RETRORREFLECTIVIDAD SEÑALIZACIÓN ACCESO MCDONALD'S, SAN SEBASTIAN.

DIRECCIÓN GENERAL DE INGENIERÍA DE TRÁNSITO

DEPARTAMENTO DE SEÑALIZACIÓN VIAL

MOPT-03-05-01-0233-2022

Ficha técnica del documento	
1. N° Informe MOPT-03-05-01-0233-2022	2. N° de Expediente No aplica
3. Título Retroreflectividad Señalización Acceso McDonald´s, San Sebastián.	4. Fecha del informe Abril del 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 Ministerio de Obras Públicas y Transportes Dirección General de Ingeniería de Tránsito San José, Costa Rica Tel: (506) 2226-5411
7. Tipo de reporte y periodo de extensión **Informe 1**, Abril del 2022	9. Colaboró
9. Preparación Tec. Marisol Calderón Céspedes Departamento de Señalización Vial _____ Fecha: 8 de abril 2022	10. Revisión Ing. Miguel Zamora Vega Departamento de Señalamiento Vial. MIGUEL ALONSO ZAMORA VEGA (FIRMA) Firmado digitalmente por MIGUEL ALONSO ZAMORA VEGA (FIRMA) Fecha: 2022.04.25 10:13:33 -06'00' _____ Fecha: 8 de abril 2022

11. Resumen		
Por solicitud del Departamento de Estudios y Diseños, se realiza una inspección en conjunto para la revisión de la señalización del acceso al McDonald's, ubicado en San Sebastián.		
12. Palabras clave Señalización Vial, Retrorreflectividad, San Sebastián.	13. Nivel de seguridad Ninguno.	14. N° de páginas 23

1. Introducción

1.1 Origen del estudio

El Ing. Daniel Román del Departamento de Estudios y Diseños, de la Dirección General de Ingeniería de Tránsito, solicita por medio de un correo electrónico la colaboración para medición de retrorreflectividad y revisión de señales verticales, como parte de la inspección del acceso al McDonald's, ubicado San Sebastián, corresponde a la segunda inspección luego de que se indicó la redemarcación.

1.2 Objetivo

Objetivo general:

Evaluar la retroreflectividad de la demarcación horizontal con pintura base solvente blanca y amarilla, realizada en el acceso al McDonald's de San Sebastián en la marginal de la Ruta Nacional 214, así como la evaluación de señales verticales, de manera que se determine si cumplen con las normas correspondientes.

Objetivos específicos

a) Realizar mediciones de la retroreflectividad R_L en la pintura color blanco y amarillo, de acuerdo a como se indica en la norma INTE Q36.
b) Comparar los resultados de retroreflectividad obtenidos con los valores mínimos indicados en las normas involucradas en la contratación.
c) Realizar una inspección visual y de retroreflectividad de las señales verticales colocadas para determinar si cumplen con las normas correspondientes INTE W36 y SIECA (2014).

1.3 Alcance

Este estudio tiene como alcance medir valores de retroreflectividad (visibilidad nocturna R_L), de las demarcaciones horizontales con pintura base solvente blanca y amarilla, así como la inspección visual y mediciones de retroreflectividad de las señales verticales colocadas en el acceso McDonald's de San Sebastián, en la marginal de la Ruta Nacional 214. 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.

Las mediciones de retroreflectividad permiten conocer el desempeño de la demarcación y de las señales verticales, específicamente en cuan visibles son para los conductores, lo cual incide directamente en la seguridad vial de la carretera.

De acuerdo con lo indicado en la norma INTE Q46 Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal, las mediciones de reflectividad inicial se deben realizar entre los 7 y 14 días de haber realizado las labores de demarcación. El manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito en su edición más reciente (SIECA 2014) establece valores mínimos de retroreflectividad inicial, a los 180 días y al final de la vida útil. Para las señales verticales se utiliza la norma INTE W36, Láminas retrorreflectivas para Control de Tránsito, que indica los valores de retroreflectividad que deben cumplir para los distintos ángulos de observación.

En el caso de este proyecto las labores de demarcación fueron finalizadas el 5 de Marzo, y la inspección se realizó el día 15 de Marzo, según indicó el personal de la empresa que ejecutó los trabajos. Las mediciones se pudieron realizar en la ventana de los 7 a 14 días según lo propone la norma INTE Q46.

1.4 Limitaciones

No se presentaron limitaciones para la inspección de este acceso.

1.5 Metodología aplicada

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

a. Se programa realizar las mediciones de retroreflectividad.

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

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

d. Para la demarcación horizontal se realizan mediciones a los diferentes elementos demarcados, de acuerdo con la norma INTE Q36, de manera que se evalúen todos los tipos y en distintos puntos de ubicación.

e. Para las señales verticales, se evalúa que cumplan con el formato del El Manual centroamericano de dispositivos uniformes para el control del tránsito en su edición más reciente (SIECA 2014), las mediciones de retrorreflectividad se dan siguiendo la norma INTE W36.

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

Equipo utilizado.

El equipo utilizado corresponde a un retroreflectómetro horizontal de la marca Zehntner se puede observar en la figura 1, modelo ZRM-6014, asignado con número de activo patrimonial: 0587-016144 del COSEVI. Mide el valor RL (visibilidad de noche) y el valor QD (visibilidad a la luz del día). RL es la medición de la luminosidad de la demarcación según son vistas por los conductores de vehículos con iluminación de focos delanteros. El ángulo de iluminación es de 1.24º. Tanto para RL como para QD 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 equipo cuenta con el certificado de calibración N°492336014-20, con fecha de expiración en diciembre de 2022.



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

Además, se utiliza el retroreflectometro RetroSign GR3 marca Delta, el cual se observa en la figura 2, que mide el valor RA (coeficiente de luminancia reflectada en la noche). RA es una medida que indica la visibilidad de las señales de tránsito, indumentaria de alta visibilidad, Cintas reflectivas, y placas como las ven los conductores de los vehículos motorizados con la iluminación de los las luces de los vehículos, el cual tiene un ángulo de entrada de -4º y tres ángulos de observación: 0.2º, 0.5º y 1.0º. El equipo cuenta con el certificado de calibración N°120-323-116_1822_GR3 con fecha de expiración en Octubre del 2022.



Figura 2. Equipo utilizado.
Fuente. www.taiseint.com, 2017

1.6 Generalidades

La demarcación evaluada está colocada en vías que forman parte de la Red Vial Nacional, específicamente sobre la Ruta Nacional 214 sobre la sección de control 19059, frente al McDonald´s de San Sebastián.

Antecedentes

En el 2021 se había realizado una inspección inicial, para la revisión de la señalización del acceso a cargo de la Tec. Carolina Ocampo. Este informe corresponde a la tercera medición realizada en la demarcación del acceso del restaurante McDonald´s en San Sebastián. El primer informe corresponde al MOPT-03-05-01-0334-2021, el segundo es MOPT-03-05-01-0557-2021.

Fundamentación Jurídica

La norma utilizada como referencia por la Dirección General de Ingeniería de Tránsito para los niveles de retroreflectividad inicial es la norma INTE Q46:2021, Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal, se muestra en el cuadro I, que, a la vez, coincide con los valores del Manual SIECA 2014.

Cuadro I. Valores de retroreflectividad inicial INTE Q46:2021.

Tipo de pintura	Color	
	Blanca mcd/lux/m^2	Amarilla mcd/lux/m^2
Base agua	250	200
Base solvente	250	200
Termoplástico	300	250

Fuente. INTE Q46:2021

Como se menciona en la sección 1.3, el Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito en su edición más reciente establece valores mínimos de retroreflectividad residual, se presenta la figura 3 con un extracto del Manual de los valores mínimos.

Cuadro 3.1
La reflectividad mínima para señalamiento horizontal

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

Figura 3. Retroreflectividad mínima.

Fuente: SIECA 2014.

Para las mediciones de retroreflectividad se utiliza la Norma INTE Q36: Método de ensayo para la evaluación de la demarcación vial horizontal retrorreflectiva utilizando equipo manual portátil, se describe en el cuadro II la cantidad de mediciones a realizar para cada tipo de señalización horizontal.

Cuadro II. Protocolo de evaluación de retroreflectividad INTEQ36

Protocolo de evaluación.	
Descripción	**Método evaluación**
Líneas longitudinales	3 km o menos, 20 mediciones Más de 3 km, 3 secciones, 20 mediciones por sección.
Leyendas	3 puntos aleatorios por cada letra
Líneas transversales	3 puntos aleatorios
Símbolos	6 puntos aleatorios
Pasos peatonales	3 franjas, 6 puntos aleatorios por cada una.

Fuente. INTE Q36:2014.

Para las señales verticales, se utiliza la norma INTE W36 en su versión más reciente, que correspondería a Papel Retroreflectivo Alta Intensidad Prismática Tipo IV, con el cual se fabrican las plantillas de las señales verticales. En la figura 4, podemos observar los valores que son esperados para cada tono lámina de papel retroreflectivo.

Tabla 5. Láminas Tipo IV[A]

Ángulo de observación	Ángulo de entrada	Blanco	Amarillo	Naranja	Verde	Rojo	Azul	Morado	Café	Verde amarillo fluorescente	Amarillo fluorescente	Naranja fluorescente
0,1°[B]	-4°	500	380	200	70	90	42	20	25	400	300	150
0,1°[B]	+30°	240	175	94	32	42	20	10	12	185	140	70
0,2°	-4°	360	270	145	50	65	30	14	18	290	220	105
0,2°	+30°	170	135	68	25	30	14	6,8	8,5	135	100	50
0,5°	-4°	150	110	60	21	27	13	6,0	7,5	120	90	45
0,5°	+30°	72	54	28	10	13	6	2,9	3,5	55	40	22

[A] Coeficiente mínimo de retrorreflectividad (R_A) cd $\cdot lx^{-1} \cdot m^{-2}$ (cd/fc/ft^2).

[B] Valores para ángulos de observación de 0,1° son requisitos suplementarios que solo se deben aplicar cuando el comprador lo especifique en el contrato o pedido.

RIZA EL USO EXCLUSIVO D

Figura 4. Tabla 5 norma INTE W36.

Fuente: INTECO

Fuentes de financiamiento

No aplica

2. Desarrollo

2.1 Condición real

Ubicación geográfica.

Provincia: San José, **Cantón:** San José, **Distrito**: San Sebastián.

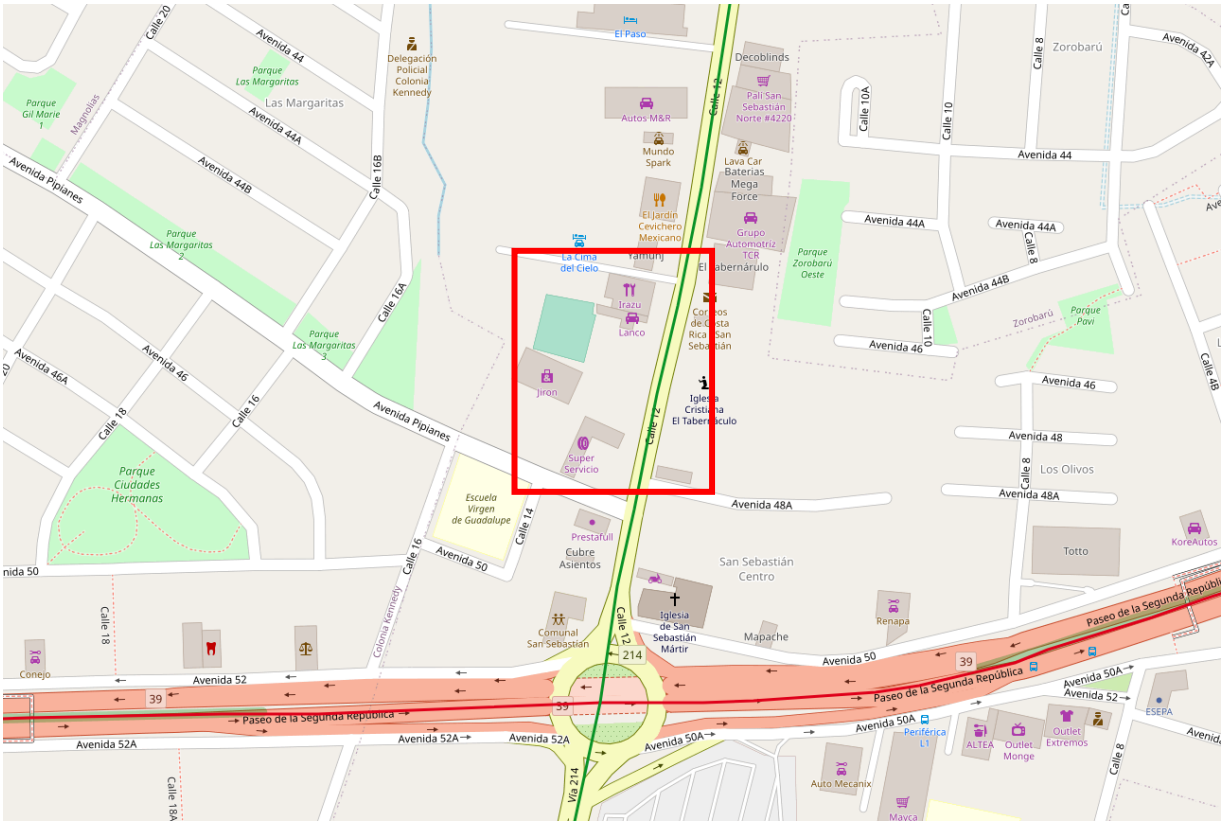

Figura 5. Localización del sitio.
Fuente: Red Vial Nacional, 2022.

Condición de la vía

El acceso al McDonald´s San Sebastián sobre la Ruta Nacional 214 que se muestra en la figura 5, posee dos accesos, uno que funciona como entrada y salida de los vehículos, y el otro solo funciona como salida para vehículos del Autoservicio, este diseño fue aprobado por el Dpto. de Estudios y Diseños.

Esta sección de la calzada se encuentra en excelente estado; posee un total de 5 carriles de circulación, tres en sentido sur-norte que permiten el ingreso a la rotonda de San Sebastián, los otros dos carriles en sentido contrario que son la salida de la rotonda. No fue necesaria una ampliación en el sitio para el diseño del acceso.

La demarcación corresponde en aproximadamente 250m, sobre la Ruta Nacional 214, la cual se extiende desde la entrada a la rotonda hasta el paso peatonal frente a la sucursal de Correos de Costa Rica.

La demarcación realizada fue concluida el día 5 de marzo, y la inspección se realizó el día 15 de marzo del 2022, es decir, el día 10 luego de finalizados los trabajos y se encuentra dentro del rango de inspección de 7 a 14 días.

Descripción de los materiales:

Para la demarcación horizontal de acuerdo con la información suministrada por la empresa demarcadora Rapi-Demarcaciones, se utilizó pintura solvente blanca y amarilla, a base de Hule Clorado T.T.P.115E Tipo III marca Sur.

Además, la pintura se combinó con esfera de vidrio marca GlassBeads, según se indicó corresponde a Esfera de Vidrio Tipo II.

Para las plantillas de las señales verticales, el contratista informa que se utilizó Lámina retroreflectivas microprismáticas de alta intensidad serie T-6000 Y W-6000, marca Avery Dennison.

Este departamento cuenta con las fichas técnicas proporcionadas por la empresa encargada, para todos los materiales utilizados mencionados anteriormente.

Descripción de la señalización:

Los trabajos realizados abarcan la demarcación de los siguientes elementos:

- Línea intermitente blanca.

- Línea continua blanca
- Línea de borde blanca.
- Doble línea amarilla continua, para división de carriles en sentido contrario.
- Flechas direccionales
- Letrero ALTO
- Letrero CEDA
- Letrero 30 KPH
- Letrero 40 KPH
- Paso peatonal

Además de la señalización horizontal, también se realizó la instalación de las siguientes señales verticales:

- Ceda, R-1-2.
- Alto, R-1-1.
- Zona Escolar, E-1-1
- Velocidad máxima 30 KPH, R-2-1

Problemática encontrada.

-**Señalización horizontal:**

Mediante la inspección visual se apreció que la totalidad de la demarcación está en buenas condiciones y presenta uniformidad en el acabado. Como se observa en las figuras 6 y 7, las condiciones de la demarcación son ideal. Además, en la figura 8, se puede apreciar que la microesfera de vidrio añadida a la demarcación. Se pudo observar a simple vista uniformidad en cantidad colocada las esferas de vidrio en la pintura, lo que da la retroreflectividad en la demarcación.

En el Cuadro III, se presentan los esultados obtenidos para cada elemento evaluado:

Cuadro III. Mediciones de retrorreflectividad horizontal.

Mediciones de Retroreflectividad					
	Medición	**Promedio**		**Medición**	**Promedio**
Flecha direccional	357	334,2	Flecha direccional	346	259,2
	346			235	
	344			326	
	303			209	
	322			240	
	333			199	
Flecha direccional	410	305,8	Flecha direccional	410	311,2
	233			223	
	352			418	
	318			311	
	279			257	
	243			248	
Letrero de ALTO	375	279,2	Letrero de CEDA	323	346,2
	333			361	
	313			361	
	304			357	
	284			337	
	196			383	
	144			315	
	299			378	
	252			295	
	272			377	
	292			286	
	286			381	
Letrero 40 KPH	210	266,2	Letrero 40 KPH	339	309,1
	226			359	
	283			231	
	234			237	
	254			371	
	241			403	
	199			318	
	413			271	
	306			334	
	254			288	

	227			248	
	222			266	
	304			333	
	320			243	
	300			395	
Letrero 30 KPH	243	334,6	Línea discontinua blanca	288	288,5
	254			359	
	335			315	
	317			345	
	223			326	
	422			173	
	449			299	
	394			317	
	295			324	
	320			256	
	424			246	
	433			348	
	383			351	
	298			320	
	229			256	
Línea continua amarilla	179	215,2		267	
	231			247	
	189			309	
	205			191	
	219			232	
	189		Paso peatonal	357	356,3
	236			383	
	220			389	
	175			393	
	179			402	
	258			408	
	243			180	
	231			307	
	234			401	
	224			412	
	185			425	
	201			373	

	151			349	
	172			259	
	231			392	
	219			330	
	288			297	
	249			309	
	250			391	
	255			455	
	247			331	
	206			412	
	195			292	
	187			303	
	209			-	
Línea continua blanca	230	230,7	Línea de borde blanca	270	298,2
	272			191	
	234			278	
	260			210	
	224			204	
	243			206	
	264			286	
	222			237	
	273			217	
	243			250	
	209			396	
	210			359	
	171			318	
	225			317	
	225			352	
	216			355	
	231			393	
	232			364	
	192			345	
	238			416	

Con el fin de determinar la uniformidad en la demarcación realizada se promedia cada tipo de elemento revisado y descrito en el Cuadro III, para poder velar por la igualdad la calidad de los elementos demarcados, ya que la finalidad de esta inspección busca que todos los trabajos realizados

posean un estándar de calidad aceptable. A continuación, en el Cuadro IV, se presentan los valores promediados para cada tipo de elemento revisado.

Cuadro IV. Mediciones promedio de retrorreflectividad horizontal.

Descripción	Medición inicial R_L (mcd/lux/m^2)
Flecha direccional	302,6
Letrero ALTO	279,2
Letrero CEDA	346,2
Letrero KPH	303,3
Línea discontinua blanca	288,5
Línea continua amarilla	215,2
Paso peatonal	356,3
Línea continua blanca	264,45



Figura 6. Demarcación horizontal.
Fuente: Propia, 2022.



Figura 7. Demarcación horizontal.
Fuente: Propia, 2022.



Figura 8. Demarcación horizontal.
Fuente: Propia, 2022.

Señalización vertical:

De igual manera que para la señalización horizontal, se realizó inicialmente la inspección visual de cada una de las señales instaladas en este caso, se observó que todas cumplían con la medida establecida y libre por debajo de la misma. A su vez, todas estaban colocada correctamente, los postes se encontraban estables y en buen estado, ninguna de las señales presentaba golpes.

En cuanto a diseño, se aprecia que los diseños son lo correctos según en Manual SIECA 2014, como se puede observar en las figuras 9 y 10 la serie de letra es la correcta, a pesar de que se aprecian algunas inconsistencias en el tipo de letra de la placa E-1-2. En cuanto a tono, todas cumplen con lo especificado en el Manual.

En la fase de inspección de Retroreflectividad, se toman 4 mediciones por color que posea la señal en sitio aleatorios, en el caso de las señales instaladas se presentan a continuación en el cuadro V:

Cuadro V. Mediciones de retrorreflectividad vertical.

Mediciones de Retroreflectividad verticales.								
Descripción	**Color**	**Angulo**	**Observaciones**	**Mediciones**				**Promedio**
ALTO	ROJO	0.2°	Diseño correcto según Manual SIECA 2014, se aprecia que corresponde a Papel Retro reflectivo	73	84	71	70	74,5
		0.5°		69	81	75	72	74,25
		1.0°		17	17	11	10	13,75
ESCUELA	VERDE LIMÓN	0.2°	Diseño correcto según Manual SIECA 2014.	240	319	233	221	253,25
		0.5°		194	221	173	171	188,3
		1.0°		49	41	42	34	39
CEDA	BLANCO	0.2°	Diseño correcto en cuanto a tamaño y tono de la señal. Poste en buen estado, altura de colocación correcto. Serie de letra no se aprecia la correcta.	308	280	289	324	300,25
		0.5°		245	258	253	274	257,5
		1.0°		48	57	48	50	50,75
	ROJO	0.2°		70	55	70	73	67
		0.5°		69	54	64	70	64,25
		1.0°		14	20	12	16	15,5
100M ZONA ESCOLAR	BLANCO	0.2°	Placa tamaño establecido, en buen estado. Serie de letra similar a la normada.	554	534	544	533	541,25
		0.5°		268	263	264	261	264
		1.0°		72	69	73	58	68
30 KPH	BLANCO	0.2°	Diseño correcto según Manual SIECA 2014, se aprecia que corresponde a Papel Retroreflectivo	278	443	355	436	378
		0.5°		200	279	228	283	247,5
		1.0°		37	41	41	38	39,25



Figura 9. Señalización vertical.
Fuente: Propia, 2022.



Figura 10. Señalización vertical.
Fuente: Propia, 2022.

2.2 Condición propuesta

Aplicando la guía del Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA, en su versión más reciente, se evaluarán a manera de referencia los valores de retrorreflectividad entre los 7-14 días, se presenta en el Cuadro VI, el resumen de los valores a utilizar para la evaluación.

Cuadro VI. Valores de retrorreflectividad a los 7-14 días, según SIECA 2014.

Tipo de pintura	Color	
	Blanca mcd/lux/m^2	Amarilla mcd/lux/m^2
Base solvente	250	200

Fuente. SIECA, 2014.

La valoración de retrorreflectividad para señales verticales, se hace a partir de la Tabla 5. de la norma INTE W36 para láminas tipo IV de Alta Intensidad Prismática en su versión más reciente. En el cuadro VII, se presenta un extracto de los valores necesarios para la valoración de las señales verticales colocadas en este proyecto.

Cuadro VII. Valores de retrorreflectividad para lámina tipo IV.

Retroreflectividad norma INTE W36		
Color	**Ángulo**	**Valor**
Blanco	0.2°	360
	0.5°	150
Amarillo	0.2°	270
	0.5°	110
Rojo	0.2°	65
	0.5°	27
Verde limón	0.2°	220
	0.5°	90

Fuente. INTE W36:2017

2.3 Causa.

La causante de este estudio técnico se da por la necesidad de mejorar la señalización de la vía, por lo que esta se debe revisar la demarcación para verificar que cumpla con las normas que rigen en el país. Para brindar seguridad a los conductores ya que la retroreflectividad es uno de los parámetros de calidad para la aceptación de los proyectos que incluyen colocación de pintura de tránsito.

Además, la inspección de la señalización vertical influye en la búsqueda de uniformidad entre las señales que se colocan en el país y que cumplan con los valores de retrorreflectividad que proporcionen seguridad a los usuarios.

2.4 Efecto.

La Ruta cuenta con una velocidad máxima de 60 kilómetros por hora, por lo que se utilizan señales verticales de tamaño estándar; de igual manera, las figuras y letreros que se utilizan son los de velocidades menores o iguales a 60 kilómetros por hora. Las dimensiones y especificaciones son las estipuladas en Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes de Control del Tránsito SIECA, 2014.

Realizando una comparación entre el Cuadro IV. Mediciones de retrorreflectividad horizontal y el Cuadro VI. Valores de retrorreflectividad entre los 7-14, según SIECA 2014, en el Cuadro VIII, se aprecia que los valores son los esperado por lo que se puede aprobar la demarcación realizada.

Cuadro VIII. Comparación de valores de retrorreflectividad horizontal.

Mediciones de Retroreflectividad horizontal.			
Descripción	**Medición inicial R_L**	**Valor inicial según la norma.**	**Cumple la norma**
	(mcd/lux/m²)	**(mcd/lux/m²)**	
Flecha direccional	302,6	250	Sí
Letrero ALTO	279,2	250	Sí
Letrero CEDA	346,2	250	Sí
Letrero KPH	303,3	250	Sí
Línea discontinua blanca	288,5	250	Sí
Línea continua amarilla	215,2	200	Sí
Paso peatonal	356,3	250	Sí
Línea continua blanca	264,45	250	Sí

Además, se realiza una comparación entre los valores de retroreflectividad obtenidos reportados en el Cuadro V. con los establecidos en la norma INTE W36, para láminas de papel de tipo IV de Alta Intensidad Prismática, y se presentan los resultados en el Cuadro IX, para comprender si se aprueban las señales colocadas:

Cuadro IX. Comparación de valores de retrorreflectividad vertical.

Mediciones de Retroreflectividad verticales.						
N° de Señal	**Descripción**	**Color**	**Angulo**	**Promedio**	**Valor según la norma**	**Cumple la norma**
1	ALTO	Rojo	0.2°	74,5	65	Sí
			0.5°	74,25	27	Sí
2	ESCUELA	Verde limón	0.2°	258,25	220	Sí
			0.5°	188,30	90	Sí
3	CEDA	Blanco	0.2°	300,25	360	No
			0.5°	257,5	150	Sí
		Rojo	0.2°	67	65	Sí
			0.5°	64,25	27	Sí
4	100M ZONA ESCOLAR	Blanco	0.2°	541,25	360	Sí
			0.5°	264	150	Sí
5	30 KPH	Blanco	0.2°	378	350	Sí
			0.5°	247,5	150	Sí

3. Conclusiones y recomendaciones.

Para la inspección de la señalización realizada en el acceso al McDonald's, ubicado en San Sebastián frente a la Ruta Nacional 214, se concluye lo siguiente:

3.1 Conclusiones

Para la señalización vertical:

- Las señales verticales colocadas en sitio cumplen con los diseños establecidos por el Manual SIECA 2014, en cuanto tipo de serie de letra y tamaño de las plantillas.

- Por medio de las mediciones de Retroreflectividad y comparando los resultados con la norma INTE W36 para lámina de Papel Retroreflectivo Alta Intensidad Prismática Tipo IV, se aprueba la lámina de papel utilizada en las señales que cumplen los valores de Retroreflectividad como se indica en el Cuadro VII. Comparación de valores de retrorreflectividad vertical.

- Todas las señales colocadas se encuentran correctamente colocadas, presentan estabilidad en el poste, además se cumplen la medida del espacio libre por debajo de la señal.

- Se aprueban en su totalidad las señales verticales colocadas sobre la Ruta Nacional 214, ya cumplen con los estándares de aceptación descritos en la norma.

Para la señalización horizontal:

- La revisión de retroreflectividad se pudo realizar en el periodo de 7 a 14 días, por lo que se tienen los valores iniciales para la aprobación de la demarcación.

- Por la inspección visual se pudo observar uniformidad y buen acabado en la totalidad de la demarcación realizada, además se puede observar a contraluz que los

elementos presentan la cantidad de esfera necesaria para una buena retroreflectividad.

- Se observa que se cumplieron las recomendaciones con respecto al cumplimiento de la norma INTE Q46: Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal, ya que, ya pesar del alto tránsito en sitio, la demarcación no se encuentra manchada ni en mal estado.

- Por medio de las mediciones de retroreflectividad, se pudo comprobar que la demarcación se encontraba en buenas condiciones. Ya que la totalidad de los elementos revisados cumplieron los valores de retroreflectividad.

- Se aprueba la totalidad de la demarcación realizada para el acceso al McDonald´s de San Sebastián, ya que cumple con los estándares de aceptación que se solicitan.

3.2 Recomendaciones.

Se recomienda al Departamento de Estudios y Diseños aprobar el permiso de acceso, e informa a la empresa demarcadora de las siguientes recomendaciones;

- Procurar realizar siempre las labores de demarcación aplicando la norma INTE Q46: Guía de buenas prácticas para la demarcación vial horizontal, para obtener resultados favorables en las inspecciones, evitando así múltiples demarcaciones por el no cumplimiento de los valores mínimos.

- Previo al inicio de los trabajos, solicitar al contratista y remitir a este Departamento las fichas técnicas de los materiales a utilizar para su debida aprobación y eventual recomendación de mejoras que se puedan realizar, para procurar la calidad de los trabajos desde la primera intervención.

4. Bibliografía

Delta (2012). Manual de Usuario: RetroSign GR1 /GR3. Dinamarca: DELTA Danish Electronics, Light & Acoustics.

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.

INTECO. (2017). Inte W36:2017/ Láminas retrorreflectivas para Control de Tránsito. Requisitos. San José: INTECO.

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

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