



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales



PROGRAMA DE
INFRAESTRUCTURA DEL
TRANSPORTE

P I T R A

Programa de Infraestructura del Transporte (PITRA)

LM-PI-UE-004-2012

INFORME DE FISCALIZACIÓN RUTA NACIONAL 613 TRAMO SABALITO-MELLIZAS

Preparado por:

Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional

San José, Costa Rica
Julio, 2012

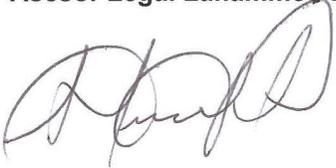
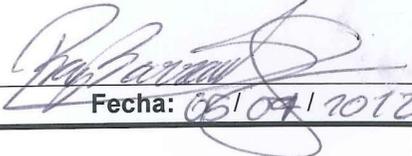
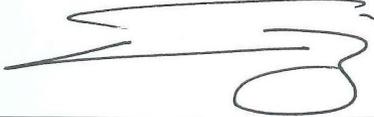
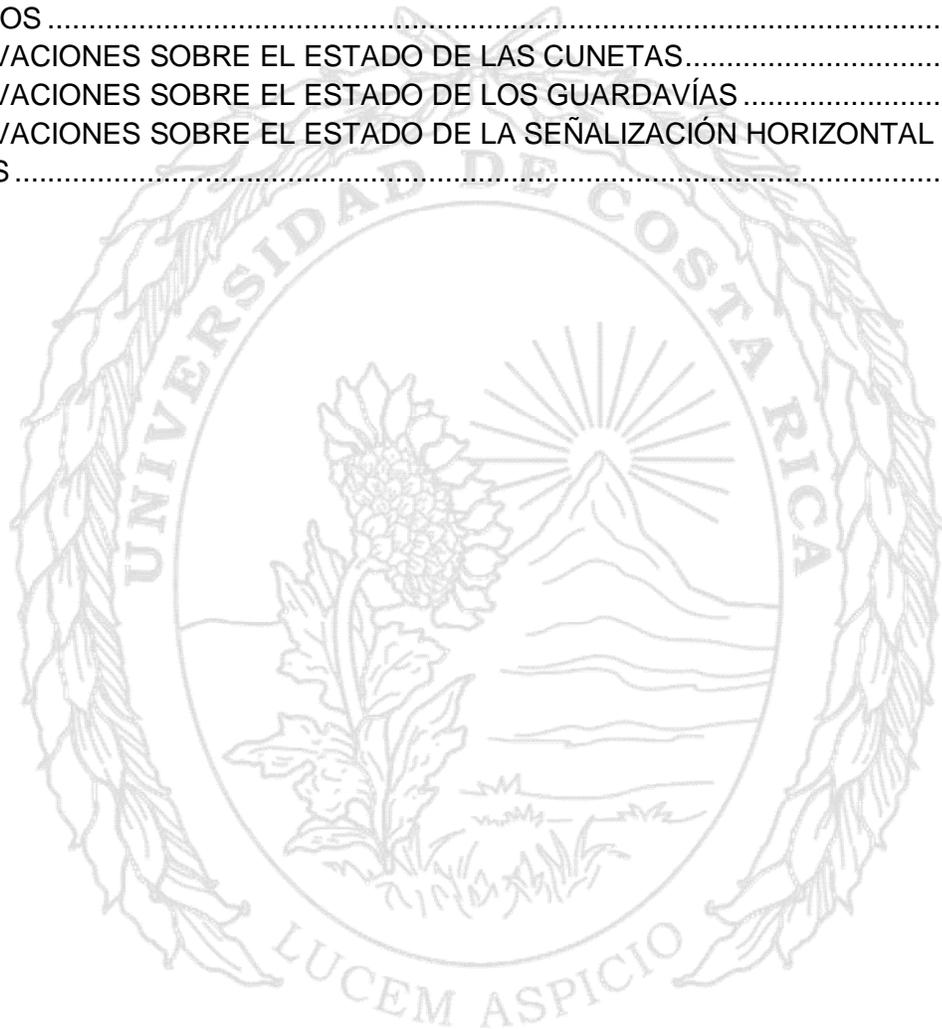
1. Informe LM-PI-UE-004-2012		2. Copia No. 7
3. Título: NFORME DE FISCALIZACIÓN,RUTA NACIONAL 613,TRAMO SABALITO-MELLIZAS		4. Fecha del Informe Julio 2012
7. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
8. Notas complementarias No aplica		
9. Resumen <i>El 13 de junio ingenieros de la Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional visitaron el tramo Sabalito-Mellizas de la Ruta Nacional 613 con el fin evaluar el estado de la estructura del pavimento y de los terraplenes, así como inspeccionar algunos aspectos relacionados con la seguridad vial.</i> <i>Se identificó la falla parcial de un terraplén entre los estacionamientos 15+750 y 15+790, lo cual ha repercutido en la pérdida de un carril y amenaza con afectar el otro en ese tramo, lo que podría tener graves repercusiones económicas y sociales para los vecinos de la zona. Se evidenciaron, además, otros terraplenes con evidencia de inestabilidad, lo cual podría repercutir en daños adicionales para el tramo en estudio. Además, se identificaron daños en el pavimento que requieren también de atención.</i> <i>Adicionalmente se pudo calcular el porcentaje de longitud de proyecto que cuenta con cunetas revestidas, un 38%. Estas estructuras son de vital importancia para conducir el agua de escorrentía correctamente a un cuerpo receptor y evitar que se dañen otros elementos de la infraestructura vial, como pueden ser los mismos terraplenes.</i> <i>Se pudo observar también durante la gira algunos defectos constructivos y de colocación de guardavías, así como el faltante, en poco más de la mitad del tramo, de señalización horizontal.</i>		
10. Palabras clave Ruta Nacional 613, estructura de pavimento, terraplenes, seguridad vial, infraestructura vial	11. Nivel de seguridad: Ninguno	12. Núm. de páginas 38
13. Preparado por: Ing. Diego Cordero Carballo, M.Sc. Ingeniero Civil, UGERVN  Fecha: 05/07/2012		
15. Revisado por: Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR  Fecha: / /		
16. Aprobado por: Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador UGERVN  Fecha: 06/07/2012		
Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA  Fecha: / /		



Tabla de Contenidos

ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
INDICE DE CUADROS.....	5
1. POTESTADES.....	6
2. OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN.....	6
3. METODOLOGÍA Y ALCANCE DE LA EVALUACIÓN.....	7
4. OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE TERRAPLENES Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS.....	8
5. OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE LAS CUNETAS.....	21
6. OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE LOS GUARDAVÍAS.....	25
7. OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	29
8. ANEXOS.....	30





ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. FALLA DE TERRAPLÉN ENTRE ESTACIONAMIENTOS 15+750 Y 15+790.....	9
FIGURA 2. ESCANEADO LASER DE FALLA DE TERRAPLÉN ENTRE ESTACIONAMIENTOS 15+750 Y 15+790	10
FIGURA 3. ESCANEADO LASER DE FALLA DE TERRAPLÉN ENTRE ESTACIONAMIENTOS 15+750 Y 15+790	11
FIGURA 4. EJEMPLO DE CUNETETA EN CONDICIÓN BUENA.....	21
FIGURA 5. EJEMPLO DE CUNETAS EN CONDICIÓN REGULAR.....	22
FIGURA 6. EJEMPLO DE CUNETAS EN CONDICIÓN MALA.....	22
FIGURA 7. MAPA CON UBICACIÓN DE DIFERENTES ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL PARA EL TRAMO SABALITO-MELLIZAS DE LA RUTA NACIONAL 613.	24
FIGURA 8. HOJA CON INDICACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS PARA LA COLOCACION DE GUARDAVÍAS.....	26
FIGURA 9. HOJA CON INDICACIÓN DE ESTACIONAMIENTOS PARA LA COLOCACIÓN DE GUARDAVÍAS.....	27
FIGURA 10. GUARDAVÍAS SIN ABATIMIENTO EN SUS EXTREMOS.....	28
FIGURA 11. GUARDAVÍAS CON AUSENCIA DE TORNILLOS EN TRASLAPE.....	28
FIGURA 12. INICIO DEL TRAMO SABALITO-MELLIZAS	29
FIGURA 13. RÓTULO CON INFORMACIÓN DEL PROYECTO.....	31



INDICE DE CUADROS

CUADRO 1. HUNDIMIENTO EN JUNTA LONGITUDINAL EN ESTACIONAMIENTO 13+850	12
CUADRO 2. AGRIETAMIENTO Y PRESENCIA DE HUECOS EN ESTACIONAMIENTO 14+070	13
CUADRO 3. AGRIETAMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA POR INESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN EN ESTACIONAMIENTO 15+510	14
CUADRO 4. AFECTACIÓN DE LA CALZADA POR INESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN EN ESTACIONAMIENTO 17+020	15
CUADRO 5. AFECTACIÓN DE LA CALZADA POR INESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN EN ESTACIONAMIENTO 18+760	16
CUADRO 6. AFECTACIÓN DE LA CALZADA POR INESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN ENTRE ESTACIONAMIENTOS 16+590 A 16+610.....	17
CUADRO 7. AGRIETAMIENTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA POR INESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN ENTRE ESTACIONAMIENTOS 18+180 A 18+830.....	18
CUADRO 8. AFECTACIÓN DE LA CALZADA POR INESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN ENTRE ESTACIONAMIENTOS 23+920 A 23+940.....	19
CUADRO 9. AFECTACIÓN DE LA CALZADA POR INESTABILIDAD DEL TERRAPLÉN ENTRE ESTACIONAMIENTOS 24+110 A 24+120.....	20
CUADRO 10. PORCENTAJE DEL TRAMO CON CUNETAS REVESTIDAS EN SENTIDO SABALITO-MELLIZAS.....	23
CUADRO 11. PORCENTAJE DEL TRAMO CON CUNETAS REVESTIDAS EN SENTIDO MELLIZAS-SABALITO.....	23
CUADRO 12. UBICACIÓN DE GUARDAVÍAS TIPO "FLEXBEAM" DE ACUERDO.....	25
CUADRO 13. PORCENTAJE DE TRAMO CON GUARDAVÍAS.....	29
CUADRO 14. EVALUACIÓN DE GUARDAVÍAS EXISTENTES EN EL TRAMO SABALITO-MELLIZAS	31
CUADRO 15. EVALUACIÓN DE CUNETAS REVESTIDAS EN EL TRAMO SABALITO-MELLIZAS	32
CUADRO 16. EVALUACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL EN EL TRAMO SABALITO-MELLIZAS.....	38



1. POTESTADES

Según se establece en el Artículo 5 de la Ley No. 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias *para garantizar la máxima eficiencia de la inversión pública de reconstrucción y conservación óptima de la red vial costarricense*, la Universidad de Costa Rica, a través del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LanammeUCR), deberá efectuar una evaluación bienal del estado de la red vial nacional pavimentada. De conformidad con lo señalado el presente es un informe técnico que se enmarca dentro de las funciones que la citada ley le confiere al LanammeUCR.

2. OBJETIVO DE LA EVALUACIÓN

El objetivo de la evaluación realizada fue determinar las condiciones de la estructura del pavimento y de otros componentes de la infraestructura vial, como los terraplenes, así como la inspección de aspectos de seguridad vial, con el fin de aportar a la Administración activa del Estado costarricense elementos para considerar en la toma de decisiones y en la ejecución de acciones correctivas y/o preventivas para el tramo Sabalito-Mellizas de la Ruta Nacional 613.

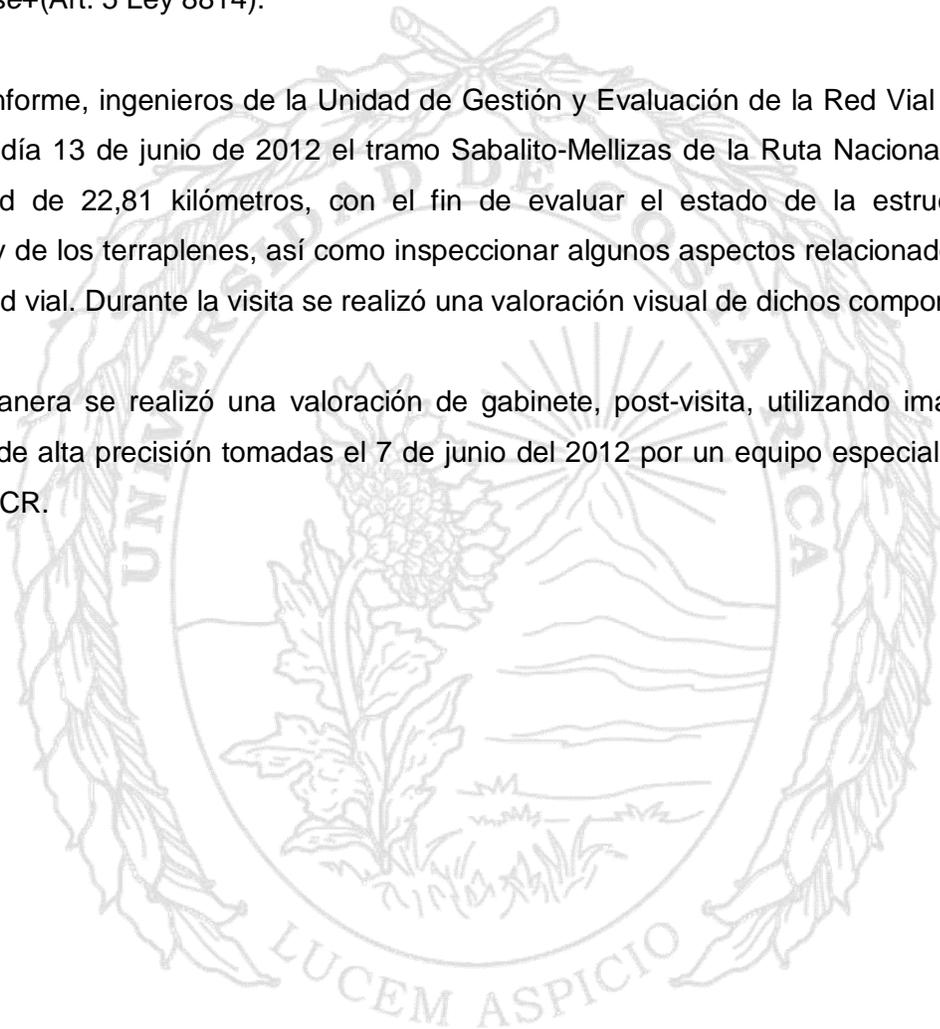


3. METODOLOGÍA Y ALCANCE DE LA EVALUACIÓN

Dentro de evaluaciones de la red vial que realiza la Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional del LanammeUCR se ejecutan visitas de campo para determinar el estado de diferentes componentes de la infraestructura vial con el fin de *garantizar la máxima eficiencia de la inversión pública de reconstrucción y conservación óptima de la red vial costarricense*+(Art. 5 Ley 8814).

Para este informe, ingenieros de la Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional visitaron el día 13 de junio de 2012 el tramo Sabalito-Mellizas de la Ruta Nacional 613, de una longitud de 22,81 kilómetros, con el fin de evaluar el estado de la estructura del pavimento y de los terraplenes, así como inspeccionar algunos aspectos relacionados con la de seguridad vial. Durante la visita se realizó una valoración visual de dichos componentes.

De igual manera se realizó una valoración de gabinete, post-visita, utilizando imágenes y fotografías de alta precisión tomadas el 7 de junio del 2012 por un equipo especializado del LanammeUCR.





4. OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE TERRAPLENES Y ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS

Durante el recorrido del tramo en estudio se identificó la falla de una sección de la ruta ubicada entre los estacionamientos 15+750 y 15+790 de la Ruta Nacional 613, lo cual ha repercutido en la pérdida de un carril y amenaza con afectar el otro, lo que provocaría el cierre de la ruta y la interrupción del tránsito en ese punto, con sus respectivas consecuencias económicas y sociales para los pobladores de la zona.

La falla del terraplén tiene una longitud aproximada de 40 metros y afecta un ancho aproximado de calzada de 6 metros. En las figuras 1 a 3 se incluyen fotografías de esta situación, así como un levantamiento con escáner laser de este punto donde se muestran algunas características de la falla del terraplén.

Se considera que esta situación requiere de intervención inmediata para evitar el cierre de la ruta y la interrupción del tránsito, así como salvaguardar la inversión realizada en esta ruta y la seguridad de los usuarios. Se recomienda evaluar los daños en el terraplén y la estabilidad global de la ladera sobre la que fue construida, así como las condiciones de drenaje superficial para analizar las alternativas para el diseño y reconstrucción del terraplén y de los sistemas de drenaje asociados.

De igual manera se identificaron señales de inestabilidad de terraplenes en otros tramos (e.g. Estacionamientos 15+510, 16+160, 17+020, 18+760, 18+820, 23+930, 24+110), los cuales si no se atienden oportunamente se considera podrían desencadenar en una situación similar a la descrita anteriormente. Los cuadros 1 a 9 resumen lo observado para estos casos.



Figura 1. Falla de terraplén entre estacionamientos 15+750 y 15+790
Estado al 13 de junio de 2012

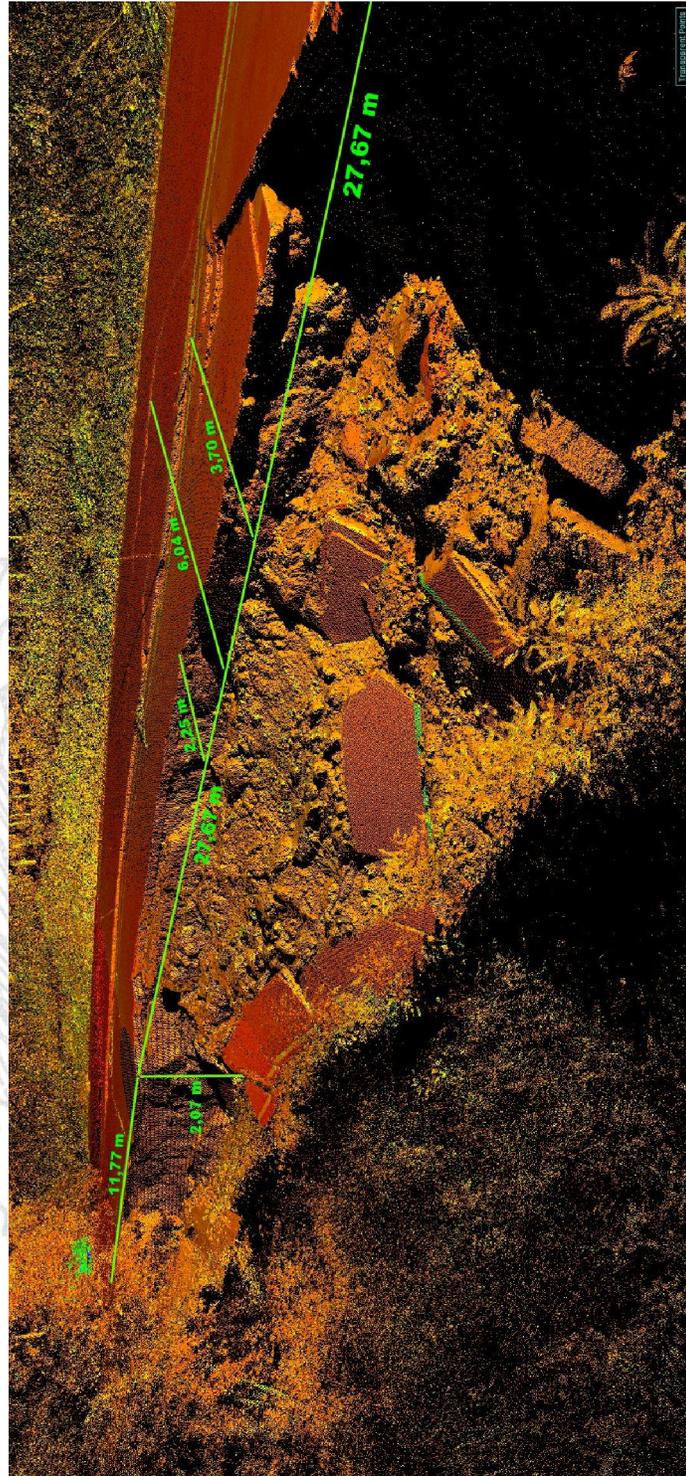


Figura 2.Escaneo laser de falla de terraplén entre estacionamientos 15+750 y 15+790
Estado al 13 de junio de 2012

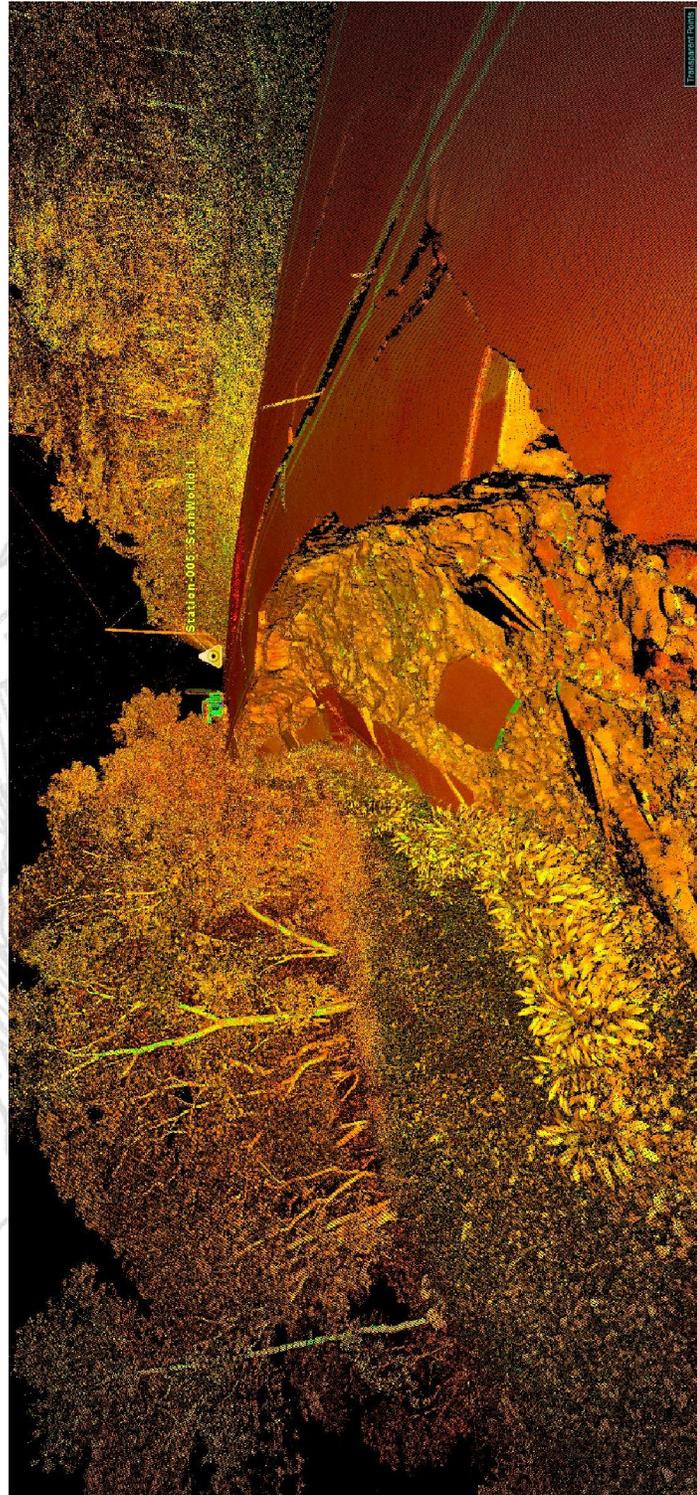


Figura 3. Escaneo laser de falla de terraplén entre estacionamientos 15+750 y 15+790
Estado al 13 de junio de 2012

Cuadro 1. Hundimiento en junta longitudinal en estacionamiento 13+850
Estado al 13 de junio de 2012

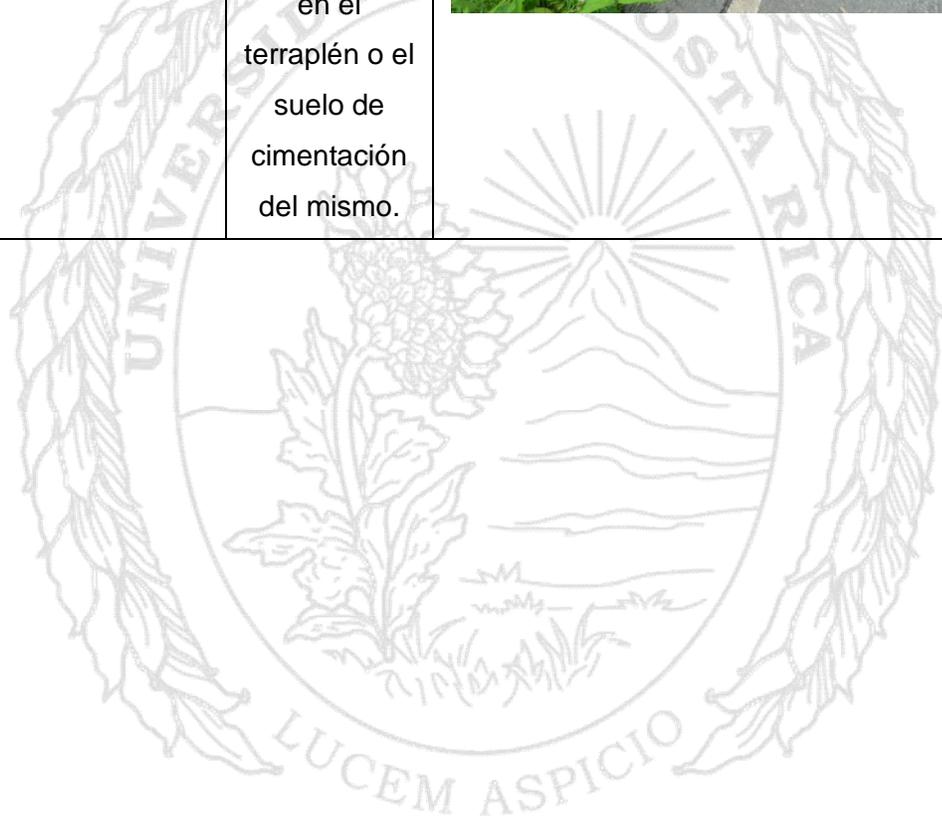
Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
Hundimiento en junta longitudinal	Estacionamiento 13+850	Situación identificada en el Reporte de gira (RA-AT-20), con fecha de marzo de 2011.	  

Cuadro 2. Agrietamiento y presencia de huecos en estacionamiento 14+070
Estado al 13 de junio de 2012

Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
<p>Agrietamiento y presencia de huecos</p>	<p>Estacionamiento 14+070</p>	<p>La forma del agrietamiento en la carpeta asfáltica hace suponer que este se debe a fallas en el terraplén o el suelo de cimentación del mismo.</p>	

**Cuadro 3. Agrietamiento de la carpeta asfáltica por inestabilidad del terraplén en
estacionamiento 15+510**
Estado al 13 de junio de 2012

Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
Agrietamiento de la carpeta asfáltica por inestabilidad del terraplén	Estacionamiento 15+510	La forma del agrietamiento en la carpeta asfáltica hace suponer que este se debe a fallas en el terraplén o el suelo de cimentación del mismo.	



**Cuadro 4. Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén en estacionamiento
17+020**

Estado al 13 de junio de 2012

Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
<p>Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén</p>	<p>Estacionamiento 17+020</p>	<p>Situación también identificada en el Reporte de gira (RA-AT-20), con fecha de marzo de 2011.</p>	 <p>The 'Fotografías' column contains three photographs. The top photo shows a log lying across the asphalt road surface. The middle photo shows a grassy embankment next to the road. The bottom photo shows a road sign with yellow caution tape strung across the road.</p>

**Cuadro 5. Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén en estacionamiento
18+760**

Estado al 13 de junio de 2012

Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
<p>Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén</p>	<p>Estacionamiento 18+760</p>	<p>La forma de la afectación de la calzada hace pensar que esta se puede deber a fallas en el terraplén o el suelo de cimentación del mismo.</p>	



**Cuadro 6. Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén entre
estacionamientos 16+590 a 16+610**
Estado al 17 de mayo de 2011

Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén	Estacionamiento 16+590 a 16+610	---	
			

Cuadro 7. Agrietamiento de la carpeta asfáltica por inestabilidad del terraplén entre estacionamientos 18+180 a 18+830
Estado al 17 de mayo de 2011

Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
Arietamiento de la carpeta asfáltica inestabilidad del terraplén	Estacionamiento 18+810 a 18+830	La forma del agrietamiento en la carpeta asfáltica hace suponer que este se debe a fallas en el terraplén o el suelo de cimentación del mismo.	

Cuadro 8. Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén entre estacionamientos 23+920 a 23+940
Estado al 17 de mayo de 2011

Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
<p>Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén</p>	<p>Estacionamiento 23+920 a 23+940</p>	<p>Situación también identificada en el informe <i>Evaluación del desempeño estructural del proyecto:</i></p>	
		<p><i>Mejoramiento de la Ruta Nacional N° 613. Sección Sabalito-Las Mellizas+ Licitación Pública No. 2008LN-000001-DI (LM-PI-AT-158-11), publicado por el LanammeUCR en febrero de 2012.</i></p>	

**Cuadro 9. Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén entre
estacionamientos 24+110 a 24+120**
Estado al 17 de mayo de 2011

Hallazgo	Ubicación	Comentarios	Fotografías
<p>Afectación de la calzada por inestabilidad del terraplén</p>	<p>Estacionamiento 24+110 a 24+120</p>	<p>--</p>	
			
			

5. OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE LAS CUNETAS

Las cunetas, como parte del sistema de drenaje, son esenciales para mantener el nivel de servicio de una carretera así como para la seguridad del tránsito. Las cunetas son utilizadas para interceptar la escorrentía del pavimento y conducirla a lo largo del espaldón de la carretera hasta un tragante, para posteriormente ser conducida y descargada adecuadamente a un cuerpo receptor.

Por medio de fotografías de alta definición tomadas el 7 de junio de 2012 se realizó un inventario de las cunetas construidas a lo largo del proyecto. La condición de las cunetas se clasificó en buena, mala y regular. Para efectos de este informe se entiende por bueno el estado donde la funcionalidad de la cuneta es adecuada y no tiene daños ni obstrucciones que impidan evacuar libremente el agua que le llega de la superficie de ruedo (Ver Figura 4).



Figura 4. Ejemplo de cuneta en condición buena.

La condición regular se interpretó como aquella donde la cuneta presenta obstrucciones o deterioros que limiten el libre paso del agua sobre ella (e.g. vegetación, basura) (Ver Figura 5).



Figura 5. Ejemplo de cunetas en condición regular.

La condición mala se interpretó como aquella donde no hay paso de agua, ya sea por un alto deterioro de la cuneta o por obstrucción debido a vegetación densa o deslizamientos (Ver Figura 6).



Figura 6. Ejemplo de cunetas en condición mala.

Para este análisis se calculó, por sentido, el porcentaje de la longitud de cunetas revestidas sobre la longitud total del proyecto, cuyos resultados se muestran en los cuadros 10 y 11 (ver Figura 7).

Cuadro 10. Porcentaje del tramo con cunetas revestidas en sentido Sabalito-Mellizas

Sentido Sabalito-Mellizas	
Condición	Porcentaje de tramo con cuneta revestida
Buena	6,80%
Mala	6,63%
Regular	25,12%
TOTAL	38,56%

Cuadro 11. Porcentaje del tramo con cunetas revestidas en sentido Mellizas-Sabalito

Sentido Mellizas-Sabalito	
Condición	Porcentaje de tramo con cuneta revestida
Buena	15,72%
Mala	7,19%
Regular	15,37%
TOTAL	38,27%

Del análisis se desprende que solamente un 38% de la longitud del tramo presenta cunetas revestidas. Se considera necesario que la Administración evalúe la necesidad de completar la construcción de cunetas para el resto del tramo así como evalúe la condición de las existentes, para de ser el caso limpiar cualquier obstrucción de las mismas y darles mantenimiento en caso de deterioro. Además se considera necesario evaluar por parte de la Administración la adecuada configuración de tragantes y desagües, con el fin de determinar que las aguas se estén conduciendo adecuadamente a los puntos de desfogue y no se estén depositando o descargando a rellenos y terraplenes.

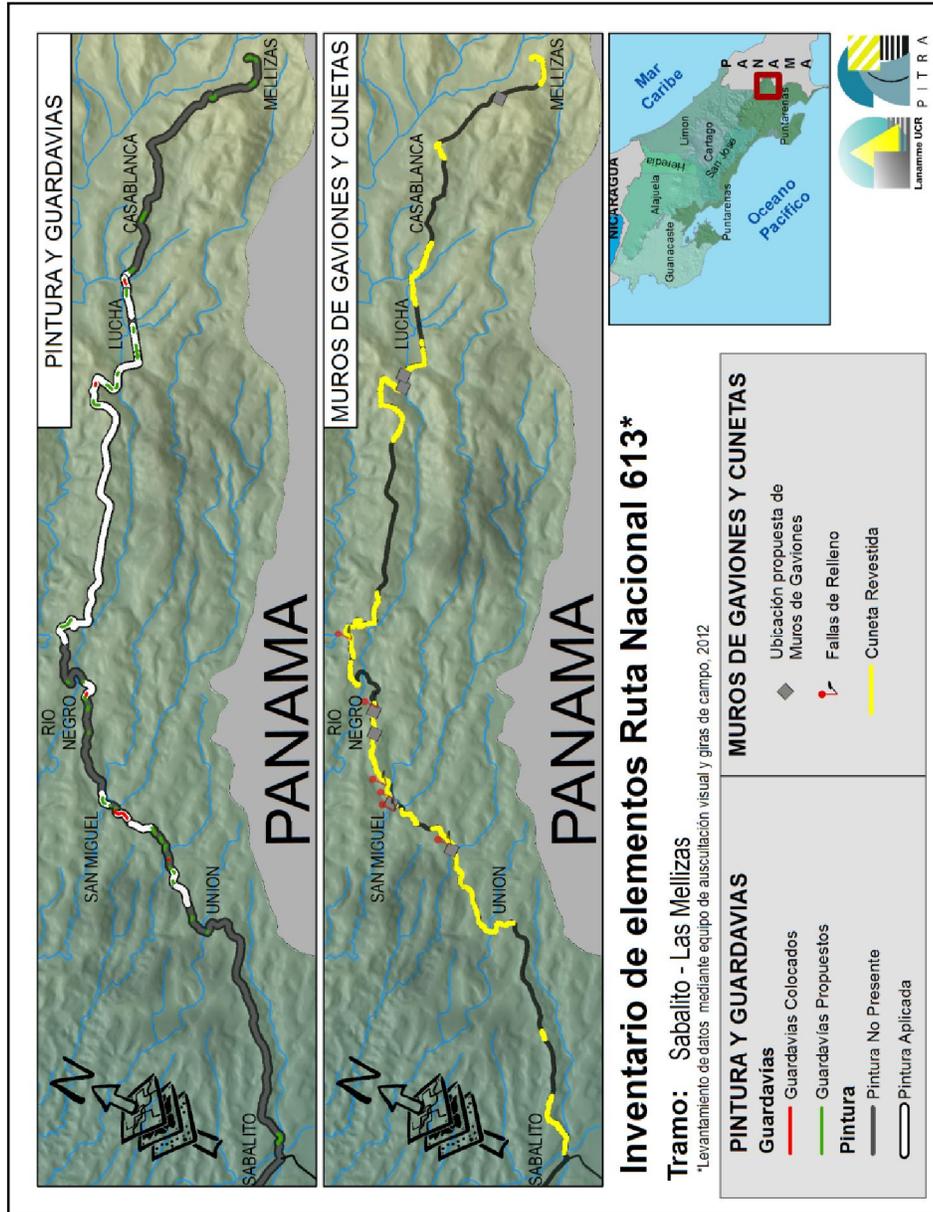


Figura 7. Mapa con ubicación de diferentes elementos de la infraestructura vial para el tramo Sabalito-Mellizas de la Ruta Nacional 613.

6. OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE LOS GUARDAVÍAS

De acuerdo con la información recopilada *in situ* sólo fue posible verificar la existencia de guardavías tipo flexbeam en los siguientes estacionamientos:

Cuadro 12. Ubicación de guardavías tipo "flexbeam" de acuerdo a levantamiento *in situ*

Estacionamiento inicial	Estacionamiento final
8+200	8+230
13+762	13+781
13+762	13+777
14+807	15+058
17+080	17+118
23+505	23+528
25+814	25+813
25+848	25+863

La información representada en la Figura 8, obtenida a partir información suministrada por el responsable de la colocación de los guardavías (ver figuras 8 y 9) corresponde con aquellas barreras que se tenía programado colocar de acuerdo a esta información (Ver Figura 7).

ESTACION	ESTACION	DISTANCIA
9+940	10+260	320,00m
11+290	11+640	350,00m
12+310	12+380	70,00m
12+763	13+260	497,00m
13+340	13+780	440,00m
14+072	14+276	204,00m
14+370	14+480	110,00m
19+380	19+900	520,00m
21+760	22+000	240,00m
24+060	24+170	110,00m
24+430	25+680	1250,00m
25+900	26+175	275,00m
26+210	26+353	143,00m
26+390	26+910	520,00m
27+320	28+850	1530,00m
28+850	28+950	100,00m
29+260	29+315	55,00m
29+315	29+375	60,00m
29+390	29+580	190,00m
29+580	29+620	40,00m
29+620	29+705	85,00m
29+730	30+680	950,00m
30+680	30+960	280,00m
TOTAL LADO DERECHO		8339,00m

DISTANCIA AMBOS LADOS	
	14924,00m
CALCULO DEL VOLUMEN	14924x2,30x0,10
VOLUMEN A CONSTRUIR	3432,52m ³
Menos CALT Autorizada	789,56m ³
Variación (OM#3)	2642,96m ³

A considerar en la presente OM No.3, Adendum al Contrato: 2424,96m³.
A considerar en la Orden de Modificación de Obra No.4 un aumento de 218m³.

Item 606(5), Guarda Camino Viga Galvanizada.

Estación	Estación	Lado	Distancia (m)
8+200	8+380	LD	180,00m ✓
12+380	12+400	LI	20,00m ✓
12+710	12+760	LD	50,00m ✓
13+380	13+420	LI	40,00m ✓
13+540	13+570	LI	30,00m ✓

Figura 8. Hoja con indicación de estacionamientos para la colocación de guardavías.

Fuente: responsable de colocación de guardavías, 13 de junio de 2012

13+760	13+780	LI	20,00m
13+760	13+800	LD	40,00m
13+630	13+650	LI	20,00m
13+950	14+010	LD	60,00m
14+100	14+160	LD	60,00m
14+270	14+370	LD	100,00m
14+850	15+110	LD	260,00m
15+280	15+390	Ambos lados	110,00m
15+190	15+210	Ambos lados	20,00m
16+480	16+500	LI	20,00m
16+835	16+895	LI	60,00m
17+000	17+055	LI	55,00m
17+085	17+120	LI	35,00m
17+400	17+420	Ambos lados	20,00m
17+900	17+940	LI	40,00m
18+840	18+910	LI	70,00m
18+940	19+040	LI	100,00m
23+110	23+240	LI	130,00m
23+480	23+530	LD	50,00m
23+800	23+900	LD	100,00m
23+980	24+040	LD	60,00m
24+180	24+220	LD	40,00m
24+680	24+860	Ambos lados	400,00m
25+620	25+725	LI	105,00m
25+060	25+130	Ambos lados	140,00m
26+040	26+120	Ambos lados	80,00m
25+860	25+880	Ambos lados	40,00m
26+900	27+060	LD	160,00m
29+520	29+620	LI	100,00m
29+600	29+620	LD	20,00m
30+190	30+290	LI	100,00m
30+600	30+650	LI	50,00m
30+700	30+790	LD	90,00m
TOTAL NECESARIO A CONSTRUIR MENOS CANTIDAD AUTORIZADA EN CONTRATO			3075,00m
A SOPORTAR EN PRESENTE OM#3			640,00m
			2.435,00

206(1)		Excavación para Estructuras
13+950 a 13+980 (LD)	Muro de Gaviones	140,00m3
15+290 a 15+390 (LD)	Muro de Gaviones	960,00m3
16+480 a 16+500 (LI)	Muro de Gaviones	259,20m3
16+835 a 16+895 (LI)	Muro de Gaviones	678,40m3
24+008 (LD)	Muro de Gaviones	130,00m3
24+180 a 24+200 (LD)	Muro de Gaviones	128,00m3
29+570 a 29+610 (LI)	Muro de Gaviones	120,00m3
Total		2.415,60m3

Considerar para efectos de la Orden de Modificación de Obra N°3 un aumento en la cantidad de la excavación para estructura

Figura 9. Hoja con indicación de estacionamientos para la colocación de guardavías.
Fuente: responsable de colocación de guardavías, 13 de junio de 2012

De lo observado se pudieron evidenciar defectos constructivos de las barreras tales como:

- Fatal de abatimiento de las barreras al inicio de cada tramo en el que se colocaron (Ver Figura 10).



Figura 10. Guardavías sin abatimiento en sus extremos.

Estado al 13 de junio de 2012

- Poca longitud de trabajo a la hora de una posible deformación del guarda vías producto de la colisión de un vehículo.
- No había un alineamiento adecuado de las barreras y ruta.
- Barreras no colocadas adecuadamente (Ver Figura 11).



Figura 11. Guardavías con ausencia de tornillos en traslape.

Estado al 13 de junio de 2012

Para el análisis se calculó por sentido el porcentaje de la longitud tramo con presencia de guardavías, cuyos resultados se muestran en el Cuadro 13.

Cuadro 13. Porcentaje de tramo con guardavías

Porcentaje de longitud con guardavías	
Sentido Sabalito-Mellizas	Sentido Mellizas-Sabalito
1,46%	0,32%

7. OBSERVACIONES SOBRE EL ESTADO DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Al igual que para las guardavías, se calculó el porcentaje de la longitud del tramo que tiene presencia de señalización horizontal (i.e. línea centro y línea de borde). Del análisis realizado a partir de las fotografías de alta precisión se calculó que solamente un 41% del tramo cuenta con pintura de línea centro y línea de borde (Ver Figura 7).



Figura 12. Inicio del tramo Sabalito-Mellizas
Estado al 13 de junio de 2012

8. CONCLUSIONES

1. El tramo Sabalito-Mellizas presenta un deterioro acelerado en algunos de sus componentes, especialmente en terraplenes que presentan evidencias de inestabilidad, lo que ha repercutido en la falla de una sección de la carretera y puede afectar de forma similar otras secciones.
2. El proyecto cuenta solamente con un 38% de su longitud con cunetas revestidas. Para el sentido Sabalito-Mellizas, de ese 38% solamente cerca de un 7% se encuentra en buena condición, otro 7% en condición mala y un 25% en condición regular. Para el sentido Mellizas-Sabalito, del 38% que cuenta con cunetas revestidas, un 16% se encuentra en buena condición, un 7% en mala y un 15% en regular.
3. Se pudieron evidenciar algunas deficiencias en aspectos relacionados con la seguridad vial, como por ejemplo defectos en los guardavías, asociados sobre todo con aspectos de colocación de las mismas. Además, el tramo cuenta solamente en un 41% de su longitud con pintura (línea centro y de borde).

9. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la Administración atender a la mayor brevedad posible el terraplén que falló y otros que muestran evidencia de inestabilidad con el fin de evitar el cierre definitivo de secciones de la ruta, con sus respectivas repercusiones económicas y sociales para los vecinos de la zona.
2. Se recomienda a la Administración evaluar la necesidad de completar los trabajos de construcción de cunetas en la carretera con el fin de evitar problemas a futuro asociados a manejo ineficiente e inadecuado del agua de escorrentía.

3. Se recomienda a la Administración evaluar las deficiencias identificadas relacionadas a seguridad vial y corregirlas a la mayor brevedad posible.

4. ANEXOS



Figura 13. Rótulo con información del proyecto

Cuadro 14. Evaluación de guardavías existentes en el tramo Sabalito-Mellizas

Sentido	Estacionamiento Inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Sabalito - Mellizas	8200,00	8230,00	Bueno	27,5
Sabalito - Mellizas	13762,00	13781,00	Bueno	19,4
Sabalito - Mellizas	14807,00	15058,00	Bueno	250,6
Sabalito - Mellizas	23505,00	23528,00	Bueno	22,7
Sabalito - Mellizas	25848,00	25863,00	Bueno	153
Mellizas - Sabalito	13762,00	13777,00	Bueno	14,9
Mellizas - Sabalito	17080,00	17118,00	Bueno	38,4
Mellizas - Sabalito	25814,00	25813,00	Bueno	19,0

Cuadro 15. Evaluación de cunetas revestidas en el tramo Sabalito-Mellizas

Sentido	Estacionamiento inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Sabalito - Mellizas	8376,00	8529,19	Bueno	153,19
Sabalito - Mellizas	8545,19	8645,94	Regular	100,75
Sabalito - Mellizas	8657,94	8709,77	Regular	51,83
Sabalito - Mellizas	8745,77	8753,65	Regular	7,88
Sabalito - Mellizas	8757,65	8777,14	Regular	19,49
Sabalito - Mellizas	8785,14	8794,33	Regular	9,19
Sabalito - Mellizas	8894,33	8938,34	Bueno	44,01
Sabalito - Mellizas	8942,34	8987,99	Bueno	45,65
Sabalito - Mellizas	8987,99	9089,26	Regular	101,27
Sabalito - Mellizas	10012,00	10029,79	Bueno	17,79
Sabalito - Mellizas	10033,79	10054,65	Bueno	20,86
Sabalito - Mellizas	10058,65	10075,76	Bueno	17,11
Sabalito - Mellizas	11972,00	12071,83	Malo	99,83
Sabalito - Mellizas	12071,83	12118,38	Regular	46,55
Sabalito - Mellizas	12446,38	12477,48	Regular	31,50
Sabalito - Mellizas	12524,00	12569,94	Regular	45,94
Sabalito - Mellizas	13016,00	13036,00	Regular	20,04
Sabalito - Mellizas	13040,00	13045,00	Regular	5,34
Sabalito - Mellizas	13070,00	13119,00	Regular	48,76
Sabalito - Mellizas	13127,00	13264,00	Regular	137,04
Sabalito - Mellizas	13264,00	13308,00	Regular	43,87
Sabalito - Mellizas	13344,00	13468,00	Regular	124,13
Sabalito - Mellizas	13468,00	13654,00	Malo	185,86
Sabalito - Mellizas	13508,00	14370,00	Regular	861,71
Sabalito - Mellizas	13662,00	13678,00	Malo	15,68
Sabalito - Mellizas	13678,00	13743,00	Bueno	64,54
Sabalito - Mellizas	13751,00	13762,00	Regular	10,63
Sabalito - Mellizas	13781,00	13827,00	Regular	45,47
Sabalito - Mellizas	13831,00	13858,00	Regular	26,45
Sabalito - Mellizas	13864,00	13891,00	Bueno	26,40
Sabalito - Mellizas	13991,00	14059,00	Regular	68,32
Sabalito - Mellizas	14074,00	14179,00	Regular	104,63
Sabalito - Mellizas	14712,00	14764,00	Regular	51,55
Sabalito - Mellizas	14768,00	14793,00	Regular	25,37

Sentido	Estacionamiento inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Sabalito - Mellizas	15204,00	15265,00	Regular	61,46
Sabalito - Mellizas	15357,00	15452,00	Regular	95,07
Sabalito - Mellizas	15524,00	16986,00	Regular	1461,84
Sabalito - Mellizas	15524,00	15634,00	Bueno	109,76
Sabalito - Mellizas	15638,00	15678,00	Bueno	40,05
Sabalito - Mellizas	15682,00	15882,00	Regular	200,05
Sabalito - Mellizas	15882,00	16013,00	Regular	131,25
Sabalito - Mellizas	16021,00	16256,00	Regular	234,76
Sabalito - Mellizas	18040,00	18315,00	Regular	275,41
Sabalito - Mellizas	18387,00	18446,00	Regular	59,06
Sabalito - Mellizas	18474,00	18595,00	Regular	120,99
Sabalito - Mellizas	18595,00	18710,00	Malo	115,20
Sabalito - Mellizas	18710,00	18833,00	Regular	122,59
Sabalito - Mellizas	18836,00	18900,00	Malo	64,29
Sabalito - Mellizas	18900,00	19015,00	Malo	114,68
Sabalito - Mellizas	19015,00	19063,00	Malo	47,74
Sabalito - Mellizas	19063,00	19110,00	Regular	47,02
Sabalito - Mellizas	19110,00	19140,00	Malo	29,87
Sabalito - Mellizas	19140,00	19231,00	Regular	91,39
Sabalito - Mellizas	19259,00	19311,00	Malo	52,00
Sabalito - Mellizas	19311,00	19407,00	Regular	96,06
Sabalito - Mellizas	19407,00	19476,00	Malo	69,45
Sabalito - Mellizas	23140,00	23147,00	Bueno	6,54
Sabalito - Mellizas	23155,00	23215,00	Bueno	60,08
Sabalito - Mellizas	23219,00	23297,00	Bueno	78,01
Sabalito - Mellizas	23297,00	23360,00	Malo	62,29
Sabalito - Mellizas	23360,00	23401,00	Bueno	40,61
Sabalito - Mellizas	43413,00	43425,00	Malo	11,94
Sabalito - Mellizas	23532,00	23631,00	Malo	99,42
Sabalito - Mellizas	23631,00	23646,00	Regular	15,33
Sabalito - Mellizas	23649,00	23692,00	Regular	43,38
Sabalito - Mellizas	23692,00	23890,00	Malo	198,31
Sabalito - Mellizas	23890,00	23982,00	Malo	92,07
Sabalito - Mellizas	24000,00	24030,00	Malo	29,54
Sabalito - Mellizas	24046,00	24129,00	Malo	82,72
Sabalito - Mellizas	24129,00	24161,00	Bueno	32,37



Sentido	Estacionamiento inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Sabalito - Mellizas	24189,00	24206,00	Malo	17,29
Sabalito - Mellizas	24210,00	24248,00	Malo	38,46
Sabalito - Mellizas	24256,00	24289,00	Regular	33,24
Sabalito - Mellizas	24289,00	24322,00	Regular	33,04
Sabalito - Mellizas	24322,00	24358,00	Bueno	35,64
Sabalito - Mellizas	24362,00	24399,00	Bueno	37,47
Sabalito - Mellizas	25638,00	25677,00	Malo	38,57
Sabalito - Mellizas	25705,00	25741,00	Malo	35,69
Sabalito - Mellizas	25741,00	25753,00	Bueno	12,36
Sabalito - Mellizas	25757,00	25828,00	Bueno	71,09
Sabalito - Mellizas	25863,00	25920,00	Bueno	56,95
Sabalito - Mellizas	25924,00	25934,00	Regular	10,13
Sabalito - Mellizas	25934,00	25954,00	Malo	20,02
Sabalito - Mellizas	25954,00	25973,00	Regular	19,42
Sabalito - Mellizas	25973,00	26076,00	Bueno	102,63
Sabalito - Mellizas	26076,00	26093,00	Regular	17,03
Sabalito - Mellizas	26097,00	26141,00	Bueno	44,09
Sabalito - Mellizas	26194,00	26542,00	Regular	351,43
Sabalito - Mellizas	26542,00	26566,00	Regular	19,95
Sabalito - Mellizas	26570,00	26596,00	Regular	26,40
Sabalito - Mellizas	28032,00	28109,00	Bueno	76,86
Sabalito - Mellizas	28121,00	29327,00	Regular	206,29
Sabalito - Mellizas	31323,00	31360,00	Bueno	36,66
Sabalito - Mellizas	31364,00	31377,00	Bueno	13,38
Sabalito - Mellizas	31380,00	31408,00	Bueno	28,33
Sabalito - Mellizas	30431,00	30441,00	Bueno	10,33
Sabalito - Mellizas	30445,00	30455,00	Bueno	9,67
Sabalito - Mellizas	30459,00	30479,00	Bueno	18,98
Sabalito - Mellizas	30483,00	30501,00	Bueno	18,02
Sabalito - Mellizas	30504,00	30516,00	Bueno	11,69
Sabalito - Mellizas	30520,00	30524,00	Bueno	4,21
Sabalito - Mellizas	30670,00	30687,00	Bueno	16,63
Sabalito - Mellizas	30715,00	30835,00	Bueno	119,74
Sabalito - Mellizas	30839,00	30851,00	Bueno	11,99
Sabalito - Mellizas	30859,00	30925,00	Bueno	65,88
Mellizas - Sabalito	8064,00	8107,00	Malo	42,56

Sentido	Estacionamiento inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Mellizas - Sabalito	8107,00	8290,00	Bueno	182,55
Mellizas - Sabalito	8294,00	8460,00	Bueno	166,36
Mellizas - Sabalito	8468,00	8652,00	Bueno	183,69
Mellizas - Sabalito	8672,00	8700,00	Bueno	28,13
Mellizas - Sabalito	8704,00	8813,00	Bueno	109,29
Mellizas - Sabalito	8817,00	8851,00	Regular	33,65
Mellizas - Sabalito	8844,00	8893,00	Regular	48,67
Mellizas - Sabalito	8897,00	8915,00	Regular	17,64
Mellizas - Sabalito	8915,00	8940,00	Regular	24,51
Mellizas - Sabalito	8944,00	8950,00	Bueno	5,18
Mellizas - Sabalito	8968,00	9049,00	Malo	81,44
Mellizas - Sabalito	9964,00	10110,00	Malo	145,99
Mellizas - Sabalito	11940,00	12006,00	Malo	65,61
Mellizas - Sabalito	12006,00	12104,00	Regular	97,47
Mellizas - Sabalito	12112,00	12319,00	Bueno	206,91
Mellizas - Sabalito	12319,00	12344,00	Malo	24,64
Mellizas - Sabalito	12348,00	12366,00	Bueno	17,97
Mellizas - Sabalito	12370,00	12490,00	Regular	119,95
Mellizas - Sabalito	12500,00	12617,00	Malo	116,59
Mellizas - Sabalito	12621,00	12653,00	Regular	31,76
Mellizas - Sabalito	12653,00	12744,00	Malo	90,67
Mellizas - Sabalito	12744,00	12833,00	Regular	88,54
Mellizas - Sabalito	12833,00	12866,00	Regular	42,37
Mellizas - Sabalito	12866,00	12902,00	Bueno	35,97
Mellizas - Sabalito	12906,00	12975,00	Bueno	68,69
Mellizas - Sabalito	13762,00	13818,00	Regular	56,36
Mellizas - Sabalito	13818,00	13951,00	Malo	132,63
Mellizas - Sabalito	13951,00	14005,00	Regular	53,64
Mellizas - Sabalito	14005,00	14068,00	Regular	62,56
Mellizas - Sabalito	14068,00	14112,00	Regular	43,96
Mellizas - Sabalito	14116,00	14158,00	Malo	41,73
Mellizas - Sabalito	14158,00	14200,00	Regular	41,96
Mellizas - Sabalito	14200,00	14217,00	Malo	17,34
Mellizas - Sabalito	14217,00	14249,00	Regular	32,03
Mellizas - Sabalito	14249,00	14281,00	Regular	31,53
Mellizas - Sabalito	14724,00	14745,00	Bueno	20,92



Sentido	Estacionamiento inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Mellizas - Sabalito	14752,00	14972,00	Bueno	219,93
Mellizas - Sabalito	14972,00	15011,00	Malo	39,16
Mellizas - Sabalito	15011,00	15049,00	Bueno	38,32
Mellizas - Sabalito	15049,00	15078,00	Malo	28,88
Mellizas - Sabalito	15236,00	15405,00	Bueno	169,09
Mellizas - Sabalito	15424,00	15457,00	Bueno	33,45
Mellizas - Sabalito	15461,00	15624,00	Regular	162,54
Mellizas - Sabalito	15628,00	15653,00	Bueno	24,38
Mellizas - Sabalito	15655,00	15734,00	Bueno	78,60
Mellizas - Sabalito	15770,00	15811,00	Regular	40,81
Mellizas - Sabalito	16584,00	16776,00	Regular	191,85
Mellizas - Sabalito	17892,00	17953,00	Bueno	61,34
Mellizas - Sabalito	17953,00	17984,00	Malo	30,91
Mellizas - Sabalito	17984,00	18020,00	Bueno	35,81
Mellizas - Sabalito	18020,00	18040,00	Malo	19,85
Mellizas - Sabalito	18040,00	18287,00	Regular	246,75
Mellizas - Sabalito	18696,00	18793,00	Malo	96,83
Mellizas - Sabalito	18820,00	18859,00	Regular	38,86
Mellizas - Sabalito	18884,00	18968,00	Malo	83,69
Mellizas - Sabalito	18968,00	19030,00	Regular	62,35
Mellizas - Sabalito	19056,00	19176,00	Malo	120,20
Mellizas - Sabalito	19176,00	19297,00	Regular	121,16
Mellizas - Sabalito	19376,00	19956,00	Regular	580,37
Mellizas - Sabalito	22440,00	22602,00	Regular	161,55
Mellizas - Sabalito	22610,00	22625,00	Bueno	14,80
Mellizas - Sabalito	22630,00	22666,00	Bueno	36,21
Mellizas - Sabalito	22671,00	22782,00	Bueno	111,00
Mellizas - Sabalito	22786,00	22856,00	Bueno	70,31
Mellizas - Sabalito	22868,00	22936,00	Bueno	67,45
Mellizas - Sabalito	22940,00	22967,00	Bueno	27,20
Mellizas - Sabalito	22967,00	22992,00	Regular	24,64
Mellizas - Sabalito	23000,00	23061,00	Bueno	60,67
Mellizas - Sabalito	23061,00	23088,00	Regular	26,85
Mellizas - Sabalito	23096,00	23108,00	Regular	12,03
Mellizas - Sabalito	23228,00	23242,00	Regular	13,70
Mellizas - Sabalito	23254,00	23266,00	Regular	12,09

Sentido	Estacionamiento inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Mellizas - Sabalito	23280,00	23314,00	Regular	33,57
Mellizas - Sabalito	23314,00	23449,00	Bueno	134,63
Mellizas - Sabalito	23461,00	23498,00	Regular	37,27
Mellizas - Sabalito	23498,00	23526,00	Regular	28,04
Mellizas - Sabalito	23526,00	23852,00	Malo	326,20
Mellizas - Sabalito	23858,00	23991,00	Regular	132,69
Mellizas - Sabalito	23991,00	242007,00	Malo	15,68
Mellizas - Sabalito	24007,00	24194,00	Bueno	187,29
Mellizas - Sabalito	24228,00	24247,00	Regular	19,26
Mellizas - Sabalito	24267,00	24399,00	Bueno	131,64
Mellizas - Sabalito	24423,00	24437,00	Regular	14,09
Mellizas - Sabalito	24451,00	24593,00	Regular	141,56
Mellizas - Sabalito	24593,00	24633,00	Malo	39,83
Mellizas - Sabalito	24633,00	24851,00	Regular	218,10
Mellizas - Sabalito	24915,00	24934,00	Regular	19,21
Mellizas - Sabalito	24900,00	24936,00	Regular	35,77
Mellizas - Sabalito	25488,00	25688,00	Regular	191,09
Mellizas - Sabalito	25693,00	25726,00	Bueno	36,25
Mellizas - Sabalito	25729,00	25762,00	Regular	32,45
Mellizas - Sabalito	25762,00	25814,00	Malo	51,51
Mellizas - Sabalito	25833,00	25847,00	Bueno	13,45
Mellizas - Sabalito	25847,00	25887,00	Regular	40,43
Mellizas - Sabalito	25890,00	25931,00	Regular	41,00
Mellizas - Sabalito	25939,00	25957,00	Regular	17,53
Mellizas - Sabalito	25961,00	25967,00	Bueno	6,35
Mellizas - Sabalito	26000,00	26141,00	Bueno	140,99
Mellizas - Sabalito	26147,00	26378,00	Bueno	230,96
Mellizas - Sabalito	26396,00	26567,00	Bueno	170,69
Mellizas - Sabalito	28000,00	28105,00	Bueno	104,75
Mellizas - Sabalito	30304,00	30317,00	Bueno	13,06
Mellizas - Sabalito	30336,00	30350,00	Bueno	14,41
Mellizas - Sabalito	30364,00	30371,00	Bueno	7,23
Mellizas - Sabalito	30441,00	30470,00	Bueno	28,97
Mellizas - Sabalito	30500,00	30578,00	Bueno	78,01
Mellizas - Sabalito	30590,00	30614,00	Bueno	24,34
Mellizas - Sabalito	30619,00	30675,00	Bueno	55,74

Sentido	Estacionamiento inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Mellizas - Sabalito	30682,00	30707,00	Bueno	24,25
Mellizas - Sabalito	30723,00	30746,00	Bueno	22,61
Mellizas - Sabalito	30761,00	30799,00	Bueno	37,89
Mellizas - Sabalito	30817,00	30838,00	Bueno	20,19
Mellizas - Sabalito	30838,00	30853,00	Malo	15,04
Mellizas - Sabalito	30853,00	30871,00	Bueno	17,50
Mellizas - Sabalito	30873,00	30889,00	Bueno	8,89
Mellizas - Sabalito	30888,00	30907,00	Bueno	19,30
Mellizas - Sabalito	30907,00	30928,00	Malo	20,75

Cuadro 16. Evaluación de la señalización horizontal en el tramo Sabalito-Mellizas

Sentido	Estacionamiento inicial	Estacionamiento final	Condición	Longitud (m)
Sabalito - Mellizas	12960,0	13316,0	Regular	355,95
Sabalito - Mellizas	13328,0	13588,0	Regular	260,01
Sabalito - Mellizas	14382,0	14716,0	Regular	333,61
Sabalito - Mellizas	14805,0	14998,0	Regular	192,97
Sabalito - Mellizas	15240,0	15464,0	Regular	224,09
Sabalito - Mellizas	17048,0	17369,0	Regular	320,77
Sabalito - Mellizas	18572,0	24655,0	Regular	6082,75
Sabalito - Mellizas	24189,0	24596,0	Regular	406,64
Sabalito - Mellizas	24628,0	24730,0	Regular	102,46
Sabalito - Mellizas	24500,0	24724,0	Regular	109,53
Sabalito - Mellizas	24728,0	25165,0	Regular	436,62
Sabalito - Mellizas	25296,0	25706,0	Regular	410,06
Sabalito - Mellizas	25718,0	25908,0	Regular	189,68
Sabalito - Mellizas	25924,0	25955,0	Regular	31,37
Sabalito - Mellizas	25942,0	25988,0	Regular	46,19