Evaluación de señalización horizontal en OBI Ampliación Puente Río Ciruelas en San Antonio de Alajuela.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

MOPT-03-05-01-0194-2022

Ficha técnica del documento	
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0194-2021	2. N° de Expediente No aplica
3. Título Evaluación de señalización horizontal en OBI Ampliación Puente Río Ciruelas en San Antonio de Alajuela	4. Fecha del informe marzo de 2022
5. Institución Ejecutora Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito San José, Costa Rica Tel: (506) 2226-5411	6. Institución receptora Consejo Nacional de Vialidad CONAVI
7. Tipo de reporte y periodo de extensión **Informe 5**, marzo 2022.	9. Colaboró N/A
9. Preparación Ing. Moisés Retana Sotela Departamento de Señalización Vial Fecha: 28 de marzo del 2022	10. Revisión y aprobación Ing. Miguel Zamora Vega Jefe Departamento de Señalización Vial Fecha: 28 de marzo del 2022

11. Resumen

La Dirección General de Ingeniería de Tránsito, a través del Departamento de Señalización Vial, presta colaboración al Consejo Nacional de Vialidad con la inspección de campo en la demarcación de la OBI Ampliación Puente Río Ciruelas sobre Ruta 01 en San Antonio de Alajuela. Como parte de la colaboración, se realizan mediciones de retrorreflectividad residual de la demarcación con pintura termoplástica amarilla en el proyecto.

12. Palabras clave	13. Nivel de seguridad	14. N° de páginas
Pintura termoplástica, retrorreflectividad, San Antonio, Alajuela.	Ninguno.	13

1. Introducción

1.1 Origen del estudio

La Unidad Ejecutora San José – San Ramón del CONAVI, solicitó colaboración a la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, a través del Departamento de Señalización Vial, para la inspección en campo de la señalización vial horizontal y la medición de niveles de retrorreflectividad a los 180 días de la misma, para la OBI Ampliación Puente sobre el Río Ciruelas en Ruta 01 en San Antonio de Alajuela.

1.2 Objetivo

Objetivo general:

Evaluar la señalización vial horizontal, mediante la inspección de campo y medición de retrorreflectividad a los 180 días de las OBIS Lote I, de la demarcación horizontal con pintura termoplástica color amarillo, realizada en la Ampliación Puente sobre el Río Ciruelas en San Antonio de Alajuela. De manera que, se realice una comparación de los valores obtenidos contra los valores de la normativa técnica vigente en el país.

Objetivos específicos

a) Realizar mediciones de la retrorreflectividad R_L en la pintura color amarillo, de acuerdo a como se indica en la norma INTE Q36.
b) Comparar los resultados de retrorreflectividad obtenidos, con los valores mínimos indicados en las normas correspondientes vigentes en el país.
c) Valorar las condiciones de la señalización vial horizontal de la OBI Ampliación Puente sobre el Río Ciruelas, mediante inspección de campo.

1.3 Alcance

Este estudio tiene como alcance la revisión de la señalización horizontal y medir valores de retrorreflectividad a los 180 días (visibilidad nocturna R_L), de las demarcaciones horizontales con pintura termoplástica color blanco y amarillo, en OBI Ampliación Puente sobre el Río Ciruelas, ubicada en San Antonio de Alajuela. Para esto, se utiliza como referencia la norma INTE Q36 Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva utilizando equipo manual portátil.

De acuerdo a lo indicado en el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito (SIECA) en su versión más reciente, se debe evaluar la demarcación, a los 180 días desde su aplicación, mediante mediciones de retrorreflectividad.

1.4 Limitaciones

Para la realización del presente estudio no se presentaron limitaciones significativas que alteraran el desarrollo de la toma de mediciones, no obstante, no se realizan pruebas de laboratorio a los materiales utilizados, los resultados obtenidos corresponden únicamente al desempeño de la demarcación en términos de niveles de retoreflectividad, una vez abierto al tránsito el tramo en estudio.

1.5 Metodología aplicada

A continuación, se describe la metodología utilizada en la realización del estudio:

a. Se programa realizar la inspección de campo y las mediciones de retrorreflectividad, de acuerdo a lo indicado en la Norma INTE Q46.

b. Se prepara el equipo en la oficina y los suministros necesarios para realizar la medición.

c. Una vez en campo, se procede a realizar la calibración del equipo de medición.

d. En el campo se coordina el cierre parcial de la vía, mientras se realizan las mediciones requeridas.

e. Se realizan mediciones a los diferentes elementos demarcados, de acuerdo a la norma INTE Q36, de manera que se evalúen todos los tipos y en distintos puntos de ubicación.

f. Se realiza el análisis de resultados y la elaboración del informe.

Equipo utilizado

El equipo utilizado corresponde a un retrorreflectómetro horizontal de la marca Zehntner. El retrorreflectómetro marca Zehntner, corresponde a un modelo ZRM-6014, asignado con número de activo patrimonial: 0587-016145 del COSEVI. El equipo mide el valor R_L (visibilidad de noche) y el valor Q_D (visibilidad a la luz del día). R_L es la medición de la luminosidad de la demarcación, según la visibilidad de los conductores de vehículos con la iluminación de los focos delanteros. El ángulo de iluminación es de 1.24º. Tanto para R_L como para Q_D la luz reflejada se mide a un ángulo de 2.29º (ángulo de observación), que corresponde a una distancia de observación de 30 metros, lo cual cumple con la geometría de acuerdo a la norma ASTM E1710. El número de calibración del equipo es No. 492286014-20 y vence en diciembre del 2022.



Figura 1. Equipo utilizado.
Fuente. www.zehntner.com, 2017.

1.6 Generalidades

La demarcación evaluada está colocada en vías que forman parte de la Red Vial Nacional, específicamente sobre la Ruta 01, en el Puente sobre el Río Ciruelas.

Antecedentes

En el mes de septiembre de 2021, el Departamento de Señalización Vial de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito elaboró el informe MOPT-03-05-01-0604-2021, correspondiente a la evaluación de la señalización vial (color amarillo) del proyecto Ampliación Puente Río Ciruelas, dicha demarcación realizada el 30 de setiembre de 2021.

Fundamentación Jurídica

En Costa Rica, actualmente la norma utilizada como referencia para los niveles de retrorreflectividad, es el Manual SIECA en su versión más reciente (mismos valores de norma INTE Q46:2021 Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal). A continuación, se muestran los valores de retrorreflectividad indicados en la norma mencionada, en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Valores de retrorreflectividad manual SIECA

COLOR	RETRORREFLEXIÓN MÍNIMA (mcd / lx) / m²					
	PINTURAS BASE SOLVENTE Y BASE AGUA			PINTURA TERMOPLÁSTICA		
	INICIAL	A 180 DÍAS	VIDA DEL PROYECTO	INICIAL	A 180 DÍAS	VIDA DEL PROYECTO
BLANCO	250	150	100	300	250	150
AMARILLO	200	150	50	250	175	100

Fuente. Manual SIECA, versión más reciente.

Las mediciones se realizan de acuerdo al método definido en la norma INTE Q36: Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva, utilizando equipo manual portátil.

Este informe cubre la medición de la demarcación vial horizontal, realizada el día 21 de marzo de 2022, para la señalización de color amarillo.

2. Desarrollo

2.1 Condición real

Ubicación geográfica

El tramo evaluado de la Ruta 01, corresponde a la ampliación del puente existente sobre el Río Ciruelas, como se muestra en la figura. La vía se ubica en el distrito de San Antonio.

Provincia: Alajuela, Cantón: Alajuela, Distrito: San Antonio.

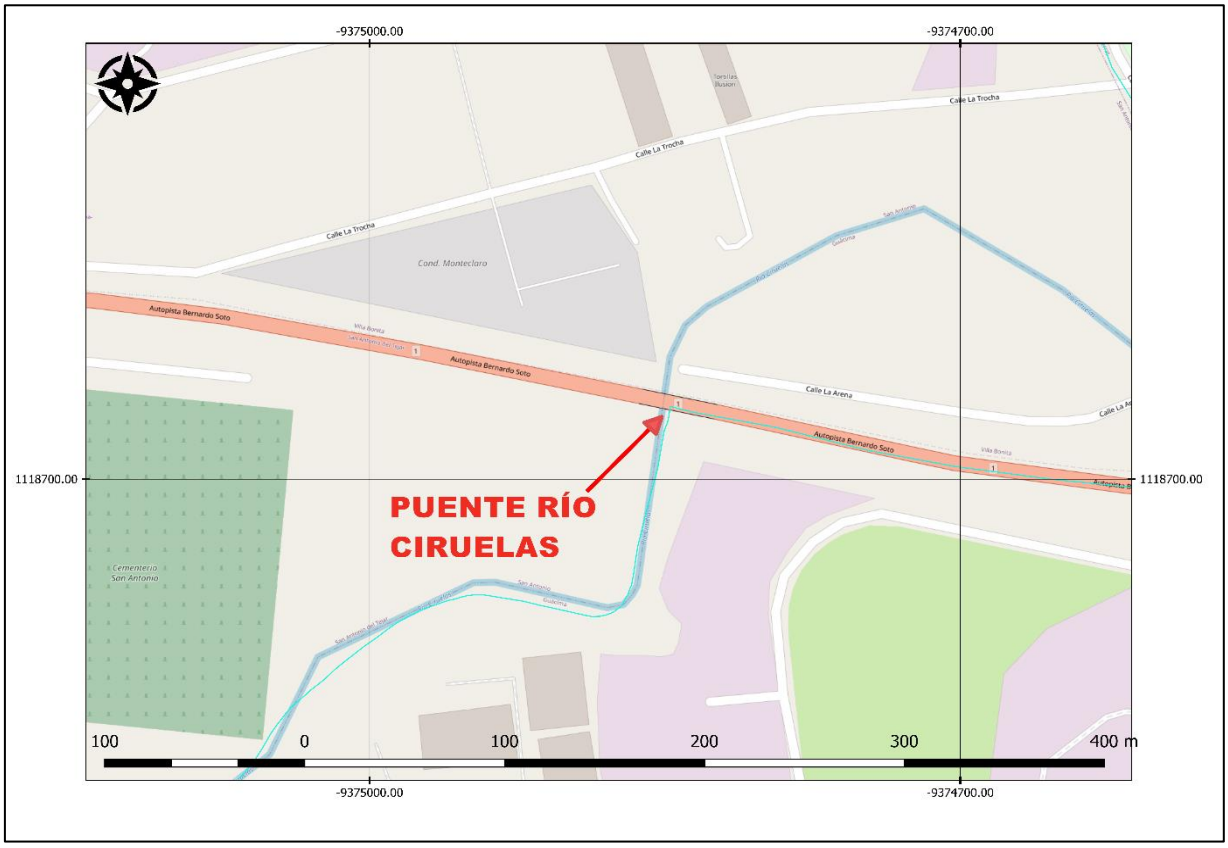


Figura 2. Zona de estudio Ampliación Puente Río Ciruelas.
Fuente. Open Street Map, 2021.

Condición de la vía

El Puente sobre el Río Ciruelas en la Ruta 01, corresponde a una vía con pavimento nuevo flexible. La demarcación realizada incluye señalización horizontal, como líneas de carril, línea de centro, línea de borde y algunas figuras/letreros.

Este informe cubre las mediciones realizadas el día 21 de marzo de 2022.

Descripción de los materiales

Para la realización de la demarcación, se utilizó pintura termoplástico color blanco y amarillo y microesferas de vidrio tipo 1, 2 y 3, en diferentes combinaciones. Para el caso de la demarcación en blanco, se utilizó microesferas tipo 1 y tipo 2; mientras que, para la demarcación en amarillo se utilizó microesferas de vidrio tipo 2 y 3.

Descripción de la señalización

La señalización horizontal evaluada, incluye los siguientes elementos:

- Línea continua amarilla de borde.

Problemática encontrada

En la Figura 3, Figura 4, Figura 5 y Figura 6, se muestra el estado de la demarcación, observado en sitio el día 21 de marzo de 2022.

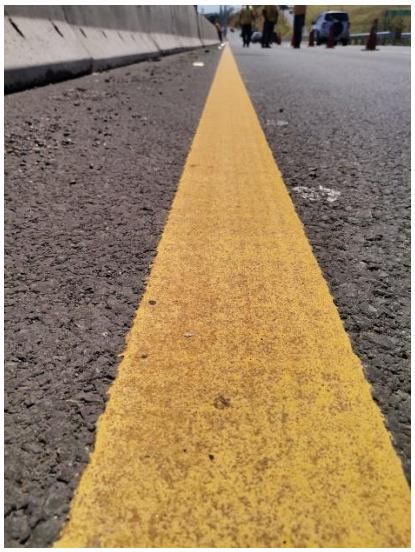


Figura 3. Detalle Línea Continua Amarilla



Figura 4. Vista General Línea Continua Amarilla



Figura 5. Vista General Línea Continua Amarilla



Figura 6. Vista General Línea Continua Amarilla

Realizadas las mediciones de retrorreflectividad en sitio, se obtuvo los resultados presentados en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Valores de retrorreflectividad inicial

Descripción	Fecha de medición	Tamaño de muestra	Medición RL (mcd/lux/m2)
Línea Continua Amarilla Borde, LCA	21/mar/2022	32	225.3

2.2 Condición propuesta

De acuerdo al Manual SIECA en su versión más reciente, los valores mínimos esperados son los presentados en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Valores de retroreflectividad residual (a 180 días) Manual SIECA en su versión más reciente

Tipo de pintura	Color	
	Blanca mcd/lux/m² (a 180 días)	**Amarilla mcd/lux/m² (a 180 días)**
Termoplástico	250	175

Fuente. Manual SIECA, versión más reciente.

2.3 Causa

La causante de este estudio técnico se da por la necesidad de evaluar la señalización de la vía. Resulta preciso que los conductores se percaten de la configuración de la vía, y las prioridades de paso. Además, se concentra en evaluar la retrorreflectividad residual o bien de vida de proyecto, debido a que es uno de los parámetros de calidad para la aceptación y garantía de los proyectos, que incluyen colocación de pintura de tránsito.

2.4 Efecto

En el Cuadro 4, se observan los resultados obtenidos, durante la realización de las pruebas de retrorreflectividad. Los cuales se comparan con los valores mínimos de las normas y se verifica su cumplimiento.

Cuadro 4. Comparativa de valores de retrorreflectividad

Descripción	Medición R_L (mcd/lux/m2)	Manual SIECA R_L (mcd/lux/m2)	Cumplimiento INTE Q46:2017/Enm 1:2018
Línea Continua Amarilla Borde, LCA	225.3	175	**Cumple**

De acuerdo a las mediciones mostradas en el Cuadro 4, se puede apreciar que la demarcación con pintura termoplástica amarilla, cumple con los niveles de retrorreflectividad establecidos en el Manual SIECA en su versión más reciente. Con lo cual, se comprueba que la demarcación realizada en el proyecto, cumple con los estándares solicitados de seguridad vial.

3. Conclusión

3.1 Conclusiones

- La demarcación horizontal realizada sobre el Puente Río Ciruelas, presenta condiciones aceptables de acabado, de acuerdo a la inspección de campo.

- Los niveles de retroreflectividad R_L obtenidos de las mediciones sobre la demarcación color blanco y amarillo, cumplen con los valores mínimos establecidos en el Manual SIECA 2014. Por lo tanto, la señalización vial horizontal presenta condiciones aceptables de seguridad vial.

- No se realizan pruebas de laboratorio a los materiales utilizados, los resultados obtenidos son referentes al desempeño de la demarcación en términos de niveles de retroreflectividad.

3.2 Recomendaciones

1. Para efectos de seguridad vial, específicamente en cuanto a los niveles de retroreflectividad, se recomienda aceptar los trabajos realizados, dado que sí cumplieron con los lineamientos establecidos en la normativa vigente, para los parámetros atinentes para la retroreflectividad residual o de vida de proyecto, evaluada en este informe.

4. Bibliografía

INTECO. (2014). Inte Q36: Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva utilizando equipo manual portátil. San José: INTECO.

INTECO. (2018). Inte Q46:2017/Enm 1:2018: Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal. San José: INTECO.

SIECA. (2000). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito. Guatemala: PRIAIAA.

SIECA. (2014). Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito. Guatemala: PRIAIAA.

Zehntner. (2014). Resumen de productos. Sissach, Zehntner