



José Leonardo Arroyo Ortiz
INGENIERIA Y PROYECTOS

DIAGNOSTICO – INSPECCIÓN VISUAL DE LAS OBRAS DE ARTE DE LA VÍA SAMPUÉS-SEGOVIA-SINCELEJO

OBJETO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA SAMPUES-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE.

ENTREGABLE: ESTUDIO E INVESTIGACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS DE ARTE DE LA VÍA SAMPUES-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE.

ELABORADO POR:	JOSE LEONARDO ARROYO ORTIZ Ingeniero Civil M.P. No. 22202-380441 COR	
-----------------------	---	---

MARZO 2025



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	6
2. OBJETIVO	6
3. UBICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	6
4. GENERALIDADES Y METODOLOGIA	9
5. CONTROL DE AGUAS SUPERFICIALES	10
5.1. Drenaje longitudinal.....	11
5.2. Cunetas	11
5.3. Drenaje transversal.....	12
5.4. Alcantarillas.....	12
5.5. Box Culverts	13
6. INVENTARIO DE LAS OBRAS DE ARTE EXISTENTES.....	14
6.1. Drenaje transversal.....	14
6.2. Drenaje longitudinal.....	15
7. DAÑOS TÍPICOS ENCONTRADOS EN DRENAJE TRANSVERSAL	16
8. CRITERIOS DE VALORACIÓN DRENAJE TRANSVERSAL	23
8.1. SECCIÓN DE LA ALCANTARILLA.	23
8.2. LONGITUD DE LAS OBRAS	23
8.3. SOCAVACIÓN.	24
9. DAÑOS TÍPICOS ENCONTRADOS EN DRENAJE LONGITUDINAL	24
10. ESTRUCTURAS ESPECIALES	28
10.1. Puente K1+550	28
10.2. Puente K3+613.....	29
10.3. Empedrados de protección, taludes y cunetas perfiladas	32
11. CONCLUSIONES.....	34



12. RECOMENDACIONES	35
13. ANEXOS	38

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación general del proyecto	8
Ilustración 2. Corredor vial de estudio. Sampués- Segovia- Sincelejo, Sucre.....	9
Ilustración 3. Secciones típicas de cunetas. Fuente: Manual de inspección visual de obras de drenaje INVIAS.....	11
Ilustración 4. Partes principales de una alcantarilla. Fuente: Manual de inspección visual de obras de drenaje INVIAS	12
Ilustración 5. Secciones típicas de alcantarillas. Fuente: Manual de inspección visual de obras de drenaje INVIAS.	13
Ilustración 6. Vista frontal de Box Culvert tipo. Fuente: Manual de obras menores de drenaje y estructuras viales. INVIAS 2020.	13
Ilustración 7. Vista en planta de Box Culvert tipo. Fuente: Manual de obras menores de drenaje y estructuras viales. INVIAS 2020	14
Ilustración 8. Localización de box, alcantarillas y portones Vía Sampués-Segovia-Sincelejo..	15
Ilustración 9. Grietas en aletas, muros. Alcantarilla Sencilla. K6+937 Fuente Inspección en la vía	17
Ilustración 10. Grietas en aletas, muros. Pontón K3+613. Fuente Inspección en la vía.....	17
Ilustración 11. Grietas verticales en la unión entre el muro cabezal y las aletas Pontón K3+613. Inspección en la vía.	18
Ilustración 12. Grietas verticales en la unión entre el muro cabezal y las aletas. Alcantarilla sencilla K9+765. Fuente Inspección en la vía.....	18
Ilustración 13. Exposición de acero de refuerzo Pontón K3+613	19
Ilustración 14. Exposición de acero de refuerzo Pontón K1+550	19
Ilustración 15. Pérdida total del muro Box Culvert K6+427. Fuente Inspección en la vía.	21
Ilustración 16. Pérdida total del muro box K6+689. Fuente: Inspección en la vía.....	21



Ilustración 17. Mantenimiento inadecuado. Salida obstruida con sedimentos. Box

Culvert K7+315. Fuente Inspección en la vía.....	22
Ilustración 18. Mantenimiento inadecuado, Alcantarilla totalmente tapada. Alcantarilla. K9+414. Fuente Inspección en la vía.....	22
Ilustración 19. Perdida de mortero de pega y juntas entre secciones de la alcantarilla. Alcantarilla K6+937	23
Ilustración 20. Fracturamiento de cunetas en el K2+800.....	24
Ilustración 21. Fracturamiento de la estructura en el K9+500	25
Ilustración 22.Socavación de la vía Cuneta derecha. K2+610 hasta K2+810.	25
Ilustración 23. Grietas en cunetas desde el K2+810 hasta K2+920.....	26
Ilustración 24. Grietas en cuneta izquierda desde K1+195 hasta K1+250	26
Ilustración 25. Escombros sobre cuneta generan obstrucción. K9+570 hasta K9+800	27
Ilustración 26. Escombros sobre cuenta generan obstrucción en la descarga K9+450 hasta K9+750.....	27
Ilustración 27. Estado actual del puente en K1+550.....	28
Ilustración 28. Desprendimiento de las aletas Puente K3+613. Vista aérea Ancho: 40cm	29
Ilustración 29Desprendimiento de las aletas Puente K3+613. Vista frontal Ancho: 40cm	29
Ilustración 30. Desprendimiento de las aletas y cabezal Puente K3+613. Vista frontal Ancho: 20cm.....	29
Ilustración 31. Grietas en los muros Puente K3+613. Vista frontal Ancho: 20cm.....	29
Ilustración 32. Grietas en los muros Puente K3+613. Vista frontal Ancho: 20cm.....	30
Ilustración 33. Grietas en los muros Puente K3+613. Vista parte baja Ancho: 20cm	30
Ilustración 34. Exposición de acero de refuerzo losa del puente K3+613	30
Ilustración 35. Exposición de acero de refuerzo losa y bordillos del puente K3+613.....	31
Ilustración 36. Socavación lado derecho entre el puente K3+613 y la placa huella	31
Ilustración 37. Socavación lado izquierdo entre el puente K3+613 y la placa huella	31
Ilustración 38. Socavación vista aérea entre el puente K3+007 y la placa huella	32
Ilustración 39. Talud entre K9+950 y el K10+150	32
Ilustración 40. Talud K9+950 y el K10+150	33
Ilustración 41. Talud entre K5+995 - K6+200	33
Ilustración 42. Cunetas perfiladas entre K9+200 y K6+400	34



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Inventario de obras de drenaje transversal existentes	14
Tabla 2. Inventario de obras de drenaje longitudinal existentes	16



1. INTRODUCCIÓN

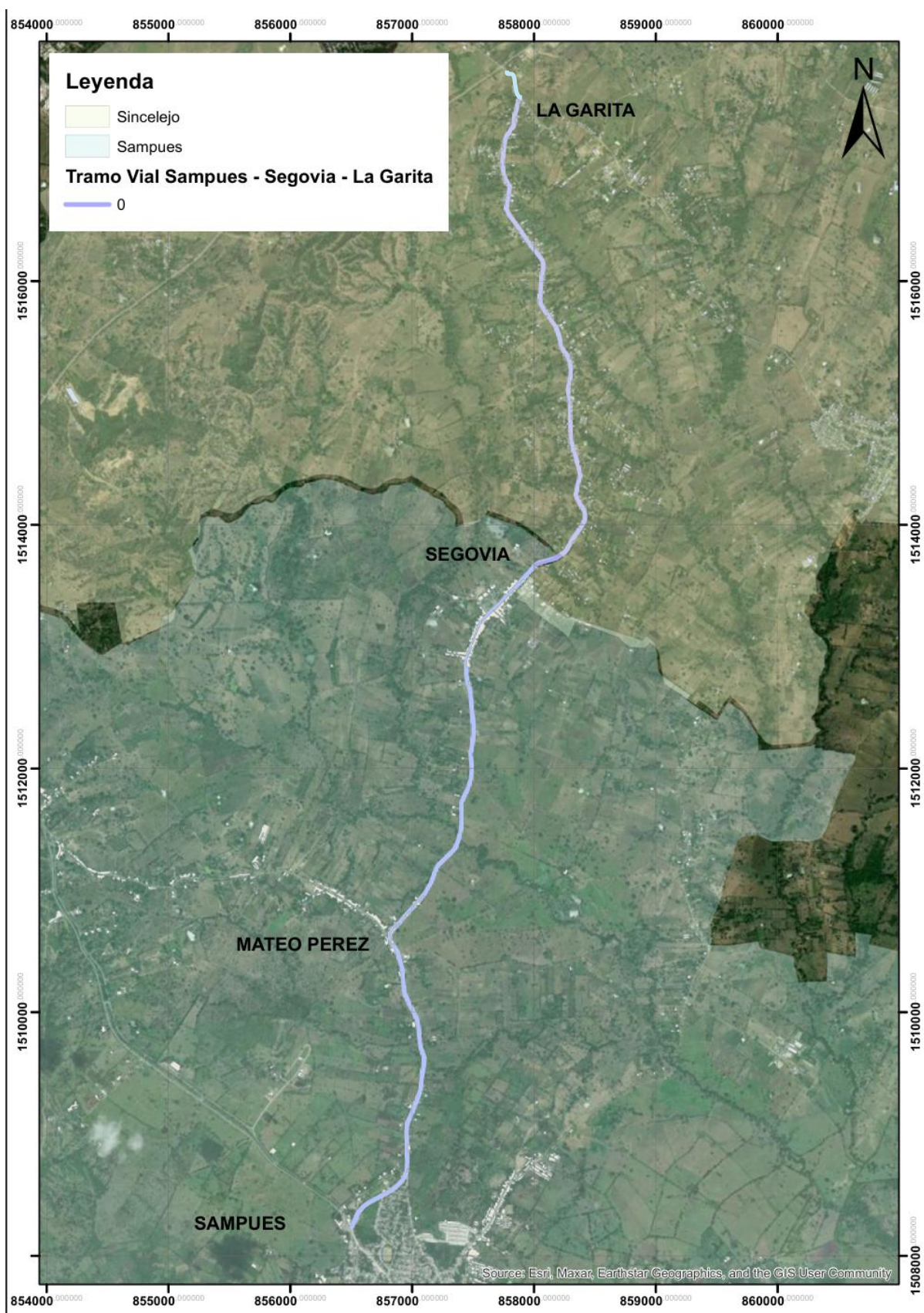
En el presente entregable se lleva a cabo el estudio e investigación del estado actual de las obras de arte de la vía Sampués-Segovia-Sincelejo, en el Departamento de Sucre. Conforme con lo establecido en el *Manual de Obras de Drenaje del INVIA* y el *Manual para la Inspección Visual de Estructuras de Drenaje*. Como resultado de esa investigación se evidencia el estado, condición y caracterización de las obras de drenaje. Este documento sirve como insumo técnico para el proyecto de **“MEJORAMIENTO DE LA VÍA SAMPUES-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE.”**

2. OBJETIVO

Identificación y caracterización del estado actual de las obras de arte en la “VÍA SAMPUÉS-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE”.

3. UBICACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La vía se localiza entre los municipios de Sampués y Sincelejo, específicamente entre el casco urbano del municipio de Sampués y el casco urbano del municipio de Sincelejo, al noroeste del departamento de Sucre, en la región caribe. Específicamente la vía cuenta con **10.69 km**, localizados sobre los tramos Sampués- Segovia- Sincelejo. Geolocalizados con coordenadas **Norte (m): 2573749.64; Este (m): 4738616.56 (Sampués) y Norte (m): 2583802.009; Este (m): 4739530.841 (Sincelejo).**





José Leonardo Arroyo Ortiz
INGENIERIA Y PROYECTOS

INSPECCIÓN VISUAL DE LAS OBRAS DE ARTE

Ilustración 1.Ubicación general del proyecto

La sección del corredor vial de estudio se localiza en la cabecera municipal del municipio de Sampués, Sucre. Tomando como referencia el “**Monumento al sombrero Vueltaio**” con coordenadas **2574318.752 Norte (m); 4738237.096 Este (m)**, comunicando el casco urbano del municipio de Sampués con la vereda La Garita de Sincelejo. Desde el K0+000 (Intercepción con la doble calzada Sincelejo-Sampués, frente al Monumento al sombrero Vueltaio hasta el K10+69 en la vereda La Garita, Sincelejo (Intersección con la vía que comunica el casco urbano de Sincelejo con el corregimiento de Chochó). Con coordenadas de inicio de con **2574318.752 Norte (m); 4738237.096 Este (m)** y finales de **2583802.009 (m); Este 4739530.841 (m)**.

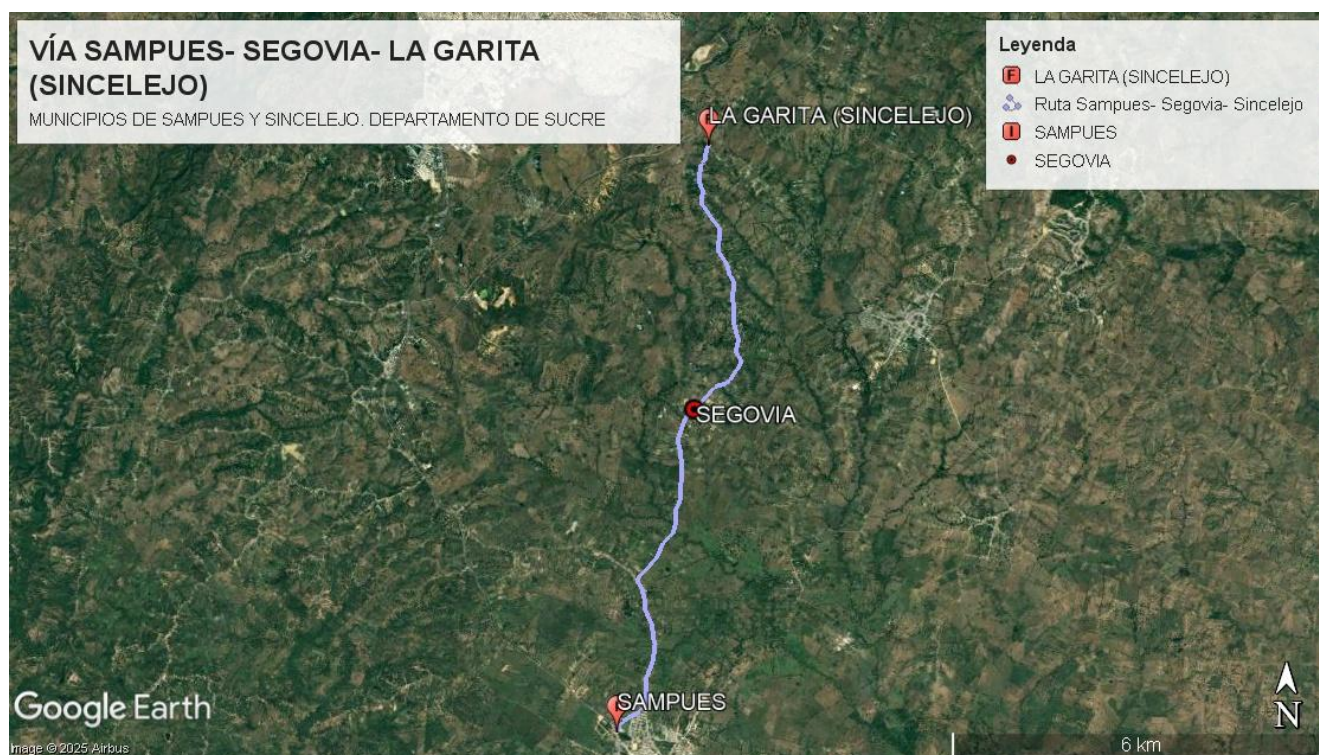


Ilustración 2. Corredor vial de estudio. Sampués- Segovia- Sincelejo, Sucre.

4. GENERALIDADES Y METODOLOGIA

En una carretera, el sistema de drenaje es el conjunto de obras que permite un manejo adecuado de los fluidos, por tanto, es indispensable garantizar el adecuado funcionamiento los procesos de captación, conducción, y evacuación de los mismos para preservar la vida útil de la carretera.



El exceso de agua u otros fluidos en los suelos o en la estructura de una carretera, afecta sus propiedades geomecánicas, los mecanismos de transferencia de carga, presiones de poros, subpresiones de flujo, presiones hidrostáticas, e incrementa la susceptibilidad a los cambios volumétricos. Por tal motivo, y aun cuando el agua es un elemento fundamental para la vida, es también una de las causas más relevantes del deterioro prematuro de la infraestructura vial.

El objetivo de este tipo de obras es el de conducir las aguas de escorrentía o de flujo superficial, rápida y controladamente hasta su disposición final. De esta manera, se convierten en un soporte importante para el control de la erosión en taludes y la protección de la estructura del pavimento, permitiendo la rápida evacuación del agua que, además de afectar la estructura, afecta la seguridad de los usuarios.

En este sentido, y siguiendo la metodología descrita por el **Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje de INVIAS 2006**, el presente documento detalla el diagnóstico del estado actual de las estructuras de drenaje de la **Vía Sampués-Segovia-Sincelejo de los municipios de Sampués y Sincelejo, Sucre**. En el recorrido se analizaron 18 puntos, entre, Box Culvert, Alcantarillas, Desagües, que se detallan en la sección de daños típicos encontrados.

5. CONTROL DE AGUAS SUPERFICIALES

Para definir el drenaje superficial se consideran las obras que actúan directamente sobre la carretera y las obras para el control de erosión de taludes que resultan ser muy importantes en la estabilidad de la vía.

Las obras de drenaje superficial que trabajan directamente sobre la carretera se consideran como longitudinales o transversales, según la posición que estas guarden con respecto al eje de la vía.

El drenaje longitudinal tiene por objeto captar los flujos de agua para evitar que lleguen a la vía o permanezcan en ella causando desperfectos. A este grupo pertenecen las cunetas y bordillos. El drenaje transversal da paso al agua que cruza de un lado al otro de la vía.

Las obras para el control de erosión de taludes conducen las aguas a zonas seguras donde no se afecte la estabilidad de los taludes. En estas obras se encuentran las zanjas de coronación o contracunetas, los canales colectores y los disipadores.

5.1. Drenaje longitudinal

El sistema de drenaje longitudinal está constituido por aquellos elementos que se desarrollan en forma aproximadamente paralela al eje de la carretera. Las más comunes son las cuentas, canal que atrapa el caudal que discurre por la vía y lo canaliza. Por lo general la entrega se realiza aguas arriba o aguas debajo de una alcantarilla en una zona preparada para resistir el paso del agua.

5.2. Cunetas

Son canales abiertos construidos en los costados de las carreteras. El objetivo principal de estas obras es:

- Recoger las aguas de escorrentía procedentes de la calzada, evitando así encharcamientos en la vía que disminuyen el nivel de servicio de la misma y que pueden causar problemas por infiltración a las capas subyacentes.
- Recoger las aguas de escorrentía procedentes de los taludes de cortes y laderas adyacentes.

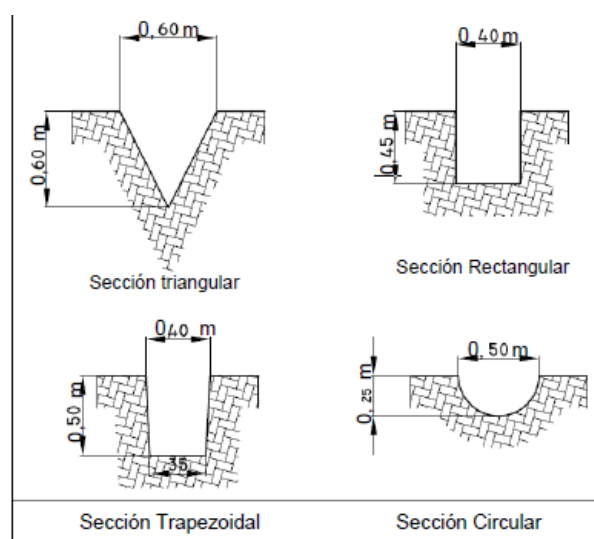


Ilustración 3. Secciones típicas de cunetas. Fuente: Manual de inspección visual de obras de drenaje INVIAS

5.3. Drenaje transversal

Los sistemas de drenaje transversal son aquellos elementos que transportan agua cruzando el eje de la carretera. Por lo general, el cruce se realiza de manera perpendicular al eje y transportan el aporte de la cuenca que se encuentra aguas arriba de la vía en dirección aguas abajo.

5.4. Alcantarillas.

Son estructuras de evacuación de las aguas de escorrentía y su función es la de drenar corrientes de agua permanentes o estacionales. También se les denomina alcantarillas a las estructuras que permiten evacuar en sitios predeterminados los caudales entregados por las cunetas, que a su vez recogen las aguas lluvias que caen sobre la calzada. Se consideran aquí las alcantarillas en donde el agua fluye con una superficie libre por la tubería.

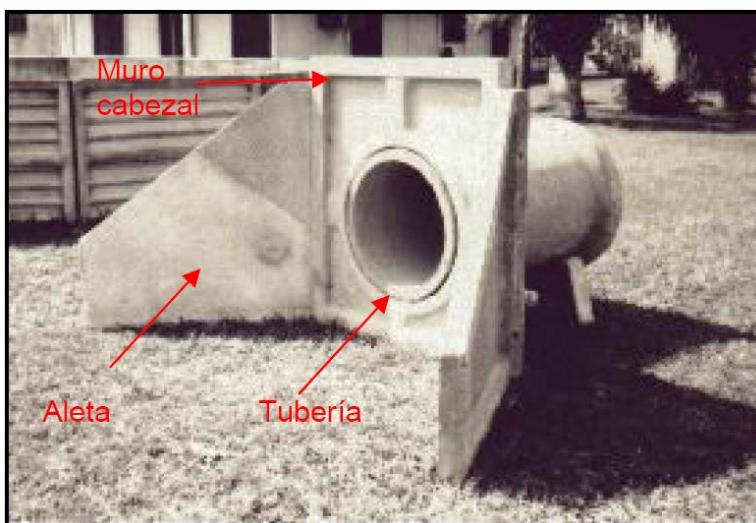


Ilustración 4. Partes principales de una alcantarilla. Fuente: Manual de inspección visual de obras de drenaje INVIAS

Vale la pena aclarar que, para efectos de este informe, las alcantarillas aquí mencionadas están compuestas por tubería de concreto, alcantarillas de sección cuadrada o rectangular (Box Culvert) y Pontones.

Las alcantarillas pueden ser sencillas, dobles o múltiples (tres o más tubos), esto dependiendo del número de ductos que la componen, tal como se presentan a continuación.

Figura 5. Alcantarilla simple

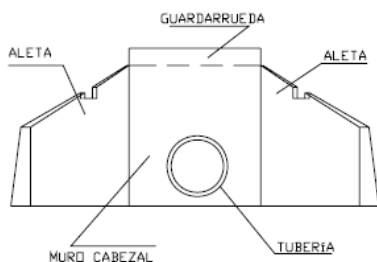


Figura 6. Alcantarilla doble

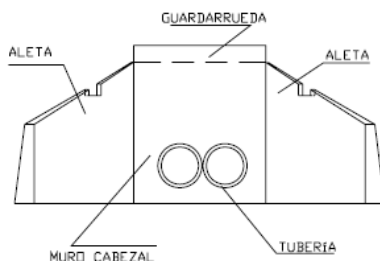


Figura 7. Alcantarilla múltiple

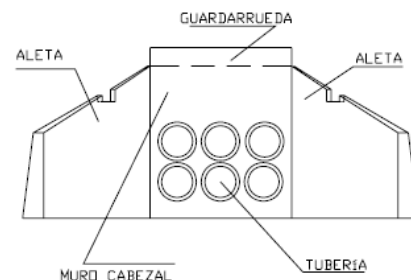


Ilustración 5. Secciones típicas de alcantarillas. Fuente: Manual de inspección visual de obras de drenaje INVIAS.

5.5. Box Culverts

Son elementos de gran tamaño elaborados en concreto reforzado, estos componen un sistema modular en el que cada parte se conecta con el otro para formar un túnel, cada elemento se empalma con el otro a través de un espigo el cual lleva incorporado un sellante bituminoso, que al estar sometido a presión forma un sello hidráulico hermético. Su función es la de drenar corrientes de agua permanentes o estacionales.

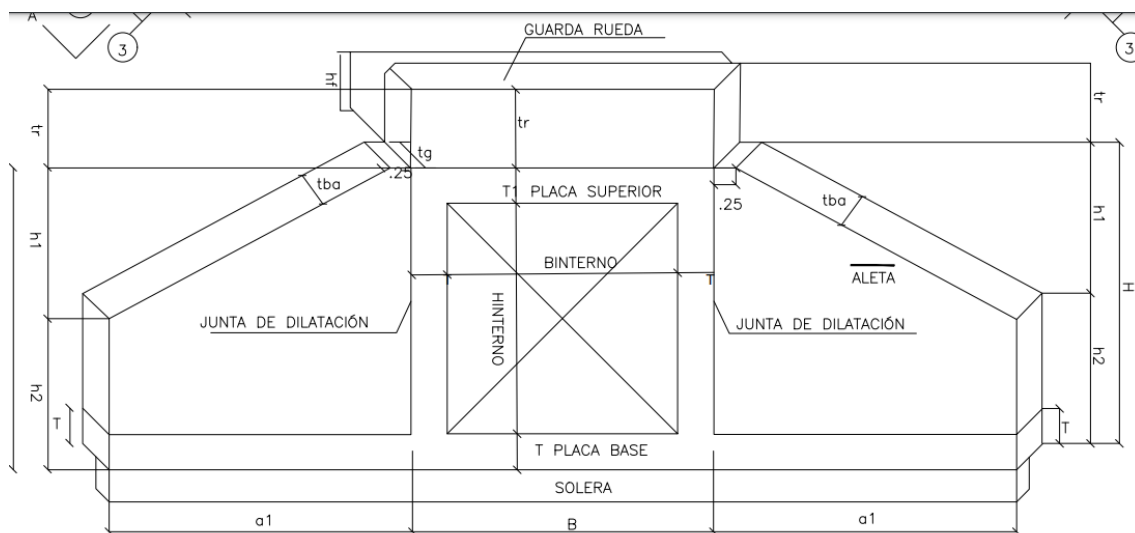


Ilustración 6. Vista frontal de Box Culvert tipo. Fuente: Manual de obras menores de drenaje y estructuras viales. INVIAS 2020.

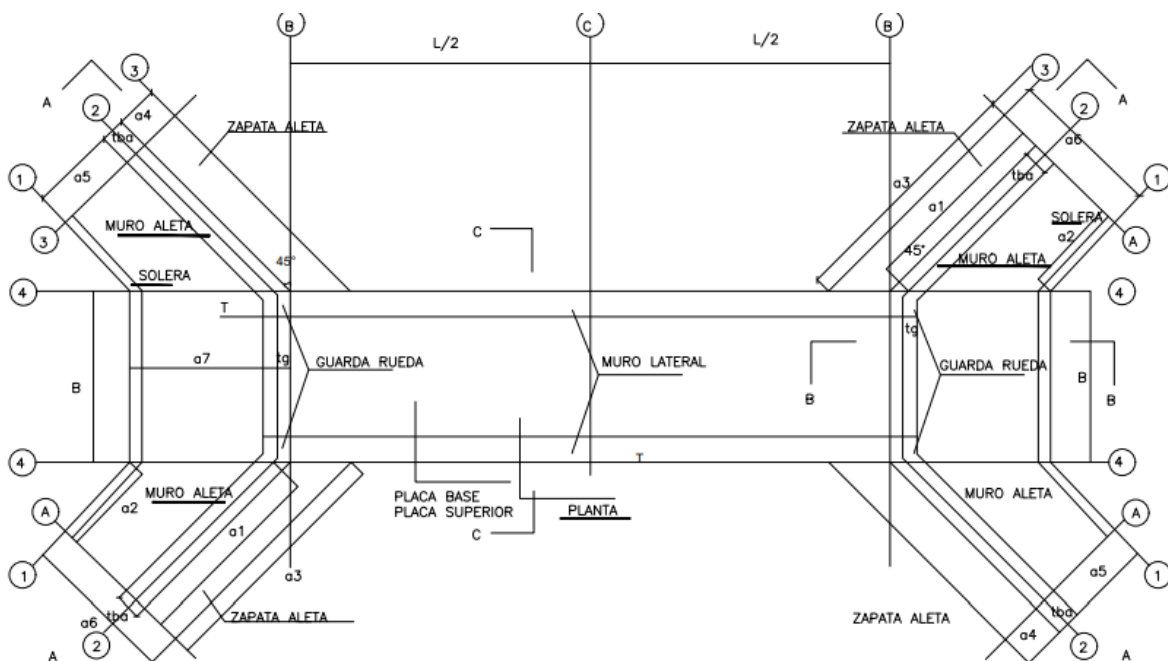


Ilustración 7. Vista en planta de Box Culvert tipo. Fuente: Manual de obras menores de drenaje y estructuras viales. INVIAS 2020

6. INVENTARIO DE LAS OBRAS DE ARTE EXISTENTES

6.1. Drenaje transversal.

REGISTRO	Abscisa Inicial (m)	Abscisa Final (m)	Descripción	NORTE	ESTE
0	K0+000	K0+000	K0+000	2574318.752	4738237.097
1	K0+650	K0+651,3	BOX 1m x 1m	2574802.822	4738684.849
2	K0+878,5	K0+880	BOX 1m x 1m	2575034.302	4738684.977
3	K1+550	K1+559	PONTON 8.00m x 3.00m	2575681.042	4738834.901
4	K3+608	K3+618	PONTON 9.00m x 2.60m	2577489.222	4739119.701
5	K4+800	K4+801,3	ALCANTARILLA D: 50cm	2578767.064	4739206.826
6	K5+252	K5+253	ALCANTARILLA D: 50cm	2579098.772	4739240.525
7	K6+004	K6+007	ALCANTARILLA D: 75cm	2579675.030	4739706.092
8	K6+427	K6+429	ALCANTARILLA D: 50cm	2580044.132	4740121.104



9	K6+689	K6+690	ALCANTARILLA D: 50cm	2580146.425	4740167.328
10	K6+937	K6+939	ALCANTARILLA D: 80cm	2580374.283	4740102.026
11	K7+315	K7+317	ALCANTARILLA D: 70cm	2580733.780	4740062.479
12	K7+700	K7+702	ALCANTARILLA D: 80cm	2581099.918	4740044.162
13	K7+905	K7+906	ALCANTARILLA D: 70cm	2581310.539	4740059.938
14	K8+170	K8+171	ALCANTARILLA D: 90cm	2582012.514	4739810.386
15	K9+414	K9+416	ALCANTARILLA D: ND	2581557.137	4739971.978
16	K9+765	K9+766	ALCANTARILLA D: 90cm	2582997.043	4739495.422
17	K10+365	K10+367	ALCANTARILLA D: 50cm	2583563.939	4739644.077
18	K10+638	K10+640	ALCANTARILLA D: 90cm	2583764.708	4739563.244

Tabla 1. Inventario de obras de drenaje transversal existentes

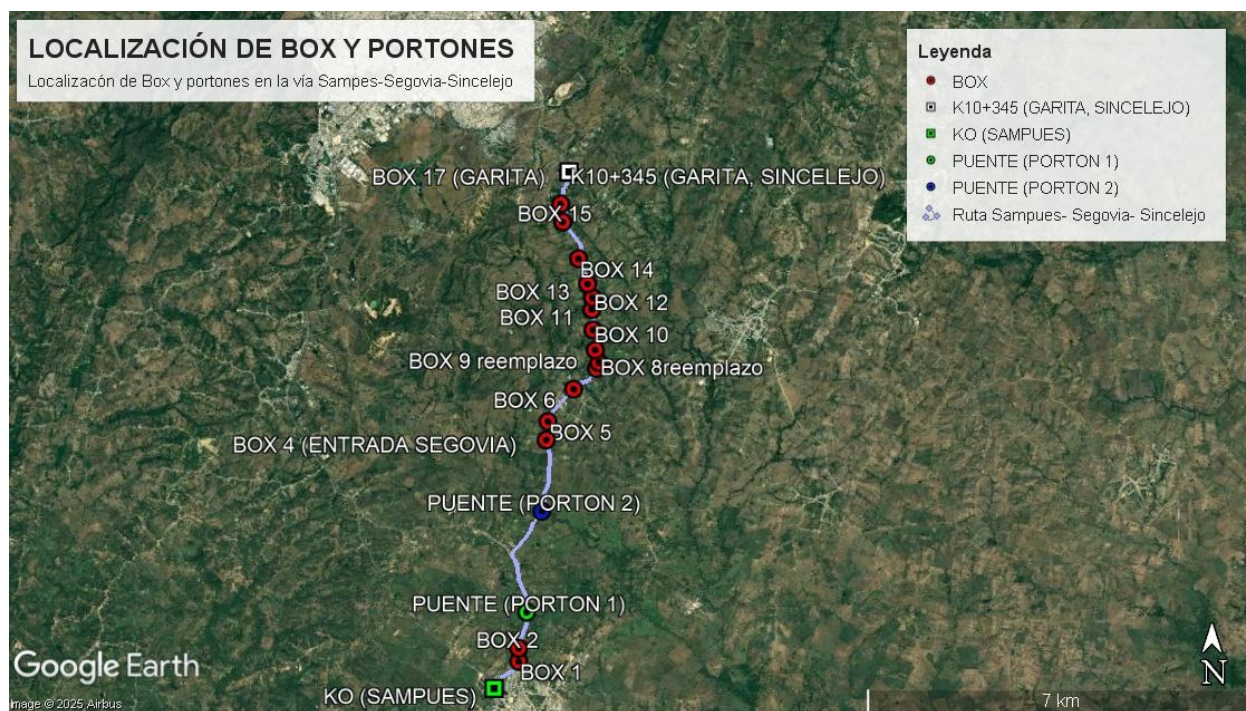


Ilustración 8. Localización de box, alcantarillas y portones Vía Sampués-Segovia-Sincelejo

6.2. Drenaje longitudinal

Cunetas construidas en placa huella y Pavimiento Rígido	
Izquierdo	Derecho



INSPECCIÓN VISUAL DE LAS OBRAS DE ARTE

Abscisa Inicial	Abscisa Final	Abscisa Inicial	Abscisa Final
K1+800	K2+000	K1+800	K2+000
K3+000	K3+250	K3+000	K3+250
K3+250	K3+627	K3+250	K3+627
K3+640	K4+700	K3+640	K4+700
K7+500	K7+860	K7+500	K7+860

Cunetas construidas vía afirmado			
Izquierdo		Derecho	
Abscisa Inicial	Abscisa Final	Abscisa Inicial	Abscisa Final
K1+195	K1+410	K1+180	K1+410
K1+590	K1+800	K1+590	K1+800
K2+000	K2+260	K2+000	K2+260
K2+610	K2+810	K2+610	K2+810
K2+810	K3+000	K2+810	K3+000
K5+550	K5+580		
K9+450	K9+750	K9+450	K9+750
K9+750	K10+354	K9+750	K10+354
		K10+430	K10+620

Cunetas perfiladas en la vía			
Izquierdo		Derecho	
Abscisa Inicial	Abscisa Final	Abscisa Inicial	Abscisa Final
K5+995	K7+400	K5+995	K7+400

Tabla 2. Inventario de obras de drenaje longitudinal existentes

7. DAÑOS TÍPICOS ENCONTRADOS EN DRENAJE TRANSVERSAL

Dentro del recorrido realizado los principales daños detectados en las estructuras de drenaje son:

I. Grietas en aletas, muro cabezal y muros de pocetas o lavaderos.



Ilustración 9. Grietas en aletas, muros. Alcantarilla Sencilla. K6+937 Fuente Inspección en la vía

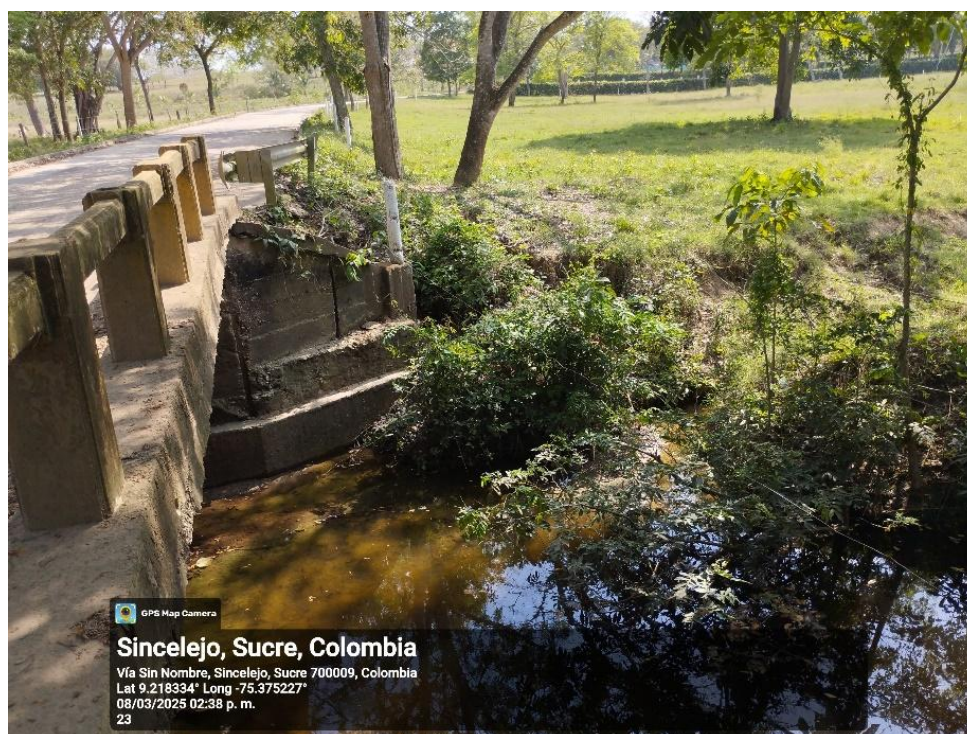


Ilustración 10. Grietas en aletas, muros. Pontón K3+613. Fuente Inspección en la vía

Este tipo de daños afectan tanto la estabilidad como la funcionalidad de la estructura.



II.

Grietas verticales en la unión entre el muro cabezal y las aletas.



Ilustración 11. Grietas verticales en la unión entre el muro cabezal y las aletas Pontón K3+613. Inspección en la vía.



Ilustración 12. Grietas verticales en la unión entre el muro cabezal y las aletas. Alcantarilla sencilla K9+765. Fuente Inspección en la vía.

III. Exposición del acero de refuerzo

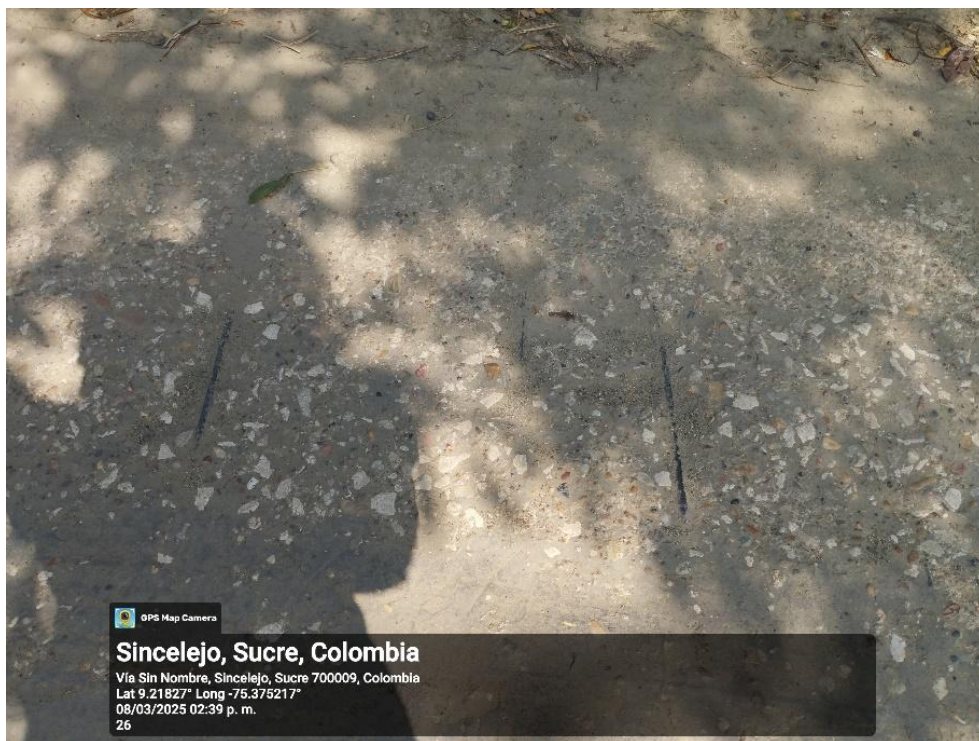


Ilustración 13. Exposición de acero de refuerzo Pontón K3+613



Ilustración 14. Exposición de acero de refuerzo Pontón K1+550

Tal como se evidencia en las imágenes del Pontón del K3+613, existen grietas entre el muro cabezal y las aletas en ambos lados del puente. Daños estructurales severos que ponen en inminente riesgo la estabilidad y seguridad de la estructura y de quienes la transitan. En visita



INSPECCIÓN VISUAL DE LAS OBRAS DE ARTE

de diagnóstico se pudo constatar que al paso de los vehículos la estructura presenta vibraciones y deflexiones, lo que es indicio de posibles fatigas estructurales.

En el Pontón K1+550 se evidencia exposición del acero, pero en la zona de los senderos peatonales, lo que no compromete la estabilidad o funcionalidad estructural, sin embargo, se recomienda la rehabilitación de esa zona.

IV. Fractura, desprendimiento o pérdida de muros, aletas o fondos



Ilustración 15. Pérdida total del muro Box Culvert K6+427. Fuente Inspección en la vía.



Ilustración 16. Pérdida total del muro box K6+689. Fuente: Inspección en la vía

Tal como se evidencia en las fotografías, la pérdida de los muros en las alcantarillas supone un riesgo entre los usuarios y la estructura. Vehículos que circulen a las orillas podían salir de la calzada o generar un hundimiento en la tubería de la alcantarilla.



V. Mantenimiento inadecuado.

Presentan en su gran mayoría invasión de maleza, colmatación parcial o total de las estructuras de entrada y salida de la alcantarilla, del encole, del descole y de la tubería, También se registrarán los efectos antrópicos tales como acumulación de materiales de construcción, basuras, etc., que afectan el buen funcionamiento de la estructura.



Ilustración 17. Mantenimiento inadecuado. Salida obstruida con sedimentos. Box Culvert K7+315. Fuente Inspección en la vía

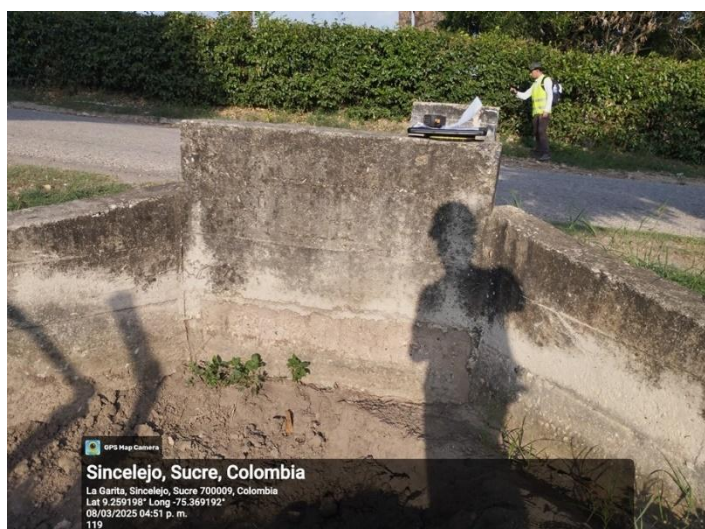


Ilustración 18. Mantenimiento inadecuado, Alcantarilla totalmente tapada. Alcantarilla. K9+414. Fuente Inspección en la vía

VI. Separación de secciones de tubería permitiendo infiltración de agua



Ilustración 19. Perdida de mortero de pega y juntas entre secciones de la alcantarilla. Alcantarilla K6+937

8. CRITERIOS DE VALORACIÓN DRENAJE TRANSVERSAL

Para cada una de las obras valoradas, se aplicaron los siguientes criterios establecidos como mínimos en el manual de diseño de obras de drenaje del INVIAS, que nos permitieran evaluar las acciones a tomar y así determinar su permanencia, reemplazo u obras complementarias en cada caso.

A continuación, se detallan cada una de estas consideraciones:

8.1. SECCIÓN DE LA ALCANTARILLA.

En el **manual de drenaje carretera de INVIAS 2009** en su literal 4.4.5.2 se establece que el diámetro mínimo de todas las alcantarillas, incluyendo las alcantarillas de alivio de cunetas, es de 0.90 m. Esto se fundamenta especialmente en que las alcantarillas de menor diámetro tienden a obstruirse más fácilmente y su mantenimiento se vuelve casi que nulo. Por lo anterior las alcantarillas que no cumplan este criterio deben de ser reemplazadas por una nueva obra tipo Box Culvert.

8.2. LONGITUD DE LAS OBRAS

Con el fin de cumplir con lo estipulado en el diseño geométrico de la vía y **Manual De Diseño Geométrico De Carreteras De Invias 2008** en la tabla 5.2 y 5.4 el ancho efectivo de la calzada



debe ser 6.0 m y 1.0 de la berma, por lo tanto, el ancho efectivo mínimo de las obras de arte longitudinal debe de ser 7.4 m internos. Por lo tanto, en aquellos sitios donde esto no se cumpla es necesario de ampliar la calzada.

8.3. SOCAVACIÓN.

Con el fin de cumplir con lo estipulado en el **Manual De Drenaje Carretera De INVIAS 2009** en su literal 4.4.7 aquellos sitios donde se presente principios de socavación se hacen necesario la construcción del dentellón, en aquellos puntos donde carezca de losa de fondo de salida y la obra se encuentre en buen estado, se hace necesario de la construcción de dichas obras.

9. DAÑOS TIPICOS ENCONTRADOS EN DRENAJE LONGITUDINAL

Dentro del recorrido realizado los principales daños detectados en las estructuras de drenaje longitudinal son:

I. Fracturamiento de la estructura

Este daño se presenta cuando la cuneta presenta agrietamientos en bloques de tamaño mayor de 0,30 m. x 0,30 m.



Ilustración 20. Fracturamiento de cunetas en el K2+800



Ilustración 21. Fracturamiento de la estructura en el K9+500



Ilustración 22. Socavación de la vía Cuneta derecha. K2+610 hasta K2+810.

En la fotografía de evidencian procesos de socavación que llevaron a que la cuneta se situara por encima del nivel de la vía y ocasionara fallas combinadas en grietas, destornillamientos y escalonamientos.



II.

Grietas

Son el resultado de esfuerzos que actúan sobre el concreto. Pueden estar relacionadas con problemas intrínsecos del concreto incluyendo los defectos constructivos y en muchos casos tienen sus orígenes en las cargas de tránsito aplicadas de manera rápida o lenta.



Ilustración 23. Grietas en cunetas desde el K2+810 hasta K2+920



Ilustración 24. Grietas en cuneta izquierda desde K1+195 hasta K1+250

III. Mantenimiento inadecuado



Ilustración 25. Escombros sobre cuneta generan obstrucción. K9+570 hasta K9+800



Ilustración 26. Escombros sobre cuenta generan obstrucción en la descarga K9+450 hasta K9+750

Consiste en el depósito de sedimentos que generan un estancamiento del agua. Esta patología está relacionada con la velocidad de flujo en la cuneta, ya que a bajas velocidades se pueden presentar depósitos.



10. ESTRUCTURAS ESPECIALES

10.1. Puente K1+550

Tras el diagnóstico e investigación sobre el estado del puente se evidencia que la estructura visualmente no se encuentra comprometida en su estabilidad. Se evidencia exposición del acero de refuerzo en la losa de los senderos peatonales. Por lo tanto, se deberán realizar labores de mantenimiento y adecuación para prevenir que corrosión del refuerzo. Las vigas, muros y aletas se evidencian en buen estado.



Ilustración 27. Estado actual del puente en K1+550.



10.2. Puente K3+613

Tras el diagnostico e investigación sobre el estado del puente se evidencia que la estructura se encuentra comprometida estructuralmente. Se evidencian deflexiones, socavaciones, exposición y corrosión del acero de refuerzo de la estructura, grietas en aletas, muros y cabezal.



Ilustración 28. Desprendimiento de las aletas Puente K3+613. Vista aérea Ancho: 40cm



Ilustración 29. Desprendimiento de las aletas Puente K3+613. Vista frontal Ancho: 40cm



Ilustración 30. Desprendimiento de las aletas y cabezal Puente K3+613. Vista frontal Ancho: 20cm



Ilustración 31. Grietas en los muros Puente K3+613. Vista frontal Ancho: 20cm



Ilustración 32. Grietas en los muros Puente K3+613. Vista frontal Ancho: 20cm



Ilustración 33. Grietas en los muros Puente K3+613. Vista parte baja Ancho: 20cm



Ilustración 34. Exposición de acero de refuerzo losa del puente K3+613



Ilustración 35. Exposición de acero de refuerzo losa y bordillos del puente K3+613

De igual manera, la conexión Placa huella – Puente presenta procesos de socavación que ponen en riesgo la seguridad de los vehículos que transita. En campo se evidenció que la vía es concurrida con tráfico pesado y al paso por el puente, el puente presenta deflexiones y vibraciones.



Ilustración 36. Socavación lado derecho entre el puente K3+613 y la placa huella



Ilustración 37. Socavación lado izquierdo entre el puente K3+613 y la placa huella



Ilustración 38. Socavación vista aérea entre el puente K3+007 y la placa huella

10.3. Empedrados de protección, taludes y cunetas perfiladas

Entre el K9+950 y el K10+150 se evidencia inestabilidad en un talud.



Ilustración 39. Talud entre K9+950 y el K10+150



Ilustración 40. Talud K9+950 y el K10+150



Ilustración 41. Talud entre K5+995 - K6+200



Ilustración 42. Cunetas perfiladas entre K9+200 y K6+400

11.CONCLUSIONES

Tras el diagnóstico e investigación realizada, siguiendo la metodología INVIAS en el manual de inspección visual de las estructuras de drenaje, se evidencia de manera generalizada que las obras de arte de la vía presentan un deterioro y mantenimiento inadecuado. En su mayoría, se encuentran obstruidas, tapadas o parcialmente tapadas con residuos sólidos; escombros, malezas, troncos y en general con material vegetal. Las alcantarillas actuales en la vía, no cumplen con los criterios de valoración del Manual de Diseño de Obras de Drenaje del INVIAS en tanto a las secciones mínimas. Por lo tanto, se recomienda el remplazo por Box Culverts como se detalla en las recomendaciones.

Las alcantarillas en las abscisas K6+427, K6+689, K6+937, K7+315, K7+700, K9+765, K10+365, presentan daños que comprometen la integridad estructural y, por tanto, necesitan ser reemplazadas.

Los Box Culverts existentes cumplen con los criterios de valoración anteriormente descritos, sin embargo, requieren de mantenimiento.

El pontón del K3+613 presenta grietas en las aletas, muros y las uniones entre los mismos superiores a 30cm, que compromete la estabilidad y funcionalidad de la estructura. Se evidenció en campo que al paso de camiones el mismo se siente que vibra. En la losa,



topellantas y muros se evidencia exposición del acero de refuerzo. Las barandas del puente presentan grietas. Además, no cumple con el ancho mínimo de 7m.

Las cunetas a lo largo de la vía presentan daños generalizados de fracturas, desportillamientos y grietas. Entre el K5+995 y K7+400 se presentan cunetas perfiladas en la vía con ciertos procesos de erosión, por lo tanto, será necesaria la construcción de cunetas en concreto. En su mayoría, las cunetas no cuentan con zona de descarga lo que acelera aún más las socavaciones. Entre el K9+950 y el K10+150 se evidencia inestabilidad en un talud natural, por lo tanto, se deben construir empedrado de protección al igual que en las entradas de los box y alcantarillas.

Para el diseño de las soluciones en Box Culverts y el Pontón se deberá llevar a cabo estudios complementarios para la rehabilitación o remplazo a que dé lugar.

12.RECOMENDACIONES

Tras la investigación y diagnóstico, se recomienda el mejoramiento y mantenimiento del sistema de drenaje a partir del análisis de escorrentías superficiales en la zona. Se sugiere controlar el agua mediante la construcción de cunetas, al igual que realizar limpieza y mantenimiento a las existentes. Se deberán construir cunetas revestidas en concreto a lo largo de la vía y asegurarse de que los materiales y las dimensiones de las mismas sean óptimas para el drenaje.

Para complementar, se propone la ejecución de estudios complementarios de análisis hidrológico e hidráulico con el fin de identificar y diagnosticar puntos críticos no evidentes mediante la inspección visual, permitiendo así intervenciones precisas y efectivas. La evidente situación de daño estructural y el incumplimiento de las secciones hidráulicas mínimas en las alcantarillas localizadas en las abscisas K4+795.5, K5+252, K6+004, K7+905, K8+170 y K9+414, demandan la necesidad de ser reemplazadas por Box Culverts o mediante la implementación de soluciones de descole.

Se recomienda reemplazar las alcantarillas en las abscisas K6+427, K6+689, K6+937, K7+315, K7+700, K9+765, K10+365 por box culvert. Las dimensiones, diseño y características técnicas de estos nuevos elementos o soluciones serán las que defina y recomiende de manera específica el profesional encargado de los mencionados estudios hidrológico e hidráulico.



INSPECCIÓN VISUAL DE LAS OBRAS DE ARTE

Entre las abscisas K9+950-K10+150 se presenta inestabilidad en el talud colindante a la vía, por lo tanto, se recomienda la construcción de un empedrado de protección para garantizar a estabilidad y prevenir erosiones o desprendimientos. De igual manera, entre el K5+995 y el K6+400. Aunque el terreno está perfilado, este no cuenta con cunetas revestidas en concreto y no son suficientes para garantizar estabilidad.

Referente al puente ubicado en el K1+550, se recomienda la limpieza y mantenimiento. En la visita se observó la exposición del acero de la losa del puente, pero sin presentar corrosión.

En el puente del K3+613 se recomienda el remplazo del mismo, puesto que el ancho de la calzada no cumple con el mínimo establecido en el manual de diseño geométrico de carreteras. A demás, el desprendimiento de las aletas, las grietas en muros, las socavaciones y los desprendimientos laterales son indicios de la falta de capacidad hidráulica y estructural. Por lo tanto, se deberán adelantar estudios hidráulicos, hidrológicos, estructurales y geotécnicos para determinar la mejor solución.

De igual se presentan las siguientes recordaciones:

Recomendación por cada de las obras de arte existentes

Cuadro resumen (Recomendaciones de cunetas)				
Izquierdo		Derecho		Recomendaciones
Abscisa Inicial	Abscisa Final	Abscisa Inicial	Abscisa Final	
K1+195	K1+410	K1+180	K1+410	Demolición/Reconstrucción
K1+590	K1+800	K1+590	K1+800	Demolición/Reconstrucción
K1+800	K2+000	K1+800	K2+000	Limpieza
K2+000	K2+260	K2+000	K2+260	Demolición/Reconstrucción
K2+610	K2+810	K2+610	K2+810	Demolición/Reconstrucción
K2+810	K3+000	K2+810	K3+000	Demolición/Reconstrucción
K3+000	K3+250	K3+000	K3+250	Limpieza



INSPECCIÓN VISUAL DE LAS OBRAS DE ARTE

K3+250	K3+627	K3+250	K3+627	Limpieza
K3+640	K4+700	K3+640	K4+700	Limpieza
K5+550	K5+580			Limpieza
K5+995	K7+400	K5+995	K7+400	Nueva
K7+500	K7+860	K7+500	K7+860	Limpieza
		K8+160	K8+290	Demolición/Reconstrucción
		K8+290	K8+460	Demolición/Reconstrucción
K9+450	K9+750	K9+450	K9+750	Demolición/Reconstrucción
K9+750	K10+354	K9+750	K10+354	Rehabilitación/ Empedrado
		K10+430	K10+620	Demolición/Reconstrucción

REGISTRO	Abscisa Inicial (m)	Abscisa Final (m)	Descripción	OBSERVACIONES
0	K0+000	K0+000	K0+000	INICIO
1	K0+650	K0+651,3	BOX 1m x 1m	Limpieza
2	K0+878,5	K0+880	BOX 1m x 1m	Limpieza
3	K1+550	K1+559	PONTON 8.00m x 3.00m	Limpieza
4	K3+608	K3+618	PONTON 9.00m x 2.60m	Rehabilitacion/Reemplazo
5	K4+800	K4+801,3	ALCANTARILLA D: 50cm	Rehabilitacion
6	K5+252	K5+253	ALCANTARILLA D: 50cm	Limpieza
7	K6+004	K6+007	ALCANTARILLA D: 75cm	Limpieza
8	K6+427	K6+429	ALCANTARILLA D: 50cm	Reemplazo
9	K6+689	K6+690	ALCANTARILLA D: 50cm	Reemplazo
10	K6+937	K6+939	ALCANTARILLA D: 80cm	Reemplazo
11	K7+315	K7+317	ALCANTARILLA D: 70cm	Rehabilitacion/Reemplazo
12	K7+700	K7+702	ALCANTARILLA D: 80cm	Rehabilitacion/Reemplazo
13	K7+905	K7+906	ALCANTARILLA D: 70cm	Limpieza
14	K8+170	K8+171	ALCANTARILLA D: 90cm	Rehabilitacion
15	K9+414	K9+416	ALCANTARILLA D: ND	Rehabilitacion



INSPECCIÓN VISUAL DE LAS OBRAS DE ARTE

16	K9+765	K9+766	ALCANTARILLA D: 90cm	Reemplazo
17	K10+365	K10+367	ALCANTARILLA D: 50cm	Reemplazo
18	K10+638	K10+640	ALCANTARILLA D: 90cm	Limpieza

13.ANEXOS

Anexo 1_ Diagnostico Box- Alcantarillas Sampués- Segovia- Sincelejo

Anexo 2_ Diagnostico Cunetas Sampués- Segovia- Sincelejo