Basándonos en dichas descripciones, establecimos medidas preventivas para garantizar la seguridad vial en los puntos analizados.

4. Generamos un informe, en el cual se ve plasmado el resultado de la investigación, y además en el cual se deja constancia de las medidas a tomar en materia de señalización y seguridad vial para implementar en un futuro.

BIBLIOGRAFIA

- Manual de señalización INEN Reglamento técnico Ecuatoriano de señalización parte 1, parte 2
- Manual Colombiano de Señalización Vial – Dispositivos para la regulación del tránsito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia; Ministerio del Transporte Colombiano; año 2004.
- Ministerio de Obras Públicas.
- Instituto geográfico Militar