

ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE LOS PUENTES VEHICULARES EN
LA CALLE 13 AVENIDA AMÉRICAS CON CARRERA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE
ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

MARÍA CAMILA CABRERA CÁRDENAS
NICOLÁS ANDRÉS BELTRÁN VELOZA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ, D. C.
2019

ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE LOS PUENTES VEHICULARES EN
LA CALLE 13 AVENIDA AMÉRICAS CON CARRERA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE
ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

MARÍA CAMILA CABRERA CÁRDENAS
NICOLÁS ANDRÉS BELTRÁN VELOZA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

Director
HÉCTOR CAMILO HIGUERA FLÓREZ
INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
BOGOTÁ, D. C.
2019



Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial-CompartirIgual 2.5 Colombia (CC BY-NC-SA 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra
hacer obras derivadas

Bajo las condiciones siguientes:




Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Compartir bajo la Misma Licencia — Si altera o transforma esta obra, o genera una obra derivada, sólo puede distribuir la obra generada bajo una licencia idéntica a ésta.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--


NOTA DE ACEPTACIÓN:

FIRMA DEL PRESIDENTE DEL JURADO

FIRMA JURADO

FIRMA JURADO

Bogotá, DC., 29 de mayo de 2019.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

DEDICATORIA

La vida se encuentra plagada de sueños y han pasado un par de años desde que emprendí ese viaje, me vi inmersa en este mar de conocimientos, no fue fácil, pero llegó a convertirse en lo más importante de mi vida.

Gracias a las personas que estuvieron en esta etapa tan importante para mí, a mi madre, tíos y amigos porque cada momento fueron únicos y llenos de oportunidades para seguir creciendo, A mi compañero de Trabajo de Grado por la paciencia y por el apoyo en este trabajo.


A mi Abuela, que me brindó su amor, comprensión y apoyo incondicional, por haberme forjado como la persona que soy; muchos de mis logros son para ella...

María Camila Cabrera Cárdenas

Quiero dedicar este logro a mi madre María Velozza quien ha sido la persona que me ha acompañado en los momentos de alegrías y tristezas, agradecerle por todos los sacrificios hechos para que mi hermana y yo podamos cumplir nuestros sueños, recordarle que si no hubiera sido por ella nada de esto sería real.

Dedicado también a mis abuelos Flor y Juvenal Velozza por regalarme una familia llena de buenos valores y agradecerles por las enseñanzas transmitidas en la infancia y juventud, A mi hermana Karell y mis tíos y tías por parte materna por ser personas fundamentales en mi formación como persona, A mis buenos amigos que me han acompañado durante este proceso y a mi compañera de proyecto de grado por el tiempo y la disposición invertidos en este trabajo.


Nicolás Andrés Beltrán Velozza

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

AGRADECIMIENTOS


Queremos agradecer al ingeniero Héctor Camilo Higuera, Docente de la Universidad Católica de Colombia, por su disposición y tiempo invertido en este proyecto, fue de gran ayuda su intervención en este proceso.

A nuestra familia y amigos que compartieron durante esta etapa tan importante en nuestra vida.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

CONTENIDO


RESUMEN.....	20
INTRODUCCIÓN.....	22
1 GENERALIDADES	23
1.1 ANTECEDENTES	23
2 JUSTIFICACIÓN.....	26
3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	27
3.1.1 Descripción del problema	28
3.1.2 Formulación del problema	28
3.1.3 Sistematización	28
4 OBJETIVOS.....	29
4.1 OBJETIVO GENERAL	29
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
5 DELIMITACIÓN	30
5.1.1 Espacio	30
5.1.2 Tiempo	31
5.1.3 Contenido.....	31
6 MARCO DE REFERENCIA.....	32
6.1 MARCO TEÓRICO	32
6.1.1 Patología congénita.....	32
6.1.2 Patología contraída	33
6.1.3 Patología accidental	34
6.1.4 Planteamiento inicial.....	34
6.1.5 Inspección e identificación de las patologías en puentes.....	35
6.1.6 Identificación de las patologías.....	35
6.1.7 Causas de las lesiones.....	51

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

7	MARCO CONCEPTUAL	53
7.1	MARCO LEGAL	57
7.1.1	Normatividad AASHTO.....	57
7.1.2	Norma Colombiana De Diseño De Puentes.....	57
7.1.3	Manual Para Inspecciones Rutinarias De Puentes Y Alcantarillas En Servicio.....	58
7.1.4	Manual Para La Inspección Visual de Puentes y Pontones	58
7.1.5	SIPUCOL	58
7.1.6	Inspección principal.....	59
7.1.7	Inspección especial	59
7.1.8	Inspección rutinaria, mantenimiento menor y limpieza.....	59
7.1.9	Guide for Evaluation Of Concrete Structures Prior To Rehabilitation	60
7.2	ESTADO DEL ARTE	61
8	METODOLOGÍA	63
8.1	FASE I. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN	63
8.2	FASE II. RECONOCIMIENTO DEL LUGAR	64
8.3	FASE III. CATALOGACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS.....	64
8.4	FASE IV. DIAGNÓSTICO, CAUSAS, SOLUCIÓN Y DIVULGACIÓN ...	64
8.4.1	Tipo de Estudio	65
8.4.2	Fuentes de Información.....	65
9	INFORMACIÓN ACERCA DE LA ESTRUCTURA	65
9.1	RESEÑA HISTORICA.....	65
9.2	ANÁLISIS Y VERIFICACIÓN GEOTÉCNICA	68
9.3	PROYECCIÓN DEL MANTENIMIENTO EN EL TIEMPO	68
10	FICHAS DE PATOLOGIAS EXISTENTES DEL PUENTE.....	70
11	ANÁLISIS Y RESULTADOS.....	128
11.1	PUENTE EJE 1	128

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

11.1.1	Inspección visual de Estribos	129
11.1.2	Inspección visual de Vigas	131
11.1.3	Inspección visual de Pilas.....	132
11.1.4	Inspección visual de Losa.....	134
11.1.5	Inspección visual de Elementos No Estructurales	135
11.2	PUENTE EJE 2	137
11.2.1	Inspección visual de estribos	137
11.2.2	Inspección visual de Vigas	139
11.2.3	Inspección visual de Pilas.....	140
11.2.4	Inspección visual de Losa.....	141
11.3	PUENTE EJE 3	143
11.3.1	Inspección visual de Estribos	143
11.3.2	Inspección visual de Vigas	146
11.3.3	Inspección visual de Pilas.....	148
11.3.4	Inspección visual de Losa.....	149
11.3.5	Inspección visual de Elementos No Estructurales	150
11.4	PUENTE EJE 4	152
11.4.1	Inspección visual de Estribos	152
11.4.2	Inspección visual de Vigas	154
11.4.3	Inspección visual de Pilas.....	156
11.4.4	Inspección visual de Losa.....	157
11.4.5	Inspección visual de Elementos No Estructurales	158
12	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	162
12.1	CONCLUSIONES	162
12.2	RECOMENDACIONES	164
	BIBLIOGRAFÍA.....	166
13	ANEXOS	169

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización	31
Figura 2. Falla en la Construcción Del Puente Chirajara	33
Figura 3. Falla en Junta de Dilatación en el Puente Villa Florida	33
Figura 4. Choque de barco contra el puente de Maracaibo.	34
Figura 5. Estructura Expuesta a Corrosión	37
Figura 6. Carbonatación uniforme en Columna	38
Figura 7. Ataque por Sulfatos	38
Figura 8. Lesiones Biológicas	41
Figura 9. Hongo en Estructura	41
Figura 10. Moho y Musgo en Estructuras	42
Figura 11. Fisura por retracción plástica	43
Figura 12. Fisuras por Cortante	44
Figura 13. Fisuras por Flexión	45
Figura 14. Fisuración por efecto de Torsión en la Viga.....	45
Figura 15. Exudación en superficie de concreto de una losa.....	47
Figura 16. Fisuras en forma de Mapeo	47
Figura 17. Exceso de Vibrado.....	49
.Figura 18. Desintegración en una Superficie	50
Figura 19. Segregación de la superficie de una viga	51
Figura 20. Juntas Abiertas en Perfil Vertical	55



 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

Figura 21. Juntas de Placa Deslizante.....55

Figura 22. Metodología63

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Mecanismo de Daño	36
Tabla 3. Tipos de Patologías Encontradas por Tramo Puente Eje 1	128
Tabla 4. Porcentaje total de patologías en Estribos Puente Eje 1	129
Tabla 5. Porcentaje total de patologías en Vigas Puente Eje 1	131
Tabla 6. Porcentaje total de patologías en Pilas Puente Eje 1	132
Tabla 7. Porcentaje total de patologías en Losa Puente Eje 1	134
Tabla 8. Porcentaje total de patologías en Elementos No Estructurales Puente eje 1	135
Tabla 9. Tipos de Patologías Encontradas por Tramo Puente Eje 2	137
Tabla 10. Porcentaje total de patologías en Estribos Puente Eje 2	137
Tabla 11. Porcentaje total de patologías en Vigas Puente Eje 2	139
Tabla 12. Porcentaje total de patologías en Pilas Puente Eje 2	140
Tabla 13. Porcentaje total de patologías en Losa Puente Eje 2	141
Tabla 14. Tipos de Patologías Encontradas por Tramo Puente Eje 3	143
Tabla 15. Porcentaje total de patologías en Estribos Eje 3	143
Tabla 16. Porcentaje total de patologías en Vigas Puente Eje 3	146
Tabla 17. Porcentaje total de patologías en Pilas Eje 3	148
Tabla 18. Porcentaje total de patologías en Losa Eje 3	149
Tabla 19. Porcentaje total de patologías en Elementos No Estructurales Eje 3	150
Tabla 20. Tipos de Patologías Encontradas por Tramo Puente Eje 4	152
Tabla 21. Porcentaje total de patologías en Estribos Puente Eje 4	152



 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Tabla 22. Porcentaje total de patologías en Vigas Puente Eje 4154

Tabla 23. Porcentaje total de patologías en Pilas Eje 4.....156

Tabla 24. Porcentaje total de patologías en Losa Puente Eje 4.....157

Tabla 25. Porcentaje total de patologías en Elementos No Estructurales Puente Eje 4.....158

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de Patologías en Estribo Puente Eje 1	129
Gráfico 2. Porcentaje de Patologías en Vigas Longitudinales Puente Eje 1	131
Gráfico 3. Porcentaje de Patologías en Pilas Puente Eje 1	133
Gráfico 4. Porcentaje de Patologías en Losa Puente Eje 1	134
Gráfico 5. Porcentaje de Patologías en Elementos No Estructurales Puente Eje 1	136
Gráfico 6. Porcentaje de Patologías en Estribo Puente Eje 2	138
Gráfico 7. Porcentaje de Patologías en Vigas Puente Eje 2	139
Gráfico 8. Porcentaje de Patologías en Pilas Puente Eje 2	140
Gráfico 9. Porcentaje de Patologías en Losa Puente Eje 2	142
Gráfico 10. Porcentaje de Patologías en Estribo Puente Eje 3	144
Gráfico 11. Porcentaje de Patologías en Vigas Puente Eje 3	146
Gráfico 12. Porcentaje de Patologías en Pilas Puente Eje 3	148
Gráfico 13. Porcentaje de Patologías en Losa Puente Eje 3	149
Gráfico 14. Porcentaje de Patologías en Elementos No Estructurales Puente Eje 3	150
Gráfico 15. Porcentaje de Patologías en Estribo Puente Eje 4	153
Gráfico 16. Porcentaje de Patologías en Vigas Puente Eje 4	154
Gráfico 17. Porcentaje de Patologías en Pilas Puente Eje 4	156
Gráfico 18. Porcentaje de Patologías en Losa Puente Eje 4	157



 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--


Gráfico 19. Porcentaje de Patologías en Elementos No Estructurales Puente Eje 4 159

Gráfico 20. Porcentaje de Patologías Existentes por tramo..... 160


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

LISTA DE FICHAS


Ficha 1. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	70
Ficha 2. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	71
Ficha 3. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	72
Ficha 4. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	73
Ficha 5. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	74
Ficha 6. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	75
Ficha 7. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	76
Ficha 8. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	77
Ficha 9. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	78
Ficha 10. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	79
Ficha 11. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	80
Ficha 12. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	81
Ficha 13. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	82
Ficha 14. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	83
Ficha 15. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	84
Ficha 16. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	85
Ficha 17. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	86
Ficha 18. Inspección Puente Vehicular Eje 1.....	87
Ficha 19. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	88
Ficha 20. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	89

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Ficha 21. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	90
Ficha 22. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	91
Ficha 23. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	92
Ficha 24. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	93
Ficha 25. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	94
Ficha 26. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	95
Ficha 27. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	96
Ficha 28. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	97
Ficha 29. Inspección Puente Vehicular Eje 2.....	98
Ficha 30. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	99
Ficha 31. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	100
Ficha 32. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	101
Ficha 33. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	102
Ficha 34. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	103
Ficha 35. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	104
Ficha 36. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	105
Ficha 37. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	106
Ficha 38. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	107
Ficha 39. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	108
Ficha 40. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	109
Ficha 41. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	110


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Ficha 42. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	111
Ficha 43. Inspección Puente Vehicular Eje 3.....	112
Ficha 44. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	113
Ficha 45. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	114
Ficha 46. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	115
Ficha 47. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	116
Ficha 48. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	117
Ficha 49. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	118
Ficha 50. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	119
Ficha 51. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	120
Ficha 52. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	121
Ficha 53. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	122
Ficha 54. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	123
Ficha 55. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	124
Ficha 56. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	125
Ficha 57. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	126
Ficha 58. Inspección Puente Vehicular Eje 4.....	127

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

LISTA DE ANEXOS

- Anexo 1. Planta General Intersección Puente Aranda.
- Anexo 2. Planta - Perfil Puente Eje 1.
- Anexo 3. Planta - Perfil Puente Eje 2.
- Anexo 4. Planta - Perfil Puente Eje 3.
- Anexo 5. Planta - Perfil Puente Eje 4.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

RESUMEN

El siguiente proyecto de investigación abarca el Estudio de patologías estructurales en el sistema de puentes ubicado en la calle 13 Av Américas con Cra 50 en la ciudad de Bogotá.


Como bien se sabe, las estructuras tienden a sufrir daños superficiales e internos, que se evidencian con el pasar del tiempo, afectando su durabilidad, seguridad y funcionamiento, debido a diversos factores que se hacen presentes en la estructura. Sin embargo, existen patologías congénitas, contraídas y accidentales que surgen desde el diseño y proceso constructivo del elemento que componen el puente, las patologías contraídas son las que se generan con el paso del tiempo y estas al ser expuestas a factores climáticos, sísmicos, geológicos, falta de mantenimiento y mal uso de los materiales de construcción y por ultimo las patologías accidentales causadas por impactos externos a la estructura.

Es por ello que el objetivo principal de este trabajo de grado consiste en desarrollar la inspección visual, diagnóstico y tratamiento de las patologías existentes en los puentes, clasificándolas por un tipo de daño (Mecánico, Físico, Químico y Biológico), Adicionalmente se identifican por su lesión y nivel de gravedad para determinar las posibles causas y tratamientos para cada patología mediante un formato realizado por el grupo de trabajo.

Por esta razón, se realizó una visita a campo evaluando a cada uno de los Ejes de la intersección vehicular de Puente Aranda, donde se recopiló información y un registro fotográfico de las patologías presentes, adicionalmente se realizó diversas anotaciones sobre los problemas vistos en cada elemento concluyendo así la inspección ocular de la visita.


Por medio de esta información se delimita un problema, se aclara alcances y limitaciones y finalmente se realiza la investigación donde abarca metodología y desarrollo de los parámetros del SIPUCOL, indicado como inspección principal donde se evaluó de manera cualitativa los elementos de los puentes y establecer porque tipo de problemas se ve afectado.

En los siguientes capítulos fueron dedicados al progreso del análisis de los resultados obtenidos, discriminación de las patologías existentes entre cada tramo, con esto logrando determinar el número de patologías por elemento de los puentes, calificando el estado 0 – 5 teniendo en cuenta desde el elemento más deteriorado o con mejor estado, Adicionalmente se elaboró un abscisado por Eje con el fin de

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

ubicar las patologías, posteriormente se realizó esquemas del elementos y perfiles longitudinales creando un esquema para precisar la afectación del daño.

Por último, se efectuaron las conclusiones y recomendaciones del proyecto investigativo, donde se especifica de manera concisa y clara los posibles tratamientos para enmendar los daños contemplados en los formatos de inspección, se anexan cinco planos los cuales cuatro presentan planta – perfil de los puentes correspondiente a cada eje y un último plano con la planta que incluye en abscisado general de la intersección.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--


INTRODUCCIÓN

Actualmente los puentes son unas de las estructuras más importantes de la construcción y del desarrollo a nivel mundial, su ejecución tiene como fin solucionar los diferentes problemas geográficos o sociales que se presentan en un país, ciudad o región. En Colombia las vías primarias y secundarias tienen la tarea de conectar los diferentes puntos en las ciudades y en el país, como consecuencia, resulta importante contar con una infraestructura segura y funcional que satisfaga la creciente demanda, utilizando diferentes tipos de materiales que cumplan con las propiedades técnicas.

Teniendo en cuenta que el desarrollo de los puentes vehiculares en Colombia se ha ido incrementando a través de los años y siendo estas estructuras necesarias para la movilidad, se analizan diversos factores que entre estos se destaca el aumento de la población y nuevas necesidades de transporte que surgen, teniendo como objetivo mejorar la circulación vehicular y evitar el colapso del transporte público o privado, por ende es vital que nuestras estructuras sean óptimas y presenten unas excelentes condiciones tales como planificación y mantenimiento para así llegar a cumplir con la función con las cuales fueron creadas.

En el presente documento se abordarán los diferentes diagnósticos patológicos del puente vehicular Calle 13 Av. Américas con Carrera. 50 en la localidad N° 16 (Puente Aranda). Estos pasos elevados cumplen con la función de conectar la zona industrial de la capital con Av. De las Américas, Calle 13 y zona oriental de la ciudad, identificado por el INSTITUTO DE DESARROLLO (IDU).

Esta estructura al ser expuesta a diversos factores ambientales, mecánicos, químicos, y con el largo paso de los años, se puede evidenciar el desgaste estructural y los diferentes tipos de lesiones que afectan a esta, por lo cual se realizara una inspección ocular con el fin de identificar los daños ocasionados en la estructura por los factores anteriormente mencionados, bajo esta medida se desarrollara un diagnostico presentando la condición actual del puente y sus posibles fallas a futuro con el fin de tratarlas y garantizar el buen funcionamiento de la estructura.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

1 GENERALIDADES

1.1 ANTECEDENTES


En Colombia se han realizado estudios previos para el análisis de las diferentes patologías ocasionadas en los puentes, por parte de entidades como el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU), Agencia Nacional De Infraestructura (ANI), Instituto Nacional de Vías (INVIAS) e (Universidad Nacional de Colombia, 1998), han realizado estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras, en la cual el documento presenta un análisis detallado de las patologías en los puentes nacionales. Así mismo, el Ministerio de Transporte implemento el Sistema de Administración de Puentes de Colombia, en adelante SIPUCOL, perteneciente a la Red Vial Nacional, junto a la ficha técnica de información, este registrará en todo el país. ¹

Las patologías en estructuras son los diagnósticos presentados por un ingeniero civil, el cual expone y determina con datos puntuales la necesidad de iniciar un proceso de rehabilitación, reparación y mantenimiento de dicha estructura, con el fin de plantear acciones necesarias para alargar la vida útil de esta y poder garantizar que la lesión no se vuelva a presentar, sin embargo se debe tener en cuenta que las estructuras presentan probabilidades de falla, la cual se puede originar por inconsistencias en el diseño, proceso constructivo, falta de supervisión e inconsistencia en especificaciones técnicas de los materiales utilizados, y por ello es de vital importancia garantizar el bienestar y la seguridad de los usuarios.

Por lo anterior, la inspección visual se convierte en una excelente alternativa para identificar y evaluar las condiciones en las que se encuentra el puente, como se menciona en el artículo “Load capacity assessment of bridges”², afirma que las inspecciones en ingeniería logran obtener información de estructuras ya existentes, y así determinar si las capacidades, son iguales a las que se estimaron en sus diseños. La información recopilada en este proyecto estará enfocada en el análisis

¹ Instituto Nacional De Vías. Sistema de Administración de Puentes de Colombia SIPUCOL. Ministerio de Transporte, Bogotá, mayo de 2017

² SONNENBERG, Andrew. Load capacity assessment of bridges [en línea]. Launceston:Small Bridges Conference [citado 03 marzo, 2019]. Disponible en Internet: <https://www.pittsh.com.au/wp-content/uploads/2018/12/Load-capacity-assessment-of-bridges-1.pdf>


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

patológico del sistema de pasos elevados existentes en la localidad de Puente Aranda, donde se realizará una inspección visual en los puentes vehiculares de la Calle 13 Av. Américas Con Carrera. 50, donde se realizará una evaluación de los diferentes elementos del puente teniendo en cuenta los elementos No estructurales del puente (Bordillos y Barandas), identificando las posibles causas y efectos de los problemas detectados.

Se eligió los puentes mencionados ubicados en Calle 13 Av. Américas Con Carrera. 50, debido a que son uno de los sistemas de conexión más utilizados en la ciudad, con el fin de conectar localidades ubicadas en el occidente de Bogotá hacia el centro, este corredor vial representa gran flujo vehicular puesto que es una zona de crecimiento residencial e industrial, esta red vial fue construida en los años 1980-1982 teniendo más de 30 años de uso, según esto se buscó realizar una inspección del puente y un diagnóstico a cada patología donde se hallan visto afectados.


El instituto del Concreto (ASOCRETO), en el 2001 realizo un seminario ‘Evaluación y Diagnostico de las Estructuras en Concreto’ dirigido por el ingeniero civil Harold Alberto Muñoz donde el seminario trata de encontrar los diferentes procesos de rehabilitación de una edificación por medio de un diagnóstico y diferentes tipos de inspección, en el país también se han desarrollado estudio de patologías en puentes tales como ‘Rehabilitación de los puentes de la Red de carreteras de Colombia, basados en inspecciones visuales, estudios especializados y estrategias de reparación’ realizado por el ingeniero Edgar Eduardo Muñoz en la ciudad de Bogotá, en varias universidades en Colombia también se han desarrollado estudios significativos en cuanto al tema de patologías estructurales, tales como el Trabajo de Grado de David Sebastián Cusba Morales, con el Estudio de las causas y soluciones estructurales del colapso total o parcial de los puentes vehiculares de Colombia desde 1986 al 2011, y la evaluación de las consecuencias del derrumbamiento de uno de ellos en la Pontificia Universidad Javeriana.

Por otra parte, el Ministerio de Infraestructura de Vivienda y Servicios Públicos del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires forjo un Manual para Inspecciones Rutinarias de Puentes y Alcantarillas en servicio, la cual explica un mecanismo sistemático donde incluye inventario de puentes existentes, inspecciones periódicas y con su respectivo resultado dar toma de decisiones a determinar las prioridades del puente. Cabe resaltar que esta investigación sustenta información fundamental para el desarrollo de este trabajo, no solo por contar con estudios previos al trabajo

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

de investigación, sino porque habla también de los avances que hemos tenido en el país.

Para desarrollar la inspección ocular de patologías en el puente fueron necesario 8 días, en los cuales se realizaron visitas a campo con el fin de identificar las patologías presentes en estos puentes, para determinar los factores antrópicos que han tenido incidencia en estos de manera directa o indirecta con el pasar de los años en la estructura.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

2 JUSTIFICACIÓN

El desarrollo del siguiente trabajo consiste en la investigación sobre las diferentes patologías presentes en el concreto del puente de la Calle 13 Av. Américas Con Cra 50, resulta bastante significativo y provechoso realizar este tipo de proyecto investigativo puesto que contribuye al fortalecimiento social, cultural etc. Comúnmente se observan diversas patologías en las estructuras de concreto y en el desarrollo de las tecnologías constructivas, el fin del proyecto es evaluar las diversas patologías presentes en el puente de tal manera que se puedan diagnosticar los daños a tiempo y se puedan aplicar las medidas preventivas necesarias en la estructura y así evitar accidentes, daños o pérdidas que atenten con la integridad de éstas y de los usuarios que transitan por ella.

Al ofrecer el respectivo diagnóstico de las existentes patologías se espera que mejore el mantenimiento preventivo de ellas, Puesto que en Colombia se ha presentado el deterioro y colapso de Puentes debido a que no hay planes de prevención o mantenimientos y de cierta manera se ha pasado de poca relevancia la situación.

Finalmente, el siguiente proyecto será un aporte bibliográfico para trabajo de grado como Ingeniero Civil, específicamente en la evaluación y diagnóstico de estudios patológicos en estructuras en concreto tales como el puente mencionado anteriormente.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA


A lo largo de la historia se han presentado colapsos de Puentes en Colombia donde se originan fallas por diversas razones en las estructuras, estas se enfrentan a una geografía difícil, falta de avances en la infraestructura vial, etc. El país se caracteriza por abundancia de montañas y una gran red hídrica en donde este no ha sido ajeno a colapsos de puentes y como esto puede generar impactos socio-económicos, según lo establece Cusba ³ (2011).

Con el fin de desarrollar la calidad de las estructuras, es necesario evaluar de manera sistemática y técnica las diferentes patologías que afectan los elementos de los puentes y cómo éstas podrían hacerlo fallar, ya que durante su funcionamiento es probable que se presenten lesiones a la estructura, si no cuenta con una adecuada medida de prevención y mantenimiento, teniendo en cuenta lo anterior se realizó un diagnóstico general del puente donde se determinó las causas y consecuencias de dichas patologías relacionadas a fallas en su construcción, deficiencias estructurales y de diseño, socavación, malas especificaciones técnicas de los materiales utilizados, exposición a diferentes sustancias químicas, sobrecarga e impacto de vehículos, aspectos climáticos, geológicos y sísmicos del país.

Luego de visualizar minuciosamente los elementos de los puentes y de evaluar las posibles patologías encontradas en la intersección de la Calle 13 Av. Américas Carrera 50 ubicado en la ciudad de Bogotá, se procedió a indicar los factores físicos, mecánicos, químicos y biológicos que influyen directa o indirectamente en la calidad y preservación de los puentes con el fin de plantear un análisis de las posibles causas de la lesión e indicar su tratamiento al daño que presente el elemento.

En este orden de ideas se pretende realizar una inspección ocular y se evalúe las condiciones propias de los elementos estructurales tales como la resistencia, durabilidad, y seguridad para poder calificarlos con el fin de determinar su grado de deterioro y establecer los mantenimientos preventivos o reparaciones. Por lo tanto, la pregunta de investigación es:

³ CUSBA, Sebastián. Estudio de las Causas y Soluciones Estructurales del Colapso Total o Parcial de los Puentes Vehiculares de Colombia. En: Tesis. Noviembre, 2011.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

¿Cuáles son las patologías existentes en la estructura de los puentes ubicados en la Calle 13 Av. Américas con Cra 50 – localidad de Puente Aranda en la ciudad de Bogotá?

3.1.1 Descripción del problema

Determinar las patologías estructurales existentes que se puedan percibir por medio de una inspección visual en el puente de la Calle 13 Av. Américas Con Cra 50- Localidad de Puente Aranda.


3.1.2 Formulación del problema

Con este trabajo se buscó determinar las patologías visibles de cada elemento estructural y no estructural del puente, analizando si este presenta fallas o daños en su estructura, malos procesos constructivos, falta de drenaje, cambios de diseño sin consulta previa, fuego, desgaste por vehículos, sismo, golpes etc.

3.1.3 Sistematización

Con el fin de resolver este problema, se realizó una inspección ocular del estado estructural de los puentes, tomando un registro fotográfico in situ de cada elemento estructural y no estructural, con esa información se realizó un análisis detallado de cada patología existente determinando las posibles causas y motivos por la cual se presenta el daño.

Con base a la información recopilada se realizó un análisis cuantitativo y cualitativo, donde se planteó un diagnóstico y un posible tratamiento a estas alteraciones, que presentan algunas consecuencias en su estructura y no garantizan la seguridad de quienes lo transitan.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--


4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL.

Realizar el estudio patológico de los puentes vehiculares localizados en la Calle 13 Av. Américas con Carrera. 50, en Bogotá D.C.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Conocer la documentación existente sobre patologías en puentes vehiculares.
- Hacer la inspección visual de los puentes y registrar en fichas todo lo encontrado.
- Determinar las causas de las diferentes patologías encontradas, de acuerdo a su deterioro o lesión, por medio de su inspección ocular.
- Consultar sobre métodos y/o procesos para controlar, disminuir y/o prevenir la presencia de patologías encontradas en los puentes, con el fin de mejorar su mantenimiento y aumentar su vida útil.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

5 DELIMITACIÓN

A continuación, se nombrarán las limitaciones que restringirán la ejecución del proyecto:

- **Obtención de información detallada sobre la construcción y diseño del puente a intervenir.**

Para poder realizar un buen diagnóstico sobre alguna patología, se necesita información previa sobre el proyecto, planos, memorias y antecedentes que impliquen algún acontecimiento en el cual el puente se vio afectado.

- **Visualización de lesiones en juntas de dilatación y estribos**

La inspección de lesiones en juntas y estribos son difíciles de captar, la mayoría de veces estas partes del puente suelen estar cubiertas, esto implica la incógnita sobre el estado de estas partes.

- **Desarrollo de Parámetros**

El proyecto desarrollara el estudio de patología. Lo anterior incluye: inspección ocular, registro de patologías, evaluación cualitativa y cuantitativa de los elementos estructurales y no estructurales, análisis del estado de las estructuras y recomendaciones. Sin embargo, el presente estudio no incluye: Evaluación de núcleos, levantamiento topográfico ni pruebas de fenolftaleína.

5.1.1 Espacio

Este proyecto se centrará en el puente vehicular Calle 13 con Av. Américas Con Cra 50, Ubicado en la localidad de Puente Aranda, donde se realizó la fase de recolección de información mediante su inspección ocular de los puentes vehiculares.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Figura 1. Localización



Fuente: Autores


5.1.2 Tiempo

La duración de la investigación estimada para este proyecto que desarrollaremos estará en un rango de 8 a 10 meses.

5.1.3 Contenido

Se decidió trabajar en la Calle 13 Av. Américas con Cra 50, ubicación establecida en la figura anterior, ésta corresponde a una estructura bastante transcurrida por lo que es un sector residencial e industrial lo que implica que haya una gran demanda vehicular, el cual se eligió por su proceso histórico y antecedentes, debido a que cuenta con una amplia gama de situaciones complejas tales como una adaptación o mejoramiento estructural, situación social y exposición a significativas patologías, por lo cual es ideal para desarrollar una evaluación adecuada y completa.

Para desarrollar la inspección de patologías existentes en los puentes, se realizó una inspección ocular, un esquema de elemento estructural del cual se va a intervenir y se planteó toda la información recopilada en el formato de las fichas del SIPUCOL, a su vez, se realizara la valoración de las posibles fallas y se presentara un informe calificativo en el cual se concluirá el diagnóstico de la patología, se conocerá el estado actual de los puentes, y se generara las recomendaciones finales para presentar los posibles diagnóstico de mantenimiento y reparación de los puente a intervenir velando por la seguridad de los usuarios.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

6 MARCO DE REFERENCIA

A continuación, se muestran el marco teórico, de referencia y legal sobre los cuales se va a desarrollar el presente proyecto.

6.1 MARCO TEÓRICO

La patología del concreto en puentes puede definirse como el estudio de los orígenes, formas, consecuencias de la obra civil. Las estructuras de concreto pueden sufrir defectos o daños que alteran su estructura interna y su comportamiento, Algunos pueden estar presentes desde su concepción o construcción, otras pueden haberse contraído durante alguna etapa de su vida útil, y otras pueden ser consecuencia de accidentes. ⁴

6.1.1 Patología congénita

Esta patología se adopta desde el proceso constructivo del puente, su origen se da desde el diseño y la planificación de la obra generada por falla en los estudios de recopilación de información y en los cálculos del diseño, también se puede presentar en el momento de la construcción de la estructura, sin dejar atrás que muchas veces estas patologías se presentan por mala interpretación de información a la hora de ejecutar dicha obra., en Colombia el desplome del puente Chirajara en la vía Bogotá – Villavicencio es un claro ejemplo de una patología contraída al generarse en el proceso constructivo.

⁴ VIERA, Paulina. IV Patologías del Hormigón. (Quito, Ecuador, 2015)


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

Figura 2. Falla en la Construcción Del Puente Chirajara



Fuente: Periódico El País, 2018


6.1.2 Patología contraída

La patología contraída es el deterioro generado después de la construcción y el uso del puente, estas pueden ser expuestas por diversos motivos, ya sea por el mal uso que se le dé al puente, por la calidad de los materiales no cumplen con la resistencia exigida en el diseño, por falencias en la construcción donde se vean reflejadas de forma negativa en la vida útil del puente, deformaciones presentadas por sobrecarga en la estructura o lesiones químicas como la eflorescencia que afecten la superficie.

Figura 3. Falla en Junta de Dilatación en el Puente Villa Florida



Fuente: Noticieros Grem, 2017.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

6.1.3 Patología accidental

Las patologías accidentales son las que no se tienen en cuenta a la hora del diseño, ya que son fallas generadas por impactos contra la estructura, o la sobrecarga que este expuesta en el puente durante su vida útil sin tener en cuenta que no cumpla el límite de peso para el cual esta estructura fue diseñada, la falta de mantenimiento y supervisión del estado físico evitan que las lesiones estructurales generen mayor daño al pasar el tiempo, también se exponen casos donde los errores humanos afectan considerablemente.

Figura 4. Choque de barco contra el puente de Maracaibo.




Fuente: Panorama, 2015.

6.1.4 Planteamiento inicial

Como condición inicial se tiene en cuenta la edad de la estructura, con el fin de hacer un análisis cómo se realizará el diagnóstico, ya que la vida útil tiene que ver mucho con el estudio patológico.

Si el puente a diagnosticar tiene años de uso, se busca hacer un estudio de las causas y consecuencias de las lesiones presentadas en la estructura para posteriormente efectuar un diagnóstico donde se busque realizar la reparación para dicho fenómeno.

Si el puente es nuevo, se busca establecer unas recomendaciones y observaciones donde se tengan en cuenta las posibles patologías que el puente tenga a futuro, por ende, se realiza un control en el proceso constructivo y un análisis técnico de los materiales con el fin de asegurar la calidad de estos.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

6.1.5 Inspección e identificación de las patologías en puentes

Como resultado de la inspección se deberá presentar como mínimo un esquema general de la estructura, los formatos de captura de información diligenciados, observaciones claras y detalladas, registro fotográfico y un informe general con reporte de daños y el estado de la estructura.

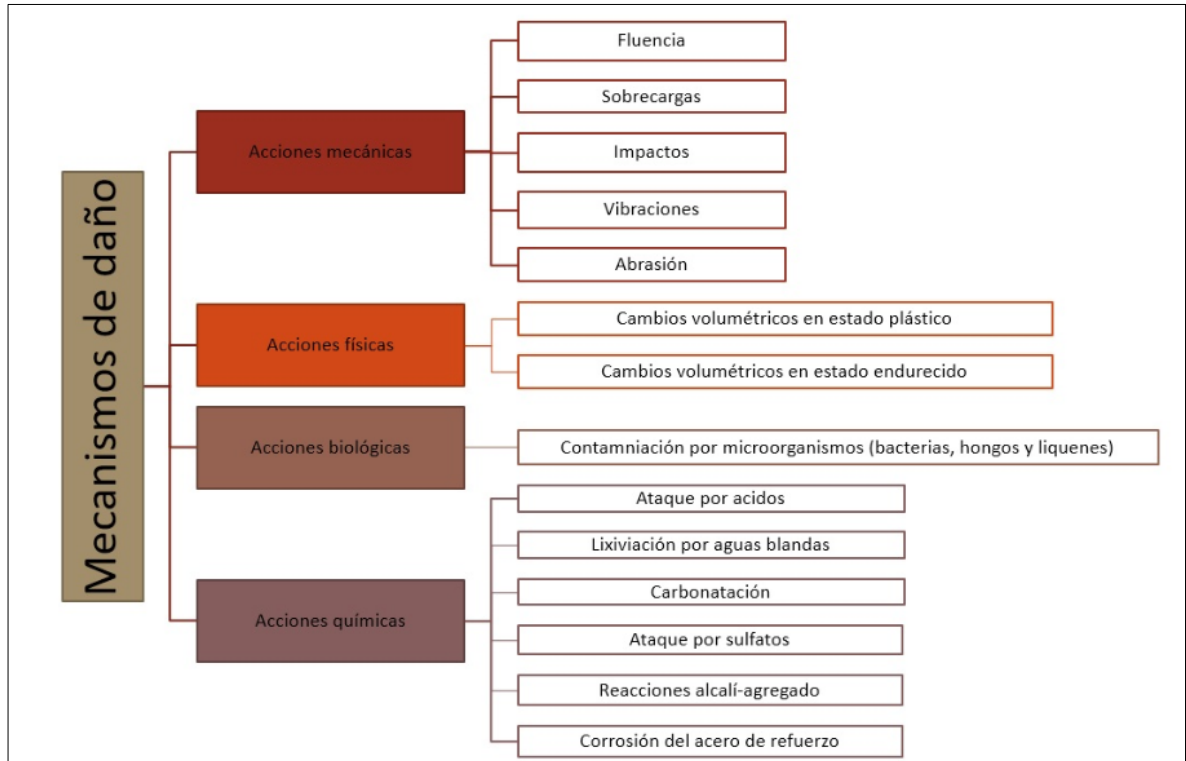
- El registro fotográfico debe tener como mínimo dos fotografías panorámicas de la estructura, en superficie y perfil, en la cuales se muestre la fecha y hora del registro. Toda fotografía debe tener un elemento de referencia y/o escala.
- Verificar mediante inspección visual cada uno de los elementos de la estructura. Se recomienda realizar esta actividad siguiendo el orden enunciado en el formato presentado los Anexos.
- Elaborar un esquema general de los elementos de la estructura que permita ubicar los diferentes daños identificados.
- Levantamiento y cuantificación de los daños existentes en cada uno de los elementos de la estructura, registrándolos en los formatos de captura de información.

6.1.6 Identificación de las patologías

Las patologías o lesiones se pueden clasificar según el estado en el que esta se encuentre, se pueden ocasionar por afectaciones o cambios en el ambiente y en el clima, también se pueden ocasionar por impactos a la estructura, estas patologías siempre presentan características las cuales en un diagnostico se pueden identificar, ya que se pueden clasificar como lesiones químicas, lesiones mecánicas, y lesiones biológicas. Tipos de patologías

Se pueden definir y clasificar las patologías según la tipología del proceso patológico lo que lleva a encontrar daños físicos, químicos, mecánicos y biológicos.

Tabla 1. Mecanismo de Daño




Fuente: Camilo Higuera Flórez, Mecanismos de Daño.

6.1.6.1 Lesiones químicas

Los principales daños químicos son producidos por sales, ácidos y álcalis, donde estos agentes afectan las propiedades físicas de los materiales debilitando las cualidades, principalmente afectando la superficie y con el pasar del tiempo afectando el recubrimiento generando una corrosión en el refuerzo, para evitar esto se tiene que hacer un control y limpieza en el puente, para evitar estos agentes.

- **Corrosión:** La corrosión metálica en medio ambiente húmedo es un proceso de naturaleza electroquímica que involucra reacciones de oxidación y

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

reducción, ocasionando el deterioro del material metálico y de sus propiedades.⁵

Figura 5. Estructura Expuesta a Corrosión



Fuente: Hume Ingeniería, 2015

- **Ataque Por Áridos:** Uno de los principales procesos de degradación del concreto son los áridos los cuales provocan expansiones, y su intensidad no solo depende de lo agresivo que puede ser el ácido, sino también de la solubilidad de las sales que forman.⁶
- **Carbonatación:** La carbonatación en concreto está asociada con la corrosión del refuerzo de acero y la pérdida de sus propiedades físicas, este es el resultado de la disolución de CO₂ en los poros del concreto y este reacciona con el calcio de hidróxido y el hidrato de silicato.⁷

⁵ Secretaria de Comunicaciones y Transportes. El Fenómeno De la Corrosión En Estructuras De Concreto Reforzado. (Santafanila, Mexico, 2001)

⁶ Matías D., Brito J. de (2005), "Influencia dos adjuvantes no desempenho de betoes com agregados grossos reciclados de betáo", Relatório ICIST DTC n.º 3/05, Instituto Superior Técnico, Lisboa

⁷LJ Parrott, DC Killoh - Cement and Concrete Research, 1989


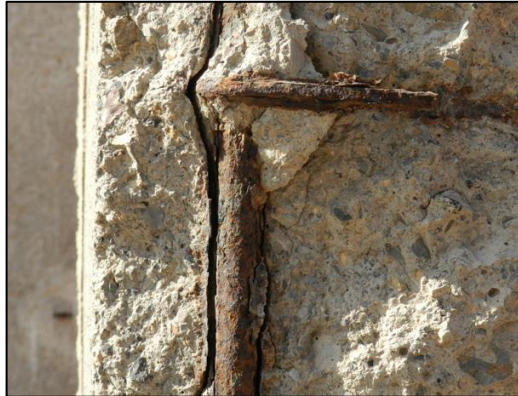
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

Figura 6. Carbonatación uniforme en Columna



Fuente: Enrique Alario Catalá, 2014.


- **Ataque Por Sulfatos:** El ataque al hormigón es un proceso complejo, el ataque se presenta cuando a través del agua en concentración relativamente altas de sulfatos entran en contacto con los compuestos de la pasta del cemento, este contacto hace que se produzca una reacción química que hace que la pasta cementante se expanda, este incremento de volumen.

Figura 7. Ataque por Sulfatos



Fuente: Universidad de Alcalá, 2012.

- **Lixiviación por Aguas Blandas:** La Mayor o menor dureza del agua viene determinada por su contenido de iones Ca y Mg o sus combinaciones, la suma de estos valores se conoce como dureza total. El contenido de los bicarbonatos de estos elementos y en particular el Ca (HCO₃)₂

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Se conoce como dureza de carbonatos o dureza temporal y el contenido de otras sales, sulfatos y cloruros, como dureza permanente porque permanece luego de la ebullición.⁸


En consecuencia, de lo anterior podemos hablar de aguas blandas de poca dureza ya que tienen bajo contenido de sales, acá podemos referirnos a el agua de deshielo, aguas lluvias, agua de nieve, estas se incorporan al hormigón y disuelven la cal libre hidratada e inmediatamente esta es liberada por la acción del agua, provocando la disociación de los aluminatos.

6.1.6.2 Lesiones Biológicas

Son las lesiones originadas por el biodeterioro que tenga el elemento sobre factores de exposición al medio ambiente y los diferentes microorganismos que forman depósitos en los cuales se vierte ácido sobre la estructura que hacen que su vida útil sea reducida considerablemente, las secreciones de hongos y algas estructura se exponen la estructura a corrosiones generadas por la absorción de agua y sales las cuales afectan el recubrimiento de la superficie, se tiene que tener en cuenta que excremento de los animales pueden alterar la calidad del material.

- **Eflorescencia:** la eflorescencia es una erupción cutánea que se compone de sales por lo general manchas blancas las cuales se alojan en la superficie, todos estos depósitos se presentan por la humedad y cambio de temperatura que presente el ambiente, o ya sea por la cantidad de sal que tenga el suelo, estas sales se depositan en la estructura por medio de la evaporación.
- **Formación de la Biocapa:** Se puede entender como la fijación de Microorganismos en la superficie del material húmedo y en su probable interacción con las moléculas orgánicas, adicionalmente por la presencia de humedad se pueden atrapar partículas de polvo, polen, esporas, que ayudan a engrosar la biocapa, lo que da lugar a una costra difícil de remover.

⁸ SOLAS, Andres. Tecnología del Hormigón Avanzada, Pontificia Universidad Católica de Chile, ed. UC, 2011.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

- **Hongos:** Éstos, pueden altera las superficies del concreto, debido a que, al crecer, son capaces de transmitir esfuerzos de tracción adicionales al interior de la matriz del concreto, esto puede causar daños mecánicos por acción de las hifas que penetran la estructura del concreto, por lo cual genera fisuras que propician el ingreso de agentes químicos en la estructura entre esto se destaca las manchas de coloración en la estructura y fuerte olor.
- **Algas y Líquenes:** La presencia de estos producen básicamente patologías en el concreto en la cual los líquenes se sitúan en el material generando costras y placas foliáceas en zonas expuestas, estas lesiones no solo afectan el aspecto de la estructura si no que tiene acciones más agresivas ya que estos microorganismos producen un alto consumo de calcio y esto genera reducción del pH al interior del concreto, así provocando la despasivación que es la formación de una película relativamente inerte sobre el material.⁹

⁹ Marquínez, J., Casado del Prado, J., Diego Cavia, S. and Garcia, C. (n.d.). TEMA VII Deterioro de Materiales.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

Figura 8. Lesiones Biológicas

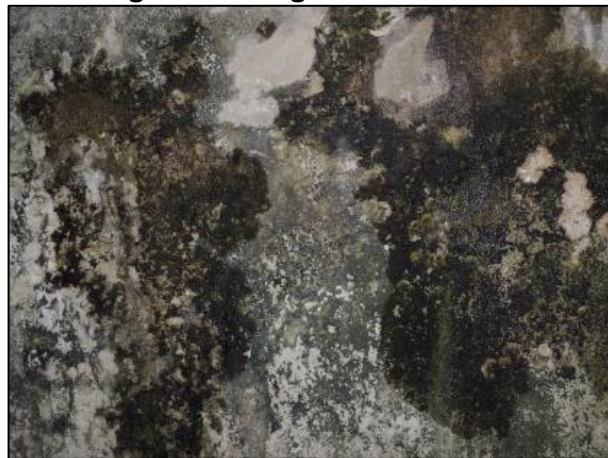


Eflorescencia




Biocapa

Figura 9. Hongo en Estructura



Fuente: CG Elves, 2018.

Algas y Líquenes: La presencia de estos producen básicamente patologías en el concreto en la cual los líquenes se sitúan en el material generando costras y placas foliáceas en zonas expuestas, estas lesiones no solo afectan el aspecto de la estructura si no que tiene acciones más agresivas ya que estos microorganismos producen un alto consumo de calcio y esto genera reducción del pH al interior del

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

concreto, así provocando la despasivación que es la formación de una película relativamente inerte sobre el material.¹⁰

Figura 10. Moho y Musgo en Estructuras



Fuente: Camilo Higuera Flórez, Patología del Concreto

6.1.6.3 Lesiones Mecánicas


Estas lesiones pueden presentarse por fallas de acciones físicas que constan en diferentes aspectos, como el desgaste, grietas, desplazamientos de materiales o elementos constructivos, desprendimientos de los elementos no estructurales, fuerzas laterales que deformen la geometría de la superficie, por el uso indebido de los materiales, y el mal cálculo del diseño de la estructura.

Fisura: Se denomina fisura la separación incompleta entre dos o más partes con o sin espacio entre ellas. Su identificación se realizará según su dirección, ancho y profundidad utilizando los siguientes adjetivos: longitudinal, transversal, vertical, diagonal, o aleatoria. Los rangos de los anchos de acuerdo con el ACI son los siguientes:

- Fina Menos de 1 mm
- Media Entre 1 y 2 mm
- Ancha más de 2 mm

Se deben utilizar comparadores de fisuras o fisurómetro para medirlas y monitorearlas y se instalarán algunos testigos para definir el actual estado de

¹⁰ Marquínez, J., Casado del Prado, J., Diego Cavia, S. and García, C. (n.d.). TEMA VII Deterioro de Materiales.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

actividad. Se debe a un cambio diferencial de volumen del hormigón, las medidas de control para ser exitosas, requieren reducir el cambio diferencial de volumen entre la superficie y otras partes del hormigón.¹¹

- **Fisuras por retracción plástica:** La fisuras por retracción plástica cuando está sujeto a una pérdida de humedad muy rápida provocada por una combinación de factores que incluyen las temperaturas del aire y el hormigón, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del hormigón. Estos factores pueden combinarse de manera de provocar niveles altos de evaporación superficial tanto en clima caluroso como en clima frío. “Si la humedad se evapora de la superficie del hormigón recién colocado más rápido de lo que puede ser reemplazada por el agua de exudación, el hormigón superficial se contrae” y en proceso de rigidización se desarrollan tensiones de tracción que provocan fisuras poco profundas.


Figura 11. Fisura por retracción plástica



Fuente: Pascal L.

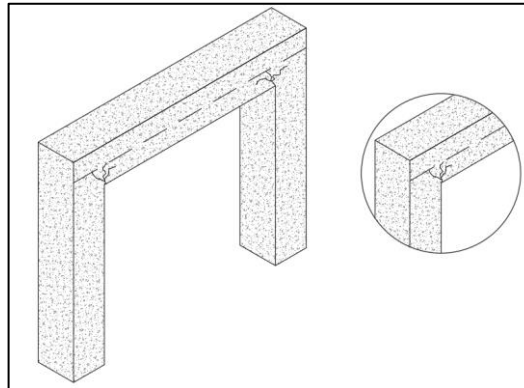
- **Fisuras por cortante:** Las fisuras por cortante se presentan cuando la armadura transversal es insuficiente y presenta esfuerzos de corte en las zonas confinadas, se pueden manifestar las grietas en las donde los flejes tengan

¹¹ MUÑOZ H, Evaluación y Diagnostico De Las Estructuras En Concreto, Bogotá 2001

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

una separación no recomendada, esta falla por cortante se resume en varios factores, como la baja calidad del material y la falta de refuerzo.

Figura 12. Fisuras por Cortante



Fuente: Autores

- **Fisuras por flexión:** El agrietamiento por flexión pura son las fallas que se revelan en la estructura causadas por sobrecargas no previstas sobre el puente, también pueden presentarse por falta de cuantía en el diseño del refuerzo generando deformaciones excesivas hasta generar fracturas en la estructura, genéramele estas fallas se pueden visualizar donde se encuentra el refuerzo de fibra inferior en las vigas debido a muchos factores, uno de ellos se a la mala ubicación de los traslapos


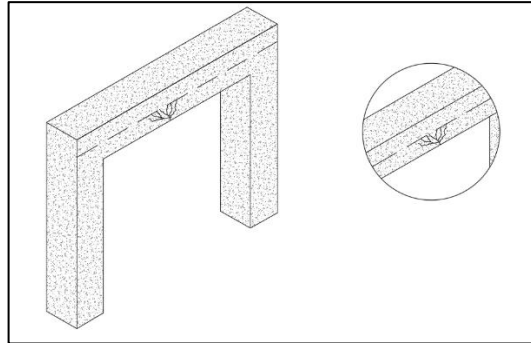
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

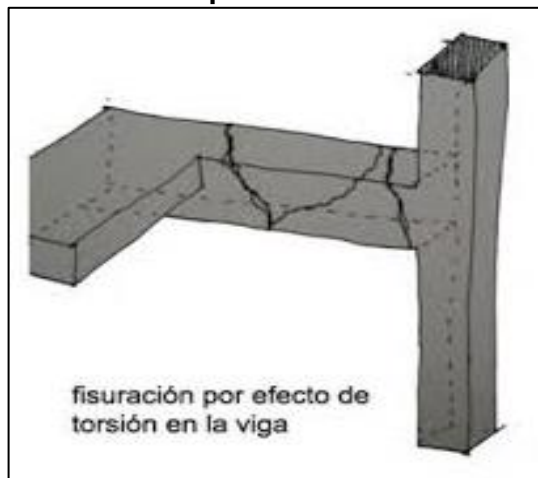
Figura 13. Fisuras por Flexión




Fuente: Autores

- **Fisuras por torsión:** Corresponden a fisuras no muy comunes, son transversales las cuales se producen cuando se presenta un momento en el eje centroidal del elemento, generando un esfuerzo cortante sobre las paredes del componente estructural, cabe resaltar que siguen un patrón de espiral o de tipo helicoidal que atraviesan la sección. Este esfuerzo torsional, se presenta exclusivamente en eventos sísmico Con el fin de controlar este fenómeno, es importante utilizar flejes.

Figura 14. Fisuración por efecto de Torsión en la Viga



Fuente: Wikibooks, 2007

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

- **Fisuras por punzonamiento:** Las fisuras por punzonamiento son presentadas en los apoyos y cimentaciones, se producen por la concentración de tensiones puntuales expuestas sobre la superficie del apoyo, generalmente salen en las áreas aferentes donde la cimentación está apoyada.
- **Socavación:** La socavación es una erosión que sufre la cimentación del puente, esta patología es causada principalmente por el crecimiento del cuerpo del agua el cual tiene contacto directamente con la base del puente presentando un desgaste y arrastre en el suelo exponiendo la cimentación a la intemperie.¹²


6.1.6.4 Lesiones Físicas

Estas son las lesiones que se producen a causa de cambios ocasionados por el entorno como cambio climático, ambientales en donde se dividen en deformaciones intrínsecas e extrínsecas y estas se clasifican según el estado a los cuales corresponde, estado plástico, proceso de fraguado

- **Asentamiento plástico:** Este fenómeno se entiende como la pérdida de agua, esta es llevada a la superficie del concreto, y los sólidos se asientan. A medida que fragua el concreto, se disminuye la concentración de sólidos en la parte superior por ende este presenta vacíos, y se debilita la zona, por esta razón se fisurará en la parte superior del acero, puesto que en dicha zona se presentarán asentamientos diferenciales. Este fenómeno se conoce también como:
 - Exudación:** Se define como el ascenso de una parte del agua de la mezcla hacia la superficie como consecuencia de la sedimentación de los sólidos.¹³

¹² USGS, Bridge Scour Countermeasures, Ohio Kentucky 2014.

¹³ Ibid p. 15

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

La Exudación es perjudicial para las estructuras en concreto, puesto que esos niveles elevados de agua nos pueden dar un concreto poroso, de baja resistencia y de poca durabilidad.

Figura 15. Exudación en superficie de concreto de una losa




Fuente: Notas de Concretos, Eddy., 2011

- **Contracción o retracción plástica:** Las grietas ocasionadas por esta patología, se forma en la superficie del concreto fresco, mientras permanece en estado plástico y estas son causada por la pérdida rápida del agua en la superficie de concreto antes del fraguado, esto se debe específicamente al mal curado. Estas fisuras se presentan en forma de mapeo, tal como se observa en la figura.

Figura 16. Fisuras en forma de Mapeo



Fuente: Revitalizando la industria de la Construcción, Ingeniero Francisco Pat.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--


- **Cambios volumétricos en función de la humedad:** Cuando se presentan cambios de humedad en el interior del material, se forman fisuras capilares, es así como se altera la microestructura del concreto, bajo estas condiciones pueden ocurrir dos situaciones, o se generan esfuerzos de tracción, o esfuerzos de compresión muy grandes generando fisuración, dichas patologías se dividen en tres grupos:¹⁴
 - 1) Fisuras de dilatación
 - 2) Fisuras capilares
 - 3) Fisuras de contracción por secado.

- **Ciclos de humedecimiento-secado:** En las estructuras las principales causas de deterioro son los ciclos de humedecimiento y secado, Al ser completamente porosa la matriz de concreto, se genera saturación en el interior del concreto, presentando así, expansiones y contracciones.

- **Fisuras de contracción por secado:** Esta patología se genera cuando hay un cambio abrupto de humedad. Al estar los poros completamente saturados de agua y secarse repentinamente, se genera una disminución de volumen y se presentan esfuerzos de tracción, debido a este proceso, se fisura el concreto en las esquinas, dicha fisuración se presenta en forma de mapeo.

- **Fisuras debidas a deflexiones y movimientos excesivos:** Las fundaciones mal diseñadas pueden provocar movimientos diferenciales excesivos dentro de una estructura. Si el movimiento diferencial es relativamente pequeño, el problema de la fisuración será puramente estético. Sin embargo, si se produce un importante asentamiento diferencial, es posible que la estructura no sea

¹⁴ CHAVARRO, Humberto. Patologías generadas por la incidencia de factores antrópicos en Puente vehicular de la Calle 92 Con Autopista Norte, sentido Norte-Sur en Bogotá D.D. En: Trabajo de Grado. 2018.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

capaz de redistribuir las cargas con la velocidad suficiente para impedir la falla.

15


- **Movimientos en la formaleta:** Existen fallas netamente constructivas, ya que al realizar esta práctica demanda una metodología y cuidados específicos, es indispensable aplicar un desmoldante a la formaleta, inspeccionarla antes del vaciado, para verificar su integridad y estabilidad, no asegurarlas permitiría el desplazamiento durante el vaciado, estos errores ocasionaran que se fisure en el elemento.
- **Vibrado:** Durante el proceso de vibración de la mezcla de concreto en estado fresco, es importante de saber compactar la masa del hormigón para garantizar la durabilidad de las estructuras. Según esto, es importante mencionar que la ausencia de vibración, no eliminara el aire que ha quedado atrapada en la mezcla durante el proceso de vertido, lo cual contribuye con la formación de hormigueros en el concreto, generando así superficies de falla, a su vez, el exceso de vibración, causa la separación de los componentes de concreto, es decir, genera que los agregados gruesos se precipiten y la pasta de cemento ascienda, proceso denominado segregación.

Figura 17. Exceso de Vibrado



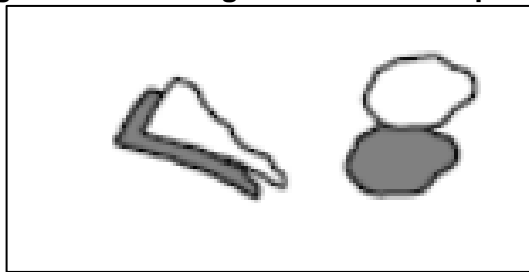
Fuente: Cuidados del Hormigón, Alario Arquitectura Técnica. 2019

¹⁵ American Concrete Institute (ACI-2241R), Causas, Evaluación y Reparación de Fisuras en Estructuras de Hormigón, USA.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

- **Desintegración:** la desintegración de la estructura es la evidencia de su uso prolongado, haciendo que esta pierda sus propiedades físicas, reflejando la desintegración en pequeños fragmentos. Este desmoronamiento del concreto es el reflejo de ataque de agentes químicos que alteran la estructura de forma lenta y progresiva que termina deshaciéndola hasta hacer que esta colapse, según Porto¹⁶

Figura 18. Desintegración en una Superficie



Fuente: RB Conspro, 2009

- **Segregación:** Es la separación de sus componentes una vez amasado provocando que la mezcla de hormigón fresco presente una distribución de sus partículas no uniforme. Si un hormigón presenta buena resistencia a segregación, eso significa que los áridos estén uniformemente distribuidos en la mezcla, tanto en dirección vertical como en horizontal. Los problemas de la segregación del hormigón surgen con los trabajos de colocación y compactación, con el resultado de estructuras con defectos como poros y coquera.¹⁷

¹⁶ Convenio Inter Administrativo 0587-03 Manual Para La Inspeccion visual De Puentes y Pontones (Bogotá – Colombia 2006)

¹⁷ Ibid p. 15


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Figura 19. Segregación de la superficie de una viga



Fuente: RB Conspro, 2009

- **Abrasión:** Se entiende al desgaste presente en la superficie de concreto, por el roce y fricción aplicadas en la superestructura del puente, adicionalmente trae consecuencias en el comportamiento de este que atacan principalmente a la durabilidad del elemento trayendo consigo enemigos como (Agresión Química, Corrosión, Etc.)


6.1.7 Causas de las lesiones

Si la lesión es la que origina el proceso patológico, la causa es el origen de la lesión, por lo cual debe ser el primer objeto de estudio, un proceso patológico no se anulará hasta que no sea anulada la causa, cuando únicamente se limita a resolver la lesión, pero se descarta la causa, el daño acabará apareciendo de nuevo. Las patologías pueden ser causadas por una o varias causas, las causas se dividen en directas e indirectas¹⁸.


Después de realizada la inspección se debe preparar un informe general del estado de la estructura, donde se presenta en forma clara y ordenada la descripción de la estructura, los diferentes daños visibles en los elementos, su localización y en caso de necesitarse toma de ensayos. Además de anexos con formatos de captura, registro fotográfico, numeración y detalle de las fotografías¹⁹.

¹⁸ Carles Broto Comerma, Enciclopedia Broto De Patologias De La Construcción, ed. by Links International, 2006.

¹⁹ Ibid p. 15

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--


La finalidad de los estudios de patologías en estructuras es evaluar y analizar el estado de cada elemento del puente dando un orden de prioridad para la atención de este basándonos en la gravedad y daños que se estén ocasionando y así proceder a dar las respectivas recomendaciones para mitigar o reparar.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

7 MARCO CONCEPTUAL

- **Patología:** Estudio sistemático de daños y fallas que pueden sufrir las estructuras de concreto, analizando sus causas y consecuencias, para poder determinar el mejor método de intervención, que permita recuperar las condiciones de desempeño de la estructura afectada, éstas se identifican mediante una inspección ocular y ciertos determinantes que inciden sobre la estructura.
- **Tipos de patologías:** En los puentes de concreto se pueden evidenciar diferentes falencias ya sean físicas, químicas, mecánicas y biológicas, trayendo consigo una serie de daños en el funcionamiento de la estructura, se puede encontrar unas categorías para evaluar los daños que nos están perjudicando.
- **Inspección:** Se entiende por inspección al conjunto de acciones de supervisar que todo se ejecute conforme a las normas, desde recopilación de información (historia del puente, expedientes técnicos del proyecto, licencias, planos construcción, intervenciones previas, etc.), hasta la toma de datos en campo, a fin de conocer el estado del puente en un instante dado, según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.²⁰
- **Diagnóstico:** Consiste en el análisis que se realiza para la identificación del problema, esta determinación se hace teniendo en cuenta los hechos recogidos en la estructura una vez que se conoce en detalle las características del diseño.

²⁰ Ministerio De Transportes Y Comunicaciones, Guía para Inspección de Puentes. Septiembre, 2006.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

- **Rehabilitación Estructural:** La rehabilitación de estructuras en concreto reforzado, consiste en un proceso que involucra desafíos distintos a los que se experimentan en la construcción de nuevas estructuras, consiste en un proceso que devuelve a una estructura que presenta un daño, a su condición original, como lo indica Arcila ²¹
- **Lesión:** Se considera lesión aquellos daños provocados por causas físicas, mecánicas y químicas que se concretan en deformaciones o alteraciones en las estructuras, y que la pueda afectar (su totalidad, o parte de ella), o a otros elementos constructivos, tales como fachadas, suelos, entre otros.
- **Síntoma:** Corresponde a aquellas evidencias u otro tipo de indicios reveladores de una lesión, que pueden aparecer en la propia estructura, en los elementos constructivos, o bien ambos, como lo establece López²²
- **Juntas de expansión:** Son elementos que permiten movimientos y rotaciones entre dos estructuras, esto para evitar que se generen esfuerzos que no se consideraron en el diseño y para evitar daños. Las juntas de dilatación tienen como fin unir espacios entre dos elementos y entre estas destacan las Juntas abiertas, selladas y de placa deslizante.

²¹ ARCILA, Carlos. Rehabilitación de Estructuras de Concreto Reforzado. Bogotá D.C.: s.n., 2015.

²² LOPEZ, Fernando. Manual de Patología de la Edificación. En: Escuela Técnica Superior Edificación Universidad Politécnica De Madrid. Agosto, 2004.


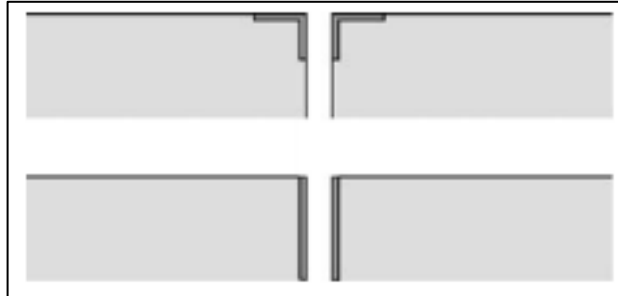
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

Figura 20. Juntas Abiertas en Perfil Vertical




Fuente: Manual Para la Inspección Visual de Puentes y Pontones, 2006.

Figura 21. Juntas de Placa Deslizante



Fuente: Manual Para la Inspección Visual de Puentes y Pontones, 2006.

- **Contaminación del concreto:** Se presenta como microorganismos en las estructuras tales como hongos o bacterias inicialmente afecta la parte estética pero también puede llegar a ocasionar daños físicos y químicos.
- **Humedad:** Los problemas de humedad en el hormigón se producen cuando hay un porcentaje de agua mayor al considerado normal en un material o elemento constructivo. Esto puede llegar a causar daños importantes en las estructuras de concreto. Existen cinco tipos de humedad, que llegan a producir variaciones en las propiedades físicas del material.
 - a. **Humedad en la Construcción:** es la generada durante el proceso constructivo, depende mucho de las condiciones climáticas presentes.
 - b. **Humedad capilar:** Son los produce en el suelo, tienen contacto con las cimentaciones asciende por los elementos verticales.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

- c. **Humedad de filtración:** es la que procede del exterior y penetra en el interior de la estructura, y esto ocurre a falta de una buena impermeabilización.
- d. **Humedad accidental:** Producida por defectos de diseño se presenta como roturas de tuberías que suele provocar focos muy puntuales de humedad.
- e. **Humedad Condensación:** Es producida por las bajas temperaturas en el exterior, el agua se condensa y esto prolifera los hongos en la superficie.

La humedad puede dañar los materiales de construcción y sus componentes.

- Condiciones prolongadas de humedad excesiva pueden llevar a la propagación de mohos, bacteria etc.
- Reacciones químicas en materiales de construcción y sus componentes, puede ser causa de la corrosión.
- El ladrillo o concreto puede dañarse durante los ciclos de congelamiento-descongelamiento y por deposición de sal debajo de la superficie.²³

²³HERRERA, Alberto. Moisture Control Guidance for Building Design, Construction and Maintenance
En: U.S. Environmental Protection Agency

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

7.1 MARCO LEGAL


En la actualidad el diseño de puentes en Colombia está regido por las siguientes normas y manuales que proporcionan requisitos de diseño, durabilidad, mantenimiento entre otros.

7.1.1 Normatividad AASHTO

Las especificaciones AASHTO [American Association of State Highway Officials] rigen el diseño de la mayor parte de los puentes en Estados Unidos, su primera norma nacional “Standard Specifications for Highway bridges and Incidental Structures” publicada en 1931, con el fin de obtener nuevos criterios para realizar diseños seguros y confiables y se nombró ASSHTO [American Association of State Highway and Transportation Officials] y se creó el “AASHTO Highway Subcommittee on Bridges ans Structures actualizada en el año 1986 ya que era necesario eliminar inconsistencias y llenar vacíos que se presentaban, a partir del año 2007 la norma dejo de tener vigencia y entro LRFD Bridge Design Specifications empleo la metodología de diseño por factores de carga y resistencia, LRFD en 1994.

7.1.2 Norma Colombiana De Diseño De Puentes

En Colombia el diseño de puentes, se realizaba aplicando el Código Colombiano de Diseño Sísmico de Puentes CCDSP 95, este basado en la primera edición de AASHTO edición de 1992 pero teniendo en cuenta el desarrollo económico de Colombia en los últimos años, los cambios de cargas en los camiones que circulan por los corredores viales del país, en consecuencia de esto el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), junto con la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica (AIS) actualizaron la normatividad en temas de diseño estructural, elaborando la norma CCP-14 donde incluyeron diferentes aspectos como la actualización de mapas de amenaza sísmica y la calibración de la carga viva vehicular de diseño para mejorar criterios estructurales.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Nos guiaremos de la sección N° 2 especificada en la norma donde se indican las características generales de diseño y ubicación, seguridad, durabilidad, materiales y mantenimiento de los Puentes.²⁴

7.1.3 Manual Para Inspecciones Rutinarias De Puentes Y Alcantarillas En Servicio.

En los procesos de rehabilitación de una estructura, la evaluación y diagnóstico de patologías constituye un paso muy importante, utilizando criterios de valoración que permitan aplicar de forma eficiente los proyectos de mantenimiento o reparación para tales obras.²⁵

7.1.4 Manual Para La Inspección Visual de Puentes y Pontones

El Instituto Nacional de Vías Junto con la Universidad Nacional presentan un estudio de investigación llamando Manual Para la Inspección De Vías y Pontones, este documento expone detalladamente los daños causados en los puentes, explicando cómo se tiene que llevar a cabo la inspección y la recolección de información presentados en las patologías.


7.1.5 SIPUCOL

El Instituto Nacional de Vías (INVIAS) implementó en el año 1996 el sistema de administración de puentes en Colombia (SIPUCOL) con el fin de realizar una evaluación del respectivo estado de los elemento del puente con la intención de mejorar y estandarizar los procedimientos de vulnerabilidad sísmica y capacidad de carga de los puentes aparte de esto realizar el respectivo inventario, inspección Ocular, mantenimiento y la rehabilitación de puentes mediante la siguiente metodología.²⁶

²⁴ Asociación Colombiana De Ingeniería Sísmica AIS, Norma Colombiana De Diseño De Puentes LRFD (CCP-14), 2014.

²⁵ Ministerio de Infraestructura Vivienda y Servicios Públicos, Manual Para Inspecciones Rutinaria de Puentes y Alcantarillas en Servicio, 2007.

²⁶ RUIZ, Daniel. Vulnerabilidad Sísmica de Puentes en Colombia y Estrategias Para Rehabilitación, Universidad de los Andes. Septiembre, 2001.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

- Recopilación de la información.
- Pruebas de comportamiento
- Inspección detallada
- Evaluación de la vulnerabilidad sísmica y capacidad de carga

El sistema SIPUCOL cuenta las siguientes evaluaciones a modo de inspección:

7.1.6 Inspección principal


El propósito de esta inspección es evaluar los distintos componentes que conforman un puente (losa, vigas, estribos, pilas, juntas, silletas etc.) al cual se evalúa de manera cualitativa y se le asigna una calificación que va entre 0 y 5 para obtener finalmente una calificación total del puente, en función de los componentes principales que lo componen y establecer los tipos de problemas que lo afectan.

7.1.7 Inspección especial

La inspección especial consiste puntualmente en desarrollar una evaluación profunda de la estructura del Puente, para ello se realizan los ensayos tales extractores de núcleos, realización de pruebas de carga, método de elementos finitos, estudios sísmicos éstos se realizan en aquellos casos en que el inspector presenta dudas sobre el mecanismo de daño, afectaciones y su propagación, así como sobre las pautas y recomendaciones que deben seguirse

7.1.8 Inspección rutinaria, mantenimiento menor y limpieza


Este tipo de inspección consiste en la revisión de la estructura con el propósito de garantizar la seguridad del tránsito diario y registrar labores de mantenimiento de rutina y limpieza, en periodos regulares de tiempo cumpliendo con programas de prevención de daños, reposición de acabados, reforzamiento estructural, tratamiento superficial del concreto e inyección de fisuras no estructurales en elementos de concreto reforzado.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

7.1.9 Guide for Evaluation Of Concrete Structures Prior To Rehabilitation

Este trabajo presenta pautas generales para evaluar estructuras antes de la rehabilitación, desarrollado por el comité 364 del American Concrete Institute (ACI-364)²⁷.

²⁷ 364 del American Concrete Institute (ACI-364), Guide for Evaluation of Concrete Structures prior to Rehabilitation, 2018.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--


7.2 ESTADO DEL ARTE

El estudio de las estructuras es indispensable debido a que estas sufren deterioros a lo largo de los años, por ende las tareas de inspección conservación y mantenimiento cobran cada día más importancia en el país, en Colombia desde el año 1996 existe un sistema de Administración del Mantenimiento de Puentes (SIPUCOL) con el fin de mejorar las superficies en concreto, Además de esto el gobierno colombiano ha implementado una serie de manuales junto con el Ministerio de Transporte y el Instituto Nacional de Vías (INVIAS) . Colombia es un país que se encuentra bastante atrasada con respecto a países europeos y norteamericanos, puesto que estos han implementado normas, reglamentos y mejores tecnologías lo que genera que los niveles de daño sean muy diferentes.

En el mundo se ha realizado una serie de investigaciones, trabajando el tema de patologías en estructuras en concreto. En los últimos cinco años, se construyeron más de 20 mil puentes a nivel mundial y se espera que este rompa su record para el año 2051, en China ‘Earth Environ’ publico un artículo ‘Inspection Mechanism and Experimental Study of Prestressed Reverse Tension Method under PC Beam Bridge Anchorage’ dirigido Zhang Peng, donde trata de establecer diversos temas como el pretensado bajo anclaje y como este, está directamente relacionado con la seguridad estructural y rendimiento del puente, para ello expone la tesis del mecanismo de inspección y efecto mecánico del método de tensión inversa, donde analiza los elementos influyentes de inspección como herramientas de deformación de anclaje, compresión de coyuntura, compresión elástica del hormigón etc, mostrando situaciones concretas para su respectivo funcionamiento.

En Portugal, en la Universidad de Aveiro se realizó una investigación donde se desarrolló un análisis de patologías de cada componente de un puente conocido como ‘Common pathologies in RC bridge structures: a statistical analysis, de J. Santos, C. Nunes, C. Fernandes & H. Varum donde se hace un desarrollo comparativo con Alemania, y tratan procesos sobre la incidencia de patologías, debido a conceptos de durabilidad y la usencia de una inspección sistemática, mantenimiento y reparación de las primeras patologías presentes en los puentes .²⁸

²⁸ SANTOS, J., et al. Common pathologies in RC bridge structures: a statistical analysis. 2007.

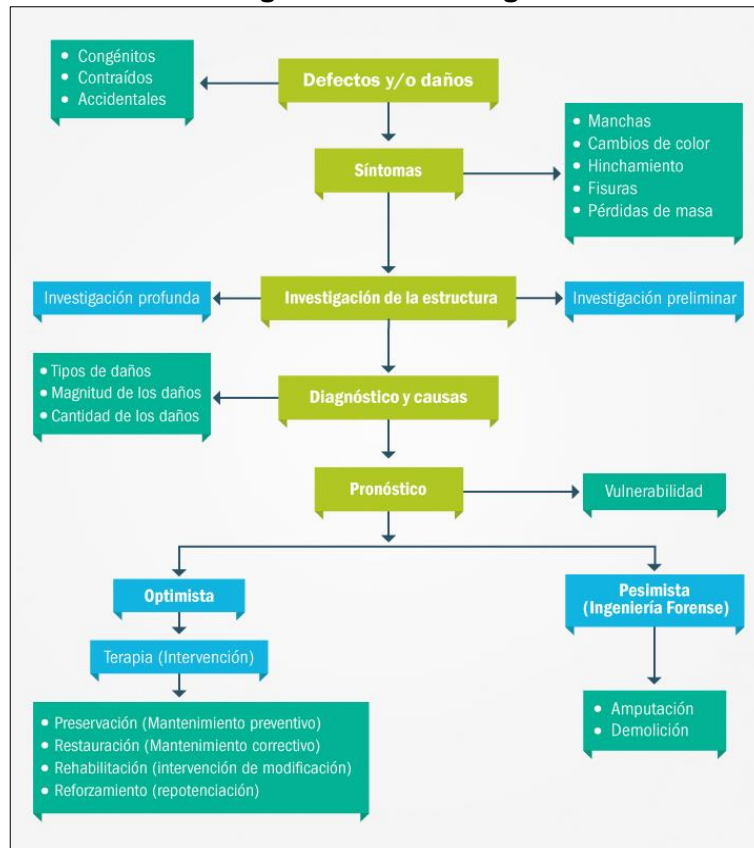
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

En España, en la Universidad del País Vasco junto con la Escuela Superior de Ingenieros Industriales de Bilbao realizo una investigación sobre una recopilación de informes de obras con lesiones en su estructura, que sirve de base para un detallado análisis estadístico en cual se compararon con diversos países europeos y a si llegar a la problemática presente en España.²⁹

²⁹ CHAMOSA, José Antonio Vieitez; ORTIZ, José Luis Ramírez. Patología de la construcción en España: aproximación estadística. Informes de la Construcción, 1984, vol. 36, no 364, p. 5-15.

8 METODOLOGÍA


Figura 22. Metodología



Fuente: JH-Soluciones Integrales (Ingeniería Estructural).

8.1 FASE I. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

En esta etapa se realizará un análisis de la información, libros, normas y manuales relacionados con el objeto de estudio y la revisión de investigaciones en instituciones privadas o públicas realizadas por diversos ingenieros de distintas partes del mundo, con el fin de entender cómo éstas se aplican en Colombia ya que no existe un manual completo que describa cada patología presente en puentes del país.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Con base en esto, se pretende:

Realizar la búsqueda, conociendo los principales tópicos de la ingeniería entendidos como: elementos estructurales, patología de los elementos, factores antrópicos, materiales de construcción, durabilidad, causas y daños generados por patologías

8.2 FASE II. RECONOCIMIENTO DEL LUGAR

Se realizó el reconocimiento ocular del puente de Calle 13 Av. Américas con Cra 50, esto con el fin de identificar sus respectivas causas y lesiones generadas por diversos factores, es por esto, que se llevó a cabo una serie de visitas técnicas que se realizaron con la finalidad de estudiar minuciosamente la estructura, inspeccionando los componentes estructurales y no estructurales de la misma, un registro fotográfico de las patologías existentes y los factores que alteran su funcionamiento, para así llegar a su respectivo diagnóstico.


8.3 FASE III. CATALOGACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS

En esta etapa, se llevó a cabo la clasificación de las patologías presentes en el puente, ubicándolas según su relevancia y el nivel de afectación que generan en la estructura, esto, para llegar a realizar un diagnóstico detallado de cada condición que altera los componentes del puente, en este orden de ideas se ofrecerá las diferentes propuestas para la solución.

Posterior a identificar las patologías presentes de acuerdo al análisis cualitativo y cuantitativo, donde se realizó una serie de estadísticas en cada elemento, esto con el fin de entender cuál procedimiento será más beneficioso para la estructura.

8.4 FASE IV. DIAGNÓSTICO, CAUSAS, SOLUCIÓN Y DIVULGACIÓN

De acuerdo a las investigaciones realizadas sobre las patologías en diversos lugares del mundo y de Colombia, en esta etapa se planteará las posibles soluciones a cada una de las alteraciones que se encuentran presentes en la estructura y con esto concluir con una serie de recomendaciones para optimizar las reparaciones en las estructuras con el fin de prevenir daños a futuro.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Socialmente, esta investigación puede ser útil a futuro como información base para la comunidad, con el fin de suministrar datos que puedan servir para un proyecto de mantenimiento y restauración de los elementos ubicados en la intersección de los puentes.

Con ello se propone la comunicación con ingenieros y directivos de la Universidad Católica de Colombia, con el fin de generar la divulgación de la investigación.

8.4.1 Tipo de Estudio


Estudio de patologías estructurales en puentes de concreto reforzado.

8.4.2 Fuentes de Información

- Estudio de Microzonificación de Santafé de Bogotá, Código de Construcción de Bogotá Distrito Capital, Decreto 074 del 30 de enero de 2001.
- GAVIRIA CORREA Y ASOCIADOS, MESA JORGE Revisión y Actualización Sísmica de 4 Puentes Vehiculares Grupo 4 en Bogotá. 1999
- RESTREPO Y URIBE Estudio de Suelos y Proyecto de Cimentaciones en la Intersección Puente Aranda 1975.
- Instituto de Desarrollo Urbano, IDU, al Instituto Nacional de Vías, INVIAS.

9 INFORMACIÓN ACERCA DE LA ESTRUCTURA

9.1 RESEÑA HISTORICA

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

La intersección del Puente Vehicular de Puente Aranda hizo parte de los proyectos del plan vial de 1973 – 1976, el cual consistía en mejorar la ejecución de obras viales para mejorar la ciudad, ya que había un gran aumento de población y de circulación vehicular, los diseños fueron desarrollados por la firma Restrepo y Uribe Ltda, Este programa consistía en una serie de tramos de vías e intersecciones, para complementar dos anillos de tráfico parcialmente construidos y para permitir un enlace de estos con el corredor más congestionado de la ciudad.³⁰

La construcción del puente se llevó a cabo entre Noviembre de 1981 y Junio de 1982, estuvo a cargo del consorcio “CONSTRUCTORA BRUGES Y CIAS S.A. Y LIN INTERNATIONAL”, sus estudios de diagnóstico y actualización sísmica; fueron establecidos en el Contrato 847 de 1999 realizado por “Consortio Gaviria Correa y Asociados Ltda”

La intersección del puente vehicular cuenta de (4) ejes:

Eje 1.

Fecha de Construcción: Noviembre 1981 – Junio 1982.

Fecha de Ultima Intervención: Febrero 2000.

Tipo de Estructura: Tipo 1: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga dorsal y losa en concreto.³¹

Número de Luces: 9

Número de Apoyos: 10 (Incluye Estribos)

Longitud del Puente: 232.49 m

Área de la Superestructura: 2473.7 m²


Eje 2.

Fecha de Construcción: Noviembre 1981 – Junio 1982.

Fecha de Ultima Intervención: Febrero 2000.

³⁰ CORTES, Rodrigo. Del Urbanismo a la planeación en Bogotá (1900 – 1990) Esquema inicial y materiales para pensar en la trama de un relato En: Revista Bitacora Urbano Territorial, Enero-Diciembre,

³¹ BOGOTÁ, D.C., A. (2019). Sistema de Administración de Puentes del IDU (SAP - IDU). In: Puentes Vehiculares Avenida de las Américas x Puente Aranda. Bogotá.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Tipo de Estructura: Tipo 1: Infraestructura tipo monopila monolítica, giperestatico en superestructura con viga dorsal y losa en concreto.

Número de Luces: 14

Número de Apoyos: 15 (Incluye Estribos)

Longitud del Puente: 380 m

Área de la Superestructura: 3131.2 m²

Eje 3.

Fecha de Construcción: Noviembre 1981 – Junio 1982.

Fecha de Ultima Intervención: Febrero 2000.

Tipo de Estructura: Tipo 1: Infraestructura tipo monopila monolítica, giperestatico en superestructura con viga dorsal y losa en concreto.

Número de Luces: 5

Número de Apoyos: 6 (Incluye Estribos)

Longitud del Puente: 115 m

Área de la Superestructura: 1223.6 m²

Eje 4.

Fecha de Construcción: Noviembre 1981 – Junio 1982.

Fecha de Ultima Intervención: Febrero 2000.

Tipo de Estructura: Tipo 1: Infraestructura tipo monopila monolítica, giperestatico en superestructura con viga dorsal y losa en concreto.

Número de Luces: 6


Número de Apoyos: 7 (Incluye Estribos)

Longitud del Puente: 156.48 m

Área de la Superestructura: 2101.53 m²

Después de realizar una búsqueda exhaustiva del estudio de diagnóstico y actualización sísmica, elaborado por el consorcio “GAVIRIA CORREA Y ASOCIADOS LTDA” en febrero del 2000, se encontró que dicho consorcio realizó un:

- Levantamiento geométrico total y un levantamiento estructural de los elementos más representativos de puente.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

- Investigación del subsuelo a perforaciones y resultados de ensayos de campo y laboratorio.
- Diagnóstico de materiales y resultados de los ensayos de laboratorio, que determinaron las propiedades de los materiales y la patología estructural.

Se pudo establecer que el estudio de suelos como diseño, fueron ejecutados por la firma “Restrepo y Uribe Ltda” en 1975 y la construcción de este puente estuvo a cargo de la CONSTRUCTORA BRUGES Y CIA S.S. Y LIN INTERNATIONAL.

9.2 ANALISIS Y VERIFICACIÓN GEOTÉCNICA

Según el estudio de Microzonificación de Bogotá, el puente se encuentra ubicado en una Zona 3 – Lacustre A, la cual está conformada por:

- Depósitos de arcillas blandas con profundidades mayores de 50 m.
- Aparición ocasional de depósitos de turbas y/o arenas de espesor intermedio a bajo.
- Capa superficial pre consolidada de espesor variable y no mayor de 10 m.³²


De acuerdo con el mapa de sedimento del estudio de microzonificación sísmica de Bogotá, consultado para el Subproyecto N° 7 (Estudios Geofísicos), la profundidad del basamento rocoso para el sitio del puente se estimó que se encuentre aproximadamente a 105 m de profundidad.³³

9.3 PROYECCIÓN DEL MANTENIMIENTO EN EL TIEMPO

En los puentes de la intersección Puente Aranda se encontró que presentan un estado regular en su estructura, ya que presentan problemas de grietas y fisuras en elementos como pilas y vigas. Para dar solución a los problemas que presentan los puentes se requiere una intervención a nivel estructural.

³² RESTREPO Y URIBE, Estudio de Suelos y Proyecto de Cimentaciones en la Intersección Puente Aranda. 1975.

³³ GAVIRIA CORREA Y ASOCIADOS, MESA JORGE. Revisión y Actualización Sísmica de 4 Puentes Vehiculares Grupo 4 en Bogotá. 1999

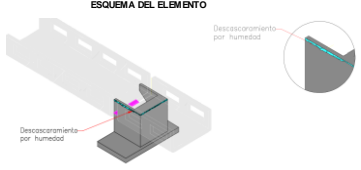

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

Aunque la estructura funciona actualmente en forma normal y en algunos casos los problemas de grietas han sido tratadas mediante la implementación de tensores, se recomienda hacer un seguimiento al puente para determinar de qué forma se intervendrá la estructura con el fin de dar solución a los problemas que presenta.

El puente vehicular se le realizó un registro, donde se realizó la inspección visual de la estructura, por el ingeniero inspector Carlos A. Román, con fecha de 29 de Julio de 2002.

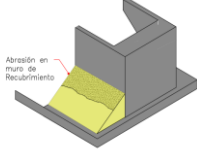


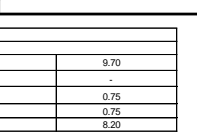
10 FICHAS DE PATOLOGIAS EXISTENTES DEL PUENTE

Ficha 1. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veleza	Ficha N°	1	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GÁLBO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:	0 2		<input type="checkbox"/> Ambos Sentidos <input checked="" type="checkbox"/> Solo sentido	
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78			Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Muro de Recubrimiento			
Localidad:	Puente Aranda						
 <p style="font-size: x-small;">Desdoblamiento por humedad</p>				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Fisuración y descascaramiento en muro de recubrimiento			
				Tipo de Patología: <input type="checkbox"/> Contraída Material: <input type="checkbox"/> Concreto			
				Tipo de Lesión: <input type="checkbox"/> Lesión Física y Mecánica Investigación y/o Ensayo: <input type="checkbox"/> Inspección Visual			
				PR- Abscisa: <input type="checkbox"/> K0+025.00 - <input type="checkbox"/> K0+045.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: El objetivo de este muro de recubrimiento es cubrir el elemento estructural llamado estribo, este muro no tiene ninguna función estructural.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
<input checked="" type="checkbox"/>							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECCIÓN DE DAÑOS							
<input checked="" type="checkbox"/>							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
<input checked="" type="checkbox"/>							
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa la pérdida de espesor en la parte superior del muro de recubrimiento del estribo.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
-							
TRATAMIENTO							
Se recomienda usar un mortero estructural el cual sea filtrado en las grietas y cubra la superficie de las barras de acero expuestas, se debe limpiar el perímetro del muro de recubrimiento.							
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

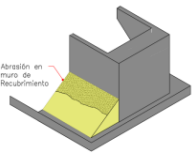



Fuente: Autores

Ficha 2. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Velozza	Ficha N°	2	LONG. TOTAL	232.49	N°LUCES	9
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:	0 2		Ambos Sentidos <input type="checkbox"/> Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:	Puente KO+000,00 sobre Calle 13 - KO+338.78			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Muro de Recubrimiento			
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Fisuración en Muro de Recubrimiento			
				Tipo de Patología: <input type="text" value="Contraída"/>		Material: <input type="text" value="Concreto"/>	
				Tipo de Lesión: <input type="text" value="Lesión Mecánica"/>		Investigación y/o Ensayo: <input type="text" value="Inspección Visual"/>	
				PR- Abscisa: <input type="text" value="KO+040,00 - KO+060,00"/>			
DESCRIPCIÓN GENERAL:							
El objetivo de este muro de recubrimiento es cubrir el elemento estructural llamado estribo, este muro no tiene ninguna función estructural.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
X							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
X							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
X							
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTROPICOS							
Grafitti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
X		X				X	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
X							
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
X		X		X			
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
						X	
OBSERVACIONES GENERALES:							
Se observa una fisura en sentido horizontal que comienza en todo el centro del muro de recubrimiento							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
Se observa una fisura en sentido horizontal en el muro de recubrimiento es posible que esta patología sea causada por cambios en la temperatura, presentando abrasión en la superficie del elemento.							
TRATAMIENTO							
En base al tratamiento para fisuración es posible seleccionar ciertos procedimientos para la reparación de la grieta, dentro de estas soluciones viables es posible un mortero estructural para rellenar vacíos y espacios, así minimizar el deterioro a futuro de la lesión.							
Estado: <input type="text" value="Bueno"/> - <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="2"/> - <input type="text" value="Malo"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

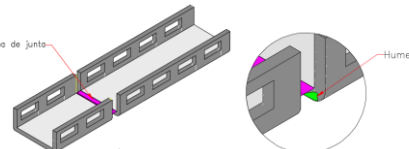

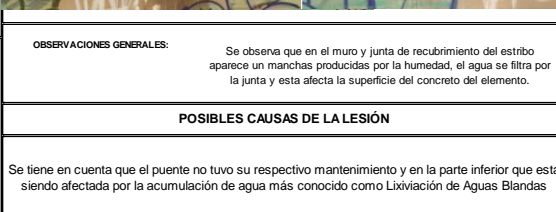
Fuente: Autores

Ficha 3. Inspección Puente Vehicular Eje 1.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	3	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Muro de Recubrimiento	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
 <p style="font-size: x-small;">Abrasión en muro de Recubrimiento</p>				Lesión: Contaminación Biológica			
				Tipo de Patología:		Material:	
				Contrainta		Concreto	
				Tipo de Lesión:		Investigación y/o Ensayo:	
				Lesión Biológica		Inspección Visual	
				PR- Abscisa: K0+040.00 - K0+060.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: El objetivo de este muro de recubrimiento es cubrir el elemento estructural llamado estribo, este muro no tiene ninguna función estructural.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X	X		X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
X		X					
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X	X	X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en el muro y junta de recubrimiento del estribo aparece un tipo de Moho y Musgo en su estructura.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
Este elemento presenta una contaminación biológica presente, debido a la presencia de agua, bajo las condiciones ambientales en las que se encuentra este sector es muy fácil el crecimiento de Hongos, Algas, Liqueños etc.							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta zona del puente, ya que esta parte baja es muy vulnerable a ser atacada por contaminación biológica, desechos inorgánicos etc., el principal tratamiento sería buscar un sistema que elimine la humedad o que drene el agua de la escorrentía, para que así no reaparezca el material biológico.							
Estado: Bueno <input type="checkbox"/> - Regular <input checked="" type="checkbox"/> - Malo <input type="checkbox"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

Fuente: Autores

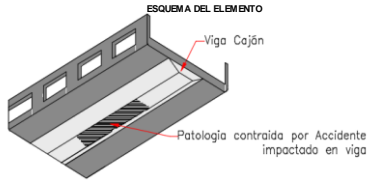

Ficha 4. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha:	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veleza	Ficha N°:	4	LONG. TOTAL	232.49	N°LUCES	9
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBEO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Junta	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Lixiviación por Aguas Blandas Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Biológica Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+055.00 - K0+065.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas de dilatación tienen como fin absorber y atenuar movimientos entre las dos partes de la estructura que separan, estos movimientos son producidos por retracción del hormigón, sismos, empujes del terreno Etc.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR				OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en el muro y junta de recubrimiento del estribo aparece un manchas producidas por la humedad, el agua se filtra por la junta y esta afecta la superficie del concreto del elemento.			
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTROPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X		X	X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X	X	X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
Estado: Buena Regular Malo Estado: <input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/>				0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.			

Fuente: Autores

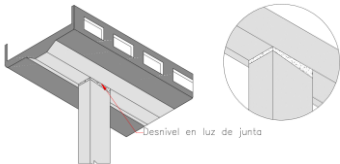
 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ		FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0	

Ficha 5. Inspección Puente Vehicular Eje 1.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																	
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																	
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Andrés Beltrán Veloza Director: Camilo Higuera Flores		Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 5 Uso: Vehicular		Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 232.49 ANCHO: 9.7 N° LUCES: 9 GALBO: 4.48													
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																	
Nombre del Puente: Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente PR. Del Puente: Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Carriles: 0 2 Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		Elementos: Viga Cajón													
Ciudad: Bogotá- Colombia Localidad: Puente Aranda																	
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Concreto en mal estado por impacto vehicular Tipo de Patología: Accidental Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+060.00 - K0+080.00													
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura.																	
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Leve</th><th>Moderado</th><th>Severo</th></tr> <tr><td>NIVEL DE DAÑO</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO	X			Fotografía del Elemento 					
No.	Leve	Moderado	Severo														
NIVEL DE DAÑO	X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Seguridad</th><th>Funcionalidad</th><th>Físico</th></tr> <tr><td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td><td></td><td></td><td>X</td></tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X						
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico														
AFECCIÓN DE DAÑOS			X														
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Innecesario</th><th>Conveniente</th><th>Necesario</th></tr> <tr><td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN	X								
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario														
NIVEL DE RECUPERACIÓN	X																
DATOS TÉCNICOS																	
Geometría <table border="1"> <tr><td>Ancho de tablero (m)</td><td>9.70</td></tr> <tr><td>Ancho del separador (m)</td><td>-</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del derecho (m)</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>Ancho de la calzada (m)</td><td>8.20</td></tr> </table>								Ancho de tablero (m)	9.70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75	Ancho del andén del derecho (m)	0.75	Ancho de la calzada (m)	8.20
Ancho de tablero (m)	9.70																
Ancho del separador (m)	-																
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75																
Ancho del andén del derecho (m)	0.75																
Ancho de la calzada (m)	8.20																
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr><td>Grafiti</td><td>Fogatas</td><td>Publicidad</td><td>Desechos Orgánicos</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	X					
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos														
X																	
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr><td>Abrasión</td><td>Corrosión</td><td>Desprendimiento</td><td>Juntas</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas	X		X			
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas														
X		X															
MANCHAS <table border="1"> <tr><td>Humedad</td><td>Eflorescencia</td><td>Lixiviación</td><td>Oxidos</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos	X					
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos														
X																	
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr><td>Erosión</td><td>Desprendimiento</td><td>Grietas</td><td>Carbonatación</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación						
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación														
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr><td>Torsión</td><td>Flexión</td><td>Cortante</td><td>Compresión</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión	X		X			
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión														
X		X															
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la viga presenta un desgaste por impacto de vehículos que al pasar no se percatan de niveles máximos de altura.																	
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN																	
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por diversos factores, puede ser producido por la eliminación accidental de la superficie provocada por el impacto de vehículos sobre este, adicionalmente el exceso de humedad presente en el puente perjudica la estructura de concreto provocando carbonatación.																	
TRATAMIENTO																	
Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, ya que la humedad presente en el puente puede aumentar la posibilidad de corrosión si se llega a exponer un acero de refuerzo, cabe decir que el desprendimiento arreglar mediante un mortero estructural, aplicándolo sobre la superficie y que los letreros de altura máxima sean más visibles.																	
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: [] - [0] 1 - []																	
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																	

Fuente: Autores

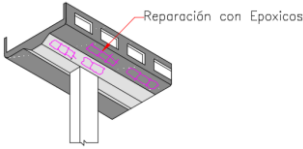



Ficha 6. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes			
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ			
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	7/04/2019
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	6
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular
		Dimensiones Generales	
		LONG. TOTAL	232.49
		ANCHO	9.7
		N° LUCES	9
		GALBO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA			
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78	
Ciudad:		Bogotá- Colombia	
Localidad:		Puente Aranda	
Elementos:		Viga Cabezal	
Carriles:		0 2	
Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
ESQUEMA DEL ELEMENTO		DESCRIPCIÓN LESIÓN	
 <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Desnivel en luz de junta</p>		<p>Lesión: Estrangulamiento en el Neopreno</p> <p>Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto</p> <p>Tipo de Lesión: Lesión Mecánica Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual</p> <p>PR- Abscisa: K0+080.00 - K0+085.00</p>	
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura. Este es Apoyado en una pila mediante un Neopreno.			
INSPECCIÓN OCULAR			
No.	Leve	Moderado	Severo
NIVEL DE DAÑO			
		X	
INSPECCIÓN OCULAR			
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico
AFECTACIÓN DE DAÑOS			
	X	X	X
INSPECCIÓN OCULAR			
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario
NIVEL DE RECUPERACIÓN			
		X	
DATOS TÉCNICOS			
Geometría			
Ancho de tablero (m)	9.70		
Ancho del separador (m)	-		
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75		
Ancho del andén del derecho (m)	0.75		
Ancho de la calzada (m)	8.20		
FACTORES ANTRÓPICOS			
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos
X		X	X
PERDIDA DEL MATERIAL			
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas
X		X	X
MANCHAS			
Humedad	Elorescencia	Lixiviación	Óxidos
X	X		
EXPOSICIÓN DEL ACERO			
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación
FISURAS y/o GRIETA			
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión
OBSERVACIONES GENERALES:			
En esta patología se puede observar que hay un Estrangulamiento del Neopreno			
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN			
Apoyos en neopreno, son apoyos compuestos con el fin de soportar cargas de trabajo mayores. La luz existente entre el la viga y la pila nos es constante, esto puede ser producido por el estrangulamiento del Neopreno existente entre los dos elementos.			
TRATAMIENTO			
Se debe realizar un estudio de vulnerabilidad detallado en esta parte del puente para determinar la irregularidad existente entre la conexión de la pila y la viga, realizar un lavado a la superficie de la unión.			
Estado: Bueno - Regular - Malo			
Estado: [] - [0 2] - []			
<ol style="list-style-type: none"> 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente. 			

Fuente: Autores

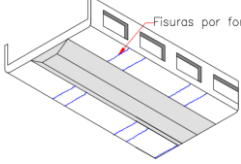

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

Ficha 7. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	Marta Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	7	LONG. TOTAL	232.49	N°LUCES	9
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GAUFO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:	0	2	Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> Ambos Sentidos <input type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Losa			
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Fisuras Tratadas con Epoxicos Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Mecánicas Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+080.00 - K0+290.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa es un elemento estructural encargado de soporte vehicular, estas cargas se transmiten a la viga que sirve como apoyo al tablero.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
	X						
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
	X						
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos				
X							
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
X	X						
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la viga cajón y gran parte de la losa fue reparada mediante epoxicos.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
En esta fotografía se puede visualizar que en su viga cajón y losa, se presentaron fisuras por flexión y esto se puede identificar durante todo el tramo 1, adicionalmente se evidencia que las fisuras fueron tratadas con epoxicos como un mantenimiento a la estructura.							
TRATAMIENTO							
El mantenimiento adecuado para estas patologías y su reparación fue eficiente, igual es requerido realizar un mantenimiento preventivo con el fin de prevenir nuevos problemas en la estructura							
Estado: Buena <input type="checkbox"/> - Regular <input checked="" type="checkbox"/> - Malo <input type="checkbox"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

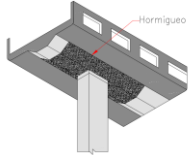



Fuente: Autores

Ficha 8. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																	
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																	
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales													
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Velozza	Ficha N°	8	LONG. TOTAL	232.49	N°LUCES	9										
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALIBO	4.48										
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																	
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:		0 2											
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.											
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Losa y Viga											
Localidad:		Puente Aranda															
ESQUEMA DE FIRMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN													
 <p style="text-align: center; font-size: x-small;">Fisuras por formateo</p>				Lesión: Fisuración- Error constructivo													
				Tipo de Patología: Congénita		Material: Concreto											
				Tipo de Lesión: Física		Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual											
				PR- Abscisa: K0+080.00 - K0+290.00													
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa es un elemento estructural encargado de soporte vehicular, estas cargas se transmiten a la viga que sirve como apoyo al tablero.																	
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento													
No.	Leve	Moderado	Severo														
NIVEL DE DAÑO	X																
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico														
AFECTACIÓN DE DAÑOS			X														
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario														
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X															
DATOS TÉCNICOS																	
Geometría																	
Ancho de tablero (m)				9.70													
Ancho del separador (m)				-													
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75													
Ancho del andén del derecho (m)				0.75													
Ancho de la calzada (m)				8.20													
FACTORES ANTRÓPICOS																	
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos														
PERDIDA DEL MATERIAL																	
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas														
X																	
MANCHAS																	
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos														
X		X															
EXPOSICIÓN DEL ACERO																	
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación														
FISURAS y/o GRIETA																	
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión														
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la viga no tuvo un buen proceso constructivo, ya que se logra visualizar fisuras por movimiento de formaleta.																	
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN																	
La patología presente en este tramo de puente presenta fisuras causado por movimiento de formaleta, en general se distribuye en gran parte de su estructura.																	
TRATAMIENTO																	
Para tratar estas patologías, se aconseja realizar un mantenimiento mediante una curación con mortero ya que el daño es leve y no afecta directamente la estabilidad del puente.																	
Estado: <table style="display: inline-table; border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Bueno</td> <td style="border: none; padding: 0 5px;">-</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Regular</td> <td style="border: none; padding: 0 5px;">-</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Malo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td></td> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Bueno	-	Regular	-	Malo	0		2		
Bueno	-	Regular	-	Malo													
0		2															
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																	

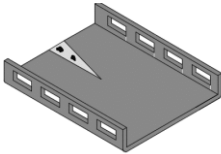



Fuente: Autores

Ficha 9. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veleza	Ficha N°	9	LONG. TOTAL	232.49	N°LUCES	9
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Viga	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Viga en Concreto afectada por hormiguro			
				Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto			
				Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual			
				PR- Abscisa: K0+080.00 - K0+280.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura. Este es apoyado en la pila mediante un Neopreno.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafitti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X		X	X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
X		X					
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X							
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
	X						
OBSERVACIONES GENERALES:							
Se observa que en la parte confinada del apoyo, se presenta un hormiguro.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología presente en esta zona confinada se denomina hormiguro, ya que se puede notar la exposición del agregado y ciertos vacíos irregulares en su superficie, esto se produce por un mal vibrado de su mezcla generando así superficies de falla, cabe resaltar que esta patología se presenta en cada uno de los 8 apoyos del puente.							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, se debe delimitar el área de reparación y retirar el concreto deteriorado. Posteriormente aplicar un mortero de reparación estructural para esta patología presente, se debe resaltar que es una lesión leve y no esta comprometiendo la seguridad o funcionalidad de la estructura.							
Estado:							
Buena: <input type="checkbox"/> - Regular: <input checked="" type="checkbox"/> - Malo: <input type="checkbox"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

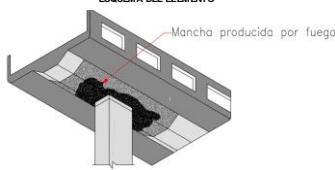



Fuente: Autores

Ficha 10. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	10	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Losa	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Descascaramiento en el Concreto			
				Tipo de Patología: Contráida Material: Concreto			
				Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual			
				PR- Abscisa: K0+160.00 - K0+180.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa es un elemento estructural encargado de soporte vehicular, estas cargas se transmiten a la viga que sirve como apoyo al tablero.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
X			X				
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X		X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
X	X						
OBSERVACIONES GENERALES: Se visualiza que en la parte inferior de la losa que une el eje 1 con el eje 2 existe desprendimiento del recubrimiento.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología observada presenta desprendimiento de concreto en la superficie de la losa de unión de los ejes, esta abrasión de posiblemente por factores climáticos, como el cambio considerado en la temperatura, esto hace que la humedad contráida altere el concreto.							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, se debe delimitar el área de reparación, posteriormente aplicar un mortero de reparación estructural para esta patología presente, se debe resaltar que es una lesión leve y no esta comprometiendo la seguridad o funcionalidad de la estructura.							
Estado: Bueno Regular Malo 0 2							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

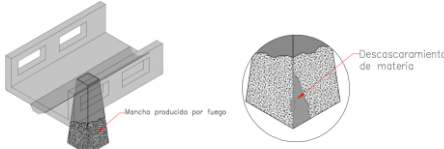


Fuente: Autores

Ficha 11. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	11	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBEO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:	0 2		Ambos Sentidos	Solo sentido
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Viga			
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
 <p style="font-size: x-small;">Mancha producida por fuego</p>				Lesión: Presencia de CO ₂ Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Química Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+080.00 - K0+280.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura. Este es Apoyado en una pila mediante un Neopreno.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X	X	X	X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
X		X					
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X							
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la pila y viga cajón esta siendo afectada por presencia de CO ₂ y descascaramiento del concreto							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas, de manera que el dióxido de carbono CO ₂ , haga contacto con el puente comience a deteriorarse el hormigón y a bajar su resistencia							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta pila intermedia del puente, ya que esta esta contaminada por agentes biológicos que pueden generar ataques físicos y químicos en la pila, adicionalmente se debe aplicar un mortero de restauración estructural o en su defecto un recalce.							
Estado: Bueno <input type="checkbox"/> - Regular <input checked="" type="checkbox"/> - Malo <input type="checkbox"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

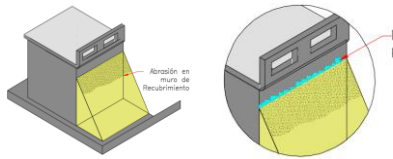


Fuente: Autores

Ficha 12. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes											
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ											
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales							
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	12	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9				
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBO	4.48				
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA											
Nombre del Puente:	Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:	0 2		Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>					
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78			Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.							
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Pila							
Localidad:	Puente Aranda										
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN							
				Lesión: Presencia de CO2 en Pila Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Química Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+180.00 - K0+210.00							
DESCRIPCIÓN GENERAL: La pila intermedia son elementos estructurales verticales que dan soporte al puente, transmitiendo los esfuerzos que reciben de los elementos portantes a las cimentaciones											
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento							
No.	Leve	Moderado	Severo								
NIVEL DE DAÑO								X			
AFECCIÓN DE DAÑOS								X			
INSPECCIÓN OCULAR											
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico					X			
NIVEL DE RECUPERACIÓN											
DATOS TÉCNICOS											
Geometría											
Ancho de tablero (m)				9.70							
Ancho del separador (m)				-							
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75							
Ancho del andén del derecho (m)				0.75							
Ancho de la calzada (m)				8.20							
FACTORES ANTRÓPICOS											
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos								
X	X	X	X								
PERDIDA DEL MATERIAL											
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas								
X		X									
MANCHAS											
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos								
X	X										
EXPOSICIÓN DEL ACERO											
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
FISURAS y/o GRIETA											
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la pila y viga cabezal esta siendo afectada por presencia de CO2 y descascaramiento del concreto											
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN											
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas, de manera que el dióxido de carbono CO2, haga contacto con el puente comience a deteriorarse el hormigón y a bajar su resistencia											
TRATAMIENTO											
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta pila intermedia del puente, ya que esta esta contaminada por agentes biológicos que pueden generar ataques físicos y químicos en la pila, adicionalmente se evidencio un tipo de membrana en su estructura la cual hasta el momento no conocemos cual es la finalidad, posiblemente se recalzo la pila en algún mantenimiento.											
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input checked="" type="checkbox"/> Regular - <input type="checkbox"/> Malo											
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.											

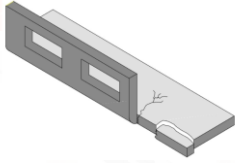

Fuente: Autores

Ficha 13. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes											
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ											
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales							
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	13	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9				
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBO	4.48				
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA											
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:		0 2					
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.					
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Muro de Recubrimiento					
Localidad:		Puente Aranda									
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN							
				Lesión: Descascaramiento en muro de recubrimiento Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+290.00 - K0+310.00							
DESCRIPCIÓN GENERAL: El objetivo de este muro de carga es cubrir el elemento estructural llamado estribo, este muro no tiene una capacidad portante o mejor dicho este no cumple con ningún función estructural											
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento							
No.	Leve	Moderado	Severo								
NIVEL DE DAÑO	X										
INSPECCIÓN OCULAR											
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico								
AFECTACIÓN DE DAÑOS			X								
INSPECCIÓN OCULAR											
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	OBSERVACIONES GENERALES: Se observa la pérdida de espesor en la parte superior del muro de recubrimiento del estribo.							
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X									
DATOS TÉCNICOS											
Geometría											
Ancho de tablero (m)				9.70							
Ancho del separador (m)				-							
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75							
Ancho del andén del derecho (m)				0.75							
Ancho de la calzada (m)				8.20							
FACTORES ANTRÓPICOS											
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos								
X	X	X	X								
PERDIDA DEL MATERIAL											
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas								
X		X									
MANCHAS											
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos								
X		X									
EXPOSICIÓN DEL ACERO											
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
FISURAS y/o GRIETA											
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
			X								
TRATAMIENTO											
Para tratar estas patologías es requerido realizar un mantenimiento una curación con mortero ya que el daño es leve y no afecta directamente la estabilidad del puente											
Estado: Bueno - 0 2 - Malo											
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.											

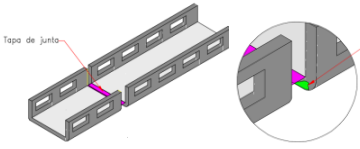



Fuente: Autores

Ficha 14. Inspección Puente Vehicular Eje 1.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	14	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Losa de Aproximación	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Desprendimiento de la losa de aproximación			
				Tipo de Patología: Contraída		Material: Concreto	
				Tipo de Lesión: Lesión Mecánica		Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual	
				PR- Abscisa: K0+290.00 - K0+310.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: El estribo corresponde al elemento del puente que cumple la función de apoyo, en los extremos del este, adicionalmente soporta las cargas de la superestructura.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO	X						
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN	X						
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X			X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
	X	X					
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X		X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
X	X						
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
			X				
OBSERVACIONES GENERALES:							
Se observa la pérdida de espesor en la parte superior del muro de recubrimiento del estribo.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
En la patología existente se visualiza un desprendimiento de la losa del andén del puente con la losa del apoyo lateral, cabe destacar que en registro fotográfico se evidencian unas grietas a lo largo de la capa asfáltica del puente, es por eso que se concluye que la losa de aproximación esta sufriendo una falla generada por los esfuerzos generados por los vehículos.							
TRATAMIENTO							
Se debe fundir una nueva losa que sirva como andén, con suficiente acero estructural que evite fallas. También se recomienda un mantenimiento a la losa de aproximación ubicada en el extremo del puente, ya que visualmente se ve una falla transversal.							
Estado: Bueno - Regular - Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

Fuente: Autores

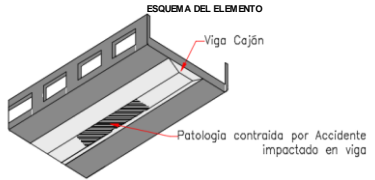



Ficha 15. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	15	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBEO	4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Juntas	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Junta en mal estado			
				Tipo de Patología:		Material:	
				Contraída		Metal	
				Tipo de Lesión:		Investigación y/o Ensayo:	
				Proceso Constructivo		Inspección Visual	
				PR- Abscisa:		K0+290.00 - K0+310.00	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas de dilatación tienen como fin absorber y atenuar movimientos entre las dos partes de la estructura que separan, estos movimientos son producidos por retracción del hormigón, sismos, empujes del terreno Etc.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
	X	X	X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
						X	
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
X		X		X			
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la junta de dilatación del puente presenta un deterioro físico en la parte superior de la losa y un mal procedimiento en su mantenimiento e instalación.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
Se pudo evidenciar que el estado actual de la junta es mala debido al desgaste vehicular que produce el tráfico en esta zona, adicionalmente se tiene en cuenta que el puente tuvo un respectivo mantenimiento donde se reparo la junta superficialmente.							
TRATAMIENTO							
Se recomienda realizar una reparación integral de la junta, ya que esta no tuvo una buena instalación. Se debe cambiar completamente la junta, debido a que la existente no cumple con parámetros de seguridad para el usuario.							
Estado: Bueno - Regular - Malo							
Estado: - 0 3 -							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

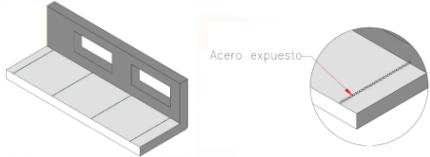


Ficha 16. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE PUENTES																			
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																			
Inspectores:	Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales															
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	16	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES	9												
	Camilo Higuera Flores	Uso:		ANCHO	9.7	GALBO	4.48												
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																			
Nombre del Puente:	Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:	0	2														
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.														
Ciudad	Bogotá- Colombia		Elementos:	Viga Cajón															
Localidad	Puente Aranda																		
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Concreto en mal estado por impacto vehicular Tipo de Patología: Accidental Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+210.00 - K0+230.00															
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura.																			
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Leve</th><th>Moderado</th><th>Severo</th></tr> <tr><td>NIVEL DE DAÑO</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO	X			Fotografía del Elemento 							
No.	Leve	Moderado	Severo																
NIVEL DE DAÑO	X																		
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Seguridad</th><th>Funcionalidad</th><th>Físico</th></tr> <tr><td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td><td></td><td></td><td>X</td></tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X								
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Innecesario</th><th>Conveniente</th><th>Necesario</th></tr> <tr><td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN	X										
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																
NIVEL DE RECUPERACIÓN	X																		
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <tr><th colspan="2">Geometría</th></tr> <tr><td>Ancho de tablero (m)</td><td>9.70</td></tr> <tr><td>Ancho del separador (m)</td><td>-</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del derecho (m)</td><td>0.75</td></tr> <tr><td>Ancho de la calzada (m)</td><td>8.20</td></tr> </table>								Geometría		Ancho de tablero (m)	9.70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75	Ancho del andén del derecho (m)	0.75	Ancho de la calzada (m)	8.20
Geometría																			
Ancho de tablero (m)	9.70																		
Ancho del separador (m)	-																		
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75																		
Ancho del andén del derecho (m)	0.75																		
Ancho de la calzada (m)	8.20																		
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr><td>Grafiti</td><td>Fogatas</td><td>Publicidad</td><td>Desechos Orgánicos</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	X							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																
X																			
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr><td>Abrasión</td><td>Corrosión</td><td>Desprendimiento</td><td>Juntas</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas	X		X					
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																
X		X																	
MANCHAS <table border="1"> <tr><td>Humedad</td><td>Eflorescencia</td><td>Lixiviación</td><td>Óxidos</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos																
X																			
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr><td>Erosión</td><td>Desprendimiento</td><td>Grietas</td><td>Carbonatación</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr><td>Torsión</td><td>Flexión</td><td>Cortante</td><td>Compresión</td></tr> <tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión	X		X					
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																
X		X																	
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la viga presenta un desgaste por impacto de vehículos que al pasar no se percatan de niveles máximos de altura.																			
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por diversos factores, puede ser producido por la eliminación accidental de la superficie provocada por el impacto de vehículos sobre este, adicionalmente el exceso de humedad presente en el puente perjudica la estructura de concreto provocando carbonatación.																			
TRATAMIENTO Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, ya que la humedad presente en el puente puede aumentar la posibilidad de corrosión si se llega a exponer un acero de refuerzo, cabe decir que el desprendimiento arreglar mediante un mortero estructural, aplicándolo sobre la superficie y que los letreros de altura máxima sean más visibles.																			
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/> 1 - <input type="checkbox"/>																			
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																			


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

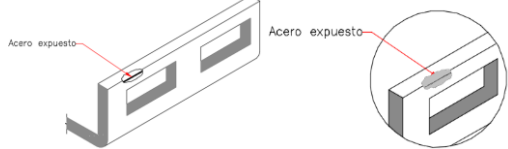

Ficha 17. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:		Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales		
Director:		Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	17	LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES
		Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALBO
							4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:	0	2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:	Andén		
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Abrasión del Concreto Tipo de Patología: Contrada Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+290.00 - K0+310.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas y los estribos son elementos de mayor desgaste ya que presentan diversos problemas ya sea por dilatación de materiales o movimientos entre las estructuras							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR				OBSERVACIONES GENERALES: Se observa el andén se encuentra en un estado de pérdida de la sección de este ya que el elemento presenta abrasión			
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				9.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
X		X					
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
				X			
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
TRATAMIENTO Se recomienda realizar un respectivo mantenimiento o en su defecto una reconstrucción del elemento debido a que este acero de refuerzo se encuentra expuesto							
ESTADO: Bueno - Regular - Malo Estado: [] - [0] [2] - []							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

Fuente: Autores

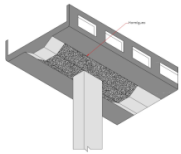




 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ		FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0	

Ficha 18. Inspección Puente Vehicular Eje 1.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes				
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ				
Inspectores:	Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	
Director:	Nicolás Andrés Beltrán Veloza	Ficha N°	18	
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	
		LONG. TOTAL	232.49	N° LUCES
		ANCHO	9.7	GALBO
				4.48
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA				
Nombre del Puente:	Puente calle 13 a calle 13 Sentido Occidente - Oriente		Carriles:	0 2
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Calle 13 - K0+338.78		Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.
Ciudad:	Bogotá- Colombia	Elementos:	Barandas	
Localidad:	Puente Aranda			
ESQUEMA DEL ELEMENTO		DESCRIPCIÓN LESIÓN		
		Lesión: Carbonatación y Corrosión. Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Química Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+290.00 - K0+310.00		
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las barandas son elementos primordiales en el puente, puesto que estos son sistemas que retienen y direccionan los vehículos por si llegan a perder el control en la vía				
INSPECCIÓN OCULAR			Fotografía del Elemento	
No.	Leve	Moderado	Severo	
NIVEL DE DAÑO				
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	
AFECTACIÓN DE DAÑOS				
NIVEL DE RECUPERACIÓN				
DATOS TÉCNICOS				
Geometría				
Ancho de tablero (m)	9.70			
Ancho del separador (m)	-			
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75			
Ancho del andén del derecho (m)	0.75			
Ancho de la calzada (m)	8.20			
FACTORES ANTRÓPICOS				
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	
X				
PERDIDA DEL MATERIAL				
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas	
X	X	X		
MANCHAS				
Humedad	Elorescencia	Lixiviación	Óxidos	
EXPOSICIÓN DEL ACERO				
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación	
X				
FISURAS y/o ORIETA				
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión	
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en la baranda de la fotografía hubo un descascamiento por parte de la carbonatación				
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN				
La patología encontrada es una considerable pérdida de la sección del concreto, debido a la carbonatación del elemento. Cabe resaltar que es un elemento del puente propenso a choques				
TRATAMIENTO				
Se recomienda la reconstrucción total del elemento, debido a que el acero de refuerzo de esta baranda se encuentra corroído				
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input checked="" type="checkbox"/> Regular - <input type="checkbox"/> Malo				
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.				

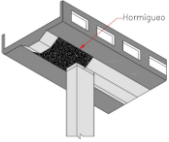



Fuente: Autores

Ficha 19. Inspección Puente Vehicular Eje 2.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veleza	Ficha Nº	1	LONG. TOTAL	380	Nº LUCES	4
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALIBO	4.25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0 2		Ambos Sentidos <input type="checkbox"/> Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+40.00			Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos: Viga				
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Viga en Concreto afectada por hormiguero Tipo de Patología: <input type="checkbox"/> Contrada <input checked="" type="checkbox"/> Material: <input type="checkbox"/> Concreto <input checked="" type="checkbox"/> Tipo de Lesión: <input type="checkbox"/> Lesión Física <input checked="" type="checkbox"/> Investigación y/o Ensayo: <input type="checkbox"/> Inspección Visual <input checked="" type="checkbox"/> PR- Abscisa: <input type="checkbox"/> K0+160.00 - <input checked="" type="checkbox"/> K0+170.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL:							
La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura. Este es Apoyado en una pila mediante un Neopreno.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				7.40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
X				X			
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
						X	
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
X							
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
RSURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
OBSERVACIONES GENERALES:							
Se observa que en la parte confinada del apoyo, se presenta un hormiguero							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología presente en esta zona confinada se denomina hormiguero, ya que se puede notar la exposición del agregado y ciertos vacíos irregulares en su superficie, esto se produce por un mal vibrado de su mezcla generando así superficies de falla.							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, se debe delimitar el área de reparación y retirar el concreto deteriorado. Posteriormente aplicar un mortero de reparación estructural para esta patología presente, se debe resaltar que es una lesión leve y no esta comprometiendo la seguridad o funcionalidad de la estructura.							
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

Fuente: Autores

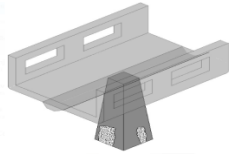


Ficha 20. Inspección Puente Vehicular Eje 2.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE PUENTES							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veleza	Ficha N°	2	LONG. TOTAL	380	N° LUCES	4
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9,7	GALBO	4,25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0	2		
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+440.00			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Viga			
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Viga en Concreto afectada por hormiguero Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+170.00 - K0+180.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura. Este es Apoyado en una pila mediante un Neopreno.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
X							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
X							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Inecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
X							
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12,70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75			
Ancho del andén del derecho (m)				0,75			
Ancho de la calzada (m)				7,40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X		X					
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
			X				
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X							
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en la parte confinada del apoyo, se presenta un hormiguero							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología presente en esta zona confinada se denomina hormiguero, ya que se puede notar la exposición del agregado y ciertos vacíos irregulares en su superficie, esto se produce por un mal vibrado de su mezcla generando así superficies de falla.							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, se debe delimitar el área de reparación y retirar el concreto deteriorado. Posteriormente aplicar un mortero de reparación estructural para esta patología presente, se debe resaltar que es una lesión leve y no esta comprometiendo la seguridad o funcionalidad de la estructura.							
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input checked="" type="checkbox"/> Regular - <input type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

Fuente: Autores

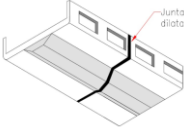


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

Ficha 21. Inspección Puente Vehicular Eje 2.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																																																																																											
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																																																																																											
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019																																																																																								
Director:	Nicolás Beltrán Veloza	Ficha N°	3																																																																																								
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular																																																																																								
		LONG. TOTAL	380																																																																																								
		ANCHO	2,7																																																																																								
		N° LUCES	4																																																																																								
		GALBO	4,25																																																																																								
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																																																																																											
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente																																																																																									
PR. Del Puente:		Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+440,00																																																																																									
Ciudad:		Bogotá- Colombia																																																																																									
Localidad:		Puente Aranda																																																																																									
Elementos:		Pila																																																																																									
Carriles:		0 2																																																																																									
Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.																																																																																									
ESQUEMA DEL ELEMENTO		DESCRIPCIÓN LESIÓN																																																																																									
		Lesión: <input type="text" value="Presencia de CO2 en Pila"/> 																																																																																									
DESCRIPCIÓN GENERAL: <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: x-small;">La pila intermedias son elementos estructurales verticales que dan soporte al puente, transmitiendo los esfuerzos que reciben de los elementos portantes a las cimentaciones</div>		Tipo de Patología: <input type="text" value="Contrada"/> Material: <input type="text" value="Concreto"/>																																																																																									
		Tipo de Lesión: <input type="text" value="Lesión Química"/> Investigación y/o Ensayo: <input type="text" value="Inspección Visual"/>																																																																																									
		PR- Abscisa: <input type="text" value="K0+270.00 - K0+280.00"/>																																																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><th colspan="4">INSPECCIÓN OCULAR</th></tr> <tr><th>No.</th><th>Leve</th><th>Moderado</th><th>Severo</th></tr> <tr><td>NIVEL DE DAÑO</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><th colspan="4">INSPECCIÓN OCULAR</th></tr> <tr><th>No.</th><th>Seguridad</th><th>Funcionalidad</th><th>Físico</th></tr> <tr><td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><th colspan="4">INSPECCIÓN OCULAR</th></tr> <tr><th>No.</th><th>Innecesario</th><th>Conveniente</th><th>Necesario</th></tr> <tr><td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td></tr> </table>		INSPECCIÓN OCULAR				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO			X	INSPECCIÓN OCULAR				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X	INSPECCIÓN OCULAR				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN			X	Fotografía del Elemento 																																																					
		INSPECCIÓN OCULAR																																																																																									
		No.	Leve	Moderado	Severo																																																																																						
		NIVEL DE DAÑO			X																																																																																						
INSPECCIÓN OCULAR																																																																																											
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																																																																																								
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																																																																																								
INSPECCIÓN OCULAR																																																																																											
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																																																																																								
NIVEL DE RECUPERACIÓN			X																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><th colspan="4">DATOS TÉCNICOS</th></tr> <tr><th colspan="4">Geometría</th></tr> <tr><td>Ancho de tablero (m)</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">12,70</td></tr> <tr><td>Ancho del separador (m)</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">-</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">0,75</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del derecho (m)</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">0,75</td></tr> <tr><td>Ancho de la calzada (m)</td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">7,40</td></tr> <tr><th colspan="4">FACTORES ANTRÓPICOS</th></tr> <tr><td>Grafiti</td><td>Fogatas</td><td>Publicidad</td><td>Desechos Orgánicos</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td><td style="text-align: center;">X</td></tr> <tr><th colspan="4">PERDIDA DEL MATERIAL</th></tr> <tr><td>Abrasión</td><td>Corrosión</td><td>Desprendimiento</td><td>Juntas</td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: center;">X</td><td></td></tr> <tr><th colspan="4">MANCHAS</th></tr> <tr><td>Humedad</td><td>Elorescencia</td><td>Lixiviación</td><td>Oxidos</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">X</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><th colspan="4">EXPOSICIÓN DEL ACERO</th></tr> <tr><td>Erosión</td><td>Desprendimiento</td><td>Grietas</td><td>Carbonatación</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><th colspan="4">FISURAS y/o GRIETA</th></tr> <tr><td>Torsión</td><td>Flexión</td><td>Cortante</td><td>Compresión</td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		DATOS TÉCNICOS				Geometría				Ancho de tablero (m)			12,70	Ancho del separador (m)			-	Ancho del andén del izquierdo (m)			0,75	Ancho del andén del derecho (m)			0,75	Ancho de la calzada (m)			7,40	FACTORES ANTRÓPICOS				Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	X	X	X	X	PERDIDA DEL MATERIAL				Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas			X		MANCHAS				Humedad	Elorescencia	Lixiviación	Oxidos	X				EXPOSICIÓN DEL ACERO				Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación					FISURAS y/o GRIETA				Torsión	Flexión	Cortante	Compresión					OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la pila esta siendo afectada por presencia de CO2 y descascaramiento del concreto	
		DATOS TÉCNICOS																																																																																									
Geometría																																																																																											
Ancho de tablero (m)			12,70																																																																																								
Ancho del separador (m)			-																																																																																								
Ancho del andén del izquierdo (m)			0,75																																																																																								
Ancho del andén del derecho (m)			0,75																																																																																								
Ancho de la calzada (m)			7,40																																																																																								
FACTORES ANTRÓPICOS																																																																																											
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																																																																																								
X	X	X	X																																																																																								
PERDIDA DEL MATERIAL																																																																																											
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																																																																																								
		X																																																																																									
MANCHAS																																																																																											
Humedad	Elorescencia	Lixiviación	Oxidos																																																																																								
X																																																																																											
EXPOSICIÓN DEL ACERO																																																																																											
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																																																																																								
FISURAS y/o GRIETA																																																																																											
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr><th colspan="4">POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN</th></tr> <tr><td colspan="4">La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas, de manera que el dióxido de carbono CO2, haga contacto con el puente comience a deteriorarse el hormigón y a bajar su resistencia</td></tr> <tr><th colspan="4">TRATAMIENTO</th></tr> <tr><td colspan="4">Se debe realizar una respectiva limpieza a esta pila intermedia del puente, ya que esta esta contaminada por agentes biológicos que pueden generar ataques físicos y químicos en la pila, adicionalmente se debe aplicar un mortero de restauración estructural o en su defecto un recalce.</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">Estado: <input type="text" value="Bueno"/> - <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="3"/> - <input type="text" value="Malo"/></td></tr> <tr><td colspan="4"> <ol style="list-style-type: none"> 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente. </td></tr> </table>		POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN				La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas, de manera que el dióxido de carbono CO2, haga contacto con el puente comience a deteriorarse el hormigón y a bajar su resistencia				TRATAMIENTO				Se debe realizar una respectiva limpieza a esta pila intermedia del puente, ya que esta esta contaminada por agentes biológicos que pueden generar ataques físicos y químicos en la pila, adicionalmente se debe aplicar un mortero de restauración estructural o en su defecto un recalce.				Estado: <input type="text" value="Bueno"/> - <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="3"/> - <input type="text" value="Malo"/>				<ol style="list-style-type: none"> 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente. 																																																																					
		POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN																																																																																									
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas, de manera que el dióxido de carbono CO2, haga contacto con el puente comience a deteriorarse el hormigón y a bajar su resistencia																																																																																											
TRATAMIENTO																																																																																											
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta pila intermedia del puente, ya que esta esta contaminada por agentes biológicos que pueden generar ataques físicos y químicos en la pila, adicionalmente se debe aplicar un mortero de restauración estructural o en su defecto un recalce.																																																																																											
Estado: <input type="text" value="Bueno"/> - <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="3"/> - <input type="text" value="Malo"/>																																																																																											
<ol style="list-style-type: none"> 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente. 																																																																																											

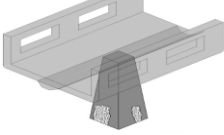

Fuente: Autores

Ficha 22. Inspección Puente Vehicular Eje 2.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE PUENTES															
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ															
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veloza		Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 3		Dimensiones Generales: LONG. TOTAL: 380 N°LUCES: 4 ANCHO: 9,7 GALIBO: 4,25											
Director: Camilo Higuera Pérez		Uso: Vehicular													
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA															
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente Carriles: 0 2		Ambos Sentidos: <input type="checkbox"/> Solo sentido: <input checked="" type="checkbox"/>		Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.											
PR Del Puente: Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+440.00		Elementos: Junta Estructural													
Ciudad: Bogotá- Colombia		Localidad: Puente Aranda													
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN											
Lesión: Junta de dilatación con mal estado de mantenimiento				Tipo de Patología: <input type="checkbox"/> Contrada <input checked="" type="checkbox"/> Material: Concreto											
Tipo de Lesión: Lesión Mecánica				Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual											
PR- Abscisa: K0+285.00 - K0+290.00															
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas de dilatación tienen como fin absorber y atenuar movimientos entre las dos partes de la estructura que separan, estos movimientos son producidos por retracción del hormigón, sismos, empujes del terreno Etc.															
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>		No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO		X							
No.	Leve	Moderado	Severo												
NIVEL DE DAÑO		X													
INSPECCIÓN OCULAR															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>		No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X						
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico												
AFECCIÓN DE DAÑOS			X												
INSPECCIÓN OCULAR															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>		No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario												
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X													
DATOS TÉCNICOS															
Geometría															
Ancho de tablero (m)				12,70											
Ancho del separador (m)				-											
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75											
Ancho del andén del derecho (m)				0,75											
Ancho de la calzada (m)				7,40											
FACTORES ANTROPICOS															
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos									
				X											
PERDIDA DEL MATERIAL															
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas									
						X									
MANCHAS															
Humedad		Elorescencia		Lixiviación		Óxidos									
X		X		X											
EXPOSICIÓN DEL ACERO															
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación									
FISURAS y/o GRIETA															
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión									
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la junta de dilatación del puente presenta un deterioro físico en la parte inferior de la losa y una acumulación de agua.															
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN															
Se tiene en cuenta que el puente no tuvo su respectivo mantenimiento y en la parte inferior que esta siendo afectada por la acumulación de agua más conocido como Lixiviación de Aguas Blandas															
TRATAMIENTO															
Instalar sistemas de drenaje															
Estado: <input type="checkbox"/> Buena <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo															
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.															

Fuente: Autores

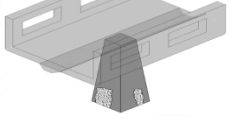

Ficha 23. Inspección Puente Vehicular Eje 2.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																			
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veleza Director: Camilo Higuera Flores		Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 5 Uso: Vehicular	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 380 ANCHO: 9,7 N° LUCES: 4 GALBOS: 4,25																
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																			
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente PR. Del Puente: Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+440,00 Ciudad: Bogotá - Colombia Localidad: Puente Aranda		Carriles: 0 2 Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto. Elementos: Pila	DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN Lesión: Presencia de CO2 en Pila Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Química Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+300,00 - K0+305,00																
ESQUEMA DEL ELEMENTO 		DESCRIPCIÓN GENERAL: La pila intermedia son elementos estructurales verticales que dan soporte al puente, transmitiendo los esfuerzos que reciben de los elementos portantes a las cimentaciones																	
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO			X	Fotografía del Elemento 							
No.	Leve	Moderado	Severo																
NIVEL DE DAÑO			X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X								
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X									
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X																	
DATOS TÉCNICOS <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12,70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7,40</td> </tr> </table>								Geometría		Ancho de tablero (m)	12,70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75	Ancho del andén del derecho (m)	0,75	Ancho de la calzada (m)	7,40
Geometría																			
Ancho de tablero (m)	12,70																		
Ancho del separador (m)	-																		
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75																		
Ancho del andén del derecho (m)	0,75																		
Ancho de la calzada (m)	7,40																		
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Grafiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td></td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad		X	X	X	X				
Grafiti	Fogatas	Publicidad																	
X	X	X	X																
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas			X					
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																
		X																	
MANCHAS <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Óxidos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos																
X																			
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación		X	X					
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																
	X	X																	
FISURAS y/o GRIETA <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión		X						
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																
	X																		
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la losa esta siendo afectada por presencia de CO2 y descascaramiento del concreto																			
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN																			
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas, de manera que el dióxido de carbono CO2, haga contacto con el puente comience a deteriorarse el hormigón y a bajar su resistencia																			
TRATAMIENTO																			
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta pila intermedia del puente, ya que esta esta contaminada por agentes biológicos que pueden generar ataques físicos y químicos en la pila, adicionalmente se debe aplicar un mortero de restauración estructural o en su defecto un recalce.																			
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: 0 - 3 - 4																			
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																			


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

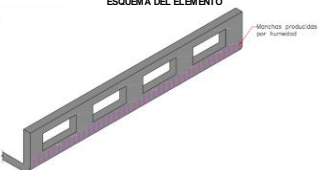

Ficha 24. Inspección Puente Vehicular Eje 2.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																							
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veloza Director: Camilo Higuera Florez	Fecha: Mayo 2019 Ficha Nº: 6 Uso: Vehicular	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 380 ANCHO: 9.7 N° LUCES: 4 GALBOS: 4.25																					
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																							
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente PR. Del Puente: Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+440.00 Ciudad: Bogotá- Colombia Localidad: Puente Aranda	Carriles: 0 2 Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto. Elementos: Pila	DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN Lesión: Presencia de CO2 en Pila Tipo de Patología: Contrada Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Química Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+330.00 - K0+335.00																					
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN GENERAL: La pilas intermedias son elementos estructurales verticales que dan soporte al puente, transmitiendo los esfuerzos que reciben de los elementos portantes a las cimentaciones																			
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO		X		Fotografía del Elemento 											
No.	Leve	Moderado	Severo																				
NIVEL DE DAÑO		X																					
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X	INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X	
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																				
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																				
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																				
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X																					
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12.70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7.40</td> </tr> </tbody> </table>								Geometría		Ancho de tablero (m)	12.70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75	Ancho del andén del derecho (m)	0.75	Ancho de la calzada (m)	7.40				
Geometría																							
Ancho de tablero (m)	12.70																						
Ancho del separador (m)	-																						
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75																						
Ancho del andén del derecho (m)	0.75																						
Ancho de la calzada (m)	7.40																						
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grafiti</th> <th>Fogatas</th> <th>Publicidad</th> <th>Desechos Orgánicos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos			X									
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																				
		X																					
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <thead> <tr> <th>Abrasión</th> <th>Corrosión</th> <th>Desprendimiento</th> <th>Juntas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				X								
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																				
			X																				
MANCHAS <table border="1"> <thead> <tr> <th>Humedad</th> <th>Eflorescencia</th> <th>Lixiviación</th> <th>Oxidos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos	X	X	X									
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos																				
X	X	X																					
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <thead> <tr> <th>Erosión</th> <th>Desprendimiento</th> <th>Grietas</th> <th>Carbonatación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación												
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																				
RISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <thead> <tr> <th>Torsión</th> <th>Flexión</th> <th>Cortante</th> <th>Compresión</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión												
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la losa esta siendo afectada por presencia de CO2 y descascaramiento del concreto																							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas, de manera que el dióxido de carbono CO2, haga contacto con el puente comience a deteriorarse el hormigón y a bajar su resistencia																							
TRATAMIENTO Se debe realizar una respectiva limpieza a esta pila intermedia del puente, ya que esta esta contaminada por agentes biológicos que pueden generar ataques físicos y químicos en la pila, adicionalmente se debe aplicar un mortero de restauración estructural o en su defecto un recalce.																							
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: [] - [0 3] - []																							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

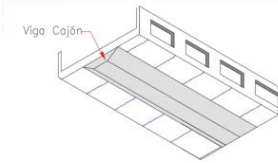


Ficha 25. Inspección Puente Vehicular Eje 2.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspeccionadores:	Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	1/05/2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Velozza	Ficha Nº	7	LONG. TOTAL	380	Nº LUCES	4
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GAIBO	4.25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0 2		Solo sentido: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+262.58			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:	Bogotá - Colombia		Elementos:	Baranda			
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: <input type="text"/> Humedad - Falta de Drenaje Tipo de Patología: <input type="text"/> Contrada Material: <input type="text"/> Concreto Tipo de Lesión: <input type="text"/> Lesión Química Investigación y/o Ensayo: <input type="text"/> Inspección Visual PR- Abscisa: <input type="text"/> K0+035.00 - K0+430.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las barandas son elementos que se encuentran en la superestructura del puente, al ser elemento ubicados en la superficie son propenso a ser afectado por la escorrentía							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO	X						
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
APECTACIÓN DE DAÑOS			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Inecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				7.40			
FACTORES ANTROPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X							
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X	X	X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa en general que la estructura del puente no presenta un buen drenaje y se evidencian excesos de humedad							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
e pudo evidenciar que el puente no cuenta con un buen sistema de drenaje, en este caso la humedad y la acción de estas aguas en el concreto van disolviendo el calcio, haciendo que este material sea más poroso y menos resistente, a esto se le detectan marcas de eflorescencias alrededor de la losa a causa de la lixiviación por aguas blandas.							
TRATAMIENTO							
Para tratar estas patologías existentes es indispensable tratar la humedad, por ello debe realizarse un Hidrolavado y se debe buscar un sistema de drenaje en la parte superior de la losa para evitar filtraciones como; cunetas, lloraderos o un sistema hidráulico capaz de prevenir el escurrimiento de las aguas lluvias de la zona afectada.							
Estado: <input type="text"/> Bueno <input type="text"/> Regular <input type="text"/> Malo							
Estado: <input type="text"/> 0 2							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

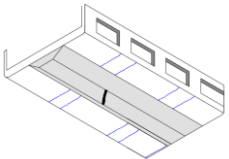

Ficha 26. Inspección Puente Vehicular Eje 2.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE PUENTES								
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ								
Inspectores:		Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:		Nicolás Beltrán Veloza	Ficha N°	8	LONG. TOTAL	380	N°LUCES	4
		Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GAIBO	4.25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA								
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0	2		
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+262.58		Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:	Viga			
Localidad:		Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN				
				Lesión: Fisuración- Error constructivo Tipo de Patología: Congénita Material: Concreto Tipo de Lesión: Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+345.00 - K0+350.00				
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura								
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento				
No.	Leve	Moderado	Severo					
NIVEL DE DAÑO								
		X						
INSPECCIÓN OCULAR								
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico					
AFECTACIÓN DE DAÑOS								
			X					
INSPECCIÓN OCULAR				OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la viga no tuvo un buen proceso constructivo, ya que se logra visualizar fisuras por movimiento de formaleta.				
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario					
NIVEL DE RECUPERACIÓN								
		X						
DATOS TÉCNICOS								
Geometría								
Ancho de tablero (m)				12.70				
Ancho del separador (m)				-				
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75				
Ancho del andén del derecho (m)				0.75				
Ancho de la calzada (m)				7.40				
FACTORES ANTROPICOS								
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos					
X		X						
PERDIDA DEL MATERIAL								
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas					
X								
MANCHAS								
Humedad	Elorescencia	Lixiviación	Oxidos					
X		X						
EXPOSICIÓN DEL ACERO								
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación					
FISURAS y/o GRIETA								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión					
TRATAMIENTO								
Para tratar estas patologías es requerido realizar un mantenimiento una curación con mortero ya que el daño es leve y no afecta directamente la estabilidad del puente								
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: [] - [0 2] - []								
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.								


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ		FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0	
	Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas		Fecha: Mayo 2019	
	Director: Nicolás Beltrán Veloza Camilo Higuera Flores		Fichas N°: 9 Uso: Vehicular	

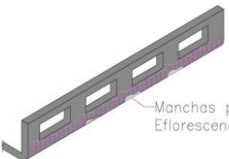

Ficha 27. Inspección Puente Vehicular Eje 2.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE PUENTES									
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ									
Inspectores:		María Camila Cabrera Cárdenas		Fecha:		Mayo 2019		Dimensiones Generales	
Director:		Nicolás Beltrán Veloza		Fichas N°:		9		LONG. TOTAL: 380	
		Camilo Higuera Flores		Uso:		Vehicular		ANCHO: 9.7	
								N°LUCES: 4	
								GAIBO: 4.25	
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA									
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:		0 2		Ambos Sentidos: <input type="checkbox"/> Solo sentido: <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+262.58		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Viga			
Localidad:		Puente Aranda							
ESQUEMA DEL ELEMENTO					DESCRIPCIÓN LESIÓN				
					Lesión: <input type="text"/> Error Constructivo				
					Tipo de Patología: <input type="text"/> Congénita Material: <input type="text"/> Concreto				
					Tipo de Lesión: <input type="text"/> Lesión Física Investigación y/o Ensayo: <input type="text"/> Inspección Visual				
					PR- Abscisa: <input type="text"/> K0+345.00 - K0+350.00				
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura									
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento					
No.	Leve	Moderado	Severo						
NIVEL DE DAÑO		X							
INSPECCIÓN OCULAR									
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico						
AFECCIÓN DE DAÑOS			X						
INSPECCIÓN OCULAR									
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario						
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X							
DATOS TÉCNICOS									
Geometría									
Ancho de tablero (m)				12.70					
Ancho del separador (m)				-					
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75					
Ancho del andén del derecho (m)				0.75					
Ancho de la calzada (m)				7.40					
FACTORES ANTROPICOS									
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos			
PERDIDA DEL MATERIAL									
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas			
MANCHAS									
Humedad		Elorescencia		Lixiviación		Óxidos			
X									
EXPOSICIÓN DEL ACERO									
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación			
FISURAS y/o GRIETA									
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión			
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la viga tuvo anteriormente un mantenimiento preventivo pero no se logra determinar									
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN									
No se logra determinar con que fin le instalaron esta platina y los tornillos presentes, quizás son utilizados para las conexiones de luz									
TRATAMIENTO									
Estado: <input type="text"/> Bueno - <input type="text"/> Regular - <input type="text"/> Malo									
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.									

Fuente: Autores

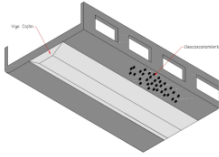




 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

Ficha 28. Inspección Puente Vehicular Eje 2.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes											
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ											
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veleza Director: Camilo Higuera Pérez	Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 10 Uso: Vehicular	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 380 ANCHO: 12.7 N°LUCES: 4 GALBOS: 4.25									
	DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA										
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente PR. Del Puente: Puente K0+00.00 sobre Av. Américas - K0+252.58 Ciudad: Bogotá - Colombia Localidad: Puente Aranda		Carriles: 0 2 Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto. Bementos: Losa									
ESQUEMA DEL ELEMENTO  <p>Manchas producidas Eflorescencia.</p>		DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Eflorescencia Tipo de Patología: Contratada Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Química Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+060.00 - K0+430.00									
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa es un elemento estructural encargado de soporte vehicular, es por ello que esta debe ser preservada para tener una buena vida útil											
INSPECCIÓN OCULAR		Fotografía del Elemento 									
<table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Leve</th><th>Moderado</th><th>Severo</th></tr> <tr><td>NIVEL DE DAÑO</td><td>X</td><td></td><td></td></tr> </table>	No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO	X					
No.	Leve	Moderado	Severo								
NIVEL DE DAÑO	X										
INSPECCIÓN OCULAR											
<table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Seguridad</th><th>Funcionalidad</th><th>Físico</th></tr> <tr><td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td><td></td><td></td><td>X</td></tr> </table>	No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X			
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico								
AFECCIÓN DE DAÑOS			X								
INSPECCIÓN OCULAR											
<table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Innecesario</th><th>Conveniente</th><th>Necesario</th></tr> <tr><td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>	No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X				
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario								
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X									
DATOS TÉCNICOS											
Geometría											
Ancho de tablero (m)	12.70										
Ancho del separador (m)	-										
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75										
Ancho del andén del derecho (m)	0.75										
Ancho de la calzada (m)	7.40										
FACTORES ANTRÓPICOS											
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos								
X		X									
PERDIDA DEL MATERIAL											
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas								
MANCHAS											
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos								
X	X	X									
EXPOSICIÓN DEL ACERO											
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
FISURAS y/o GRIETA											
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la losa esta siendo afectada por la eflorescencia											
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN											
La patología se presenta en cristalización de ciertas sales solubles en agua, que han sido depositadas ya que están expuestas a la humedad											
TRATAMIENTO											
Para tratar estas patologías es requerido realizar un Hidrolavado y un cepillo para retirarla											
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input type="checkbox"/> Regular - <input type="checkbox"/> Malo											
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.											

Fuente: Autores

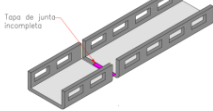

Ficha 29. Inspección Puente Vehicular Eje 2.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha:	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veleza	Ficha N°:	11	LONG. TOTAL:	380	N° LUCES:	14
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO:	12,7	GALIBO:	4,25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+262,58		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Estribo	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Descascaramiento Capa superficial (Pintura) Tipo de Patología: <input type="checkbox"/> Contrada <input checked="" type="checkbox"/> Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física <input checked="" type="checkbox"/> Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+370,00 - K0+400,00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa es un elemento estructural encargado de soporte vehicular, es por ello que esta debe ser preservada para tener una buena vida útil							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECCIÓN DE DAÑOS							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Inecesario	Conveniente	Necesario	X			
NIVEL DE RECLUPERACIÓN							
X							
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12,70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75			
Ancho del andén del derecho (m)				0,75			
Ancho de la calzada (m)				7,40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas	X			
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X			
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la losa esta siendo afectada por el descascaramiento, producido por exceso de humedad							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por diversos factores, en una estructura como esta, puede ser producido por la eliminación accidental de la superficie provocada por la adherencia del concreto a la formaleta o por exceso de humedad alterando la estructura del concreto y escarapelandolo la capa superficial de la pintura, también se logra evidenciar unas pequeñas fisuras en la estructura							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, esta debe estar libre de suciedades, aceite o pintura, si se va a realizar un respectivo recubrimiento con mortero estructural. Cabe decir que este elemento se encuentra con una patología leve y esta no esta perjudicando la seguridad o funcionalidad de este							
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input type="checkbox"/> Regular - <input checked="" type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

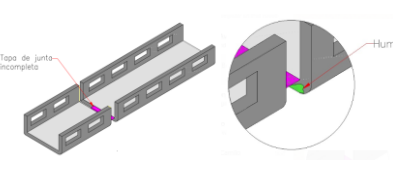


Ficha 30. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																			
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																			
Inspectores: Miria Camán Cabrera Cárdenas Director: Nicolás Beltrán Veloza Camilo Higuera Flores		Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 1 Uso: Vehicular	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 16 ANCHO: 9,7 N° LUCES: 5 GALBEO: 4,2 %																
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																			
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente PR. Del Puente: Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+262,58		Carriles: 0 2 Ambos Sentidos: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Solo sentido: <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.																
Ciudad: Bogotá- Colombia Localidad: Puente Aranda		Elementos: Junta																	
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Junta en mal estado Tipo de Patología: Contraída Material: Metal Tipo de Lesión: Proceso Constructivo Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+020,00 - K0+050,00															
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas de dilatación tienen como fin absorber y atenuar movimientos entre las dos partes de la estructura que separan, estos movimientos son producidos por retracción del hormigón, sismos, empujes del terreno Etc.																			
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Leve</th><th>Moderado</th><th>Severo</th></tr> <tr><td>NIVEL DE DAÑO</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO		X		Fotografía del Elemento 							
No.	Leve	Moderado	Severo																
NIVEL DE DAÑO		X																	
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Seguridad</th><th>Funcionalidad</th><th>Físico</th></tr> <tr><td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td><td>X</td><td>X</td><td>X</td></tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS	X	X	X								
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																
AFECCIÓN DE DAÑOS	X	X	X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Innecesario</th><th>Conveniente</th><th>Necesario</th></tr> <tr><td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td><td></td><td></td><td>X</td></tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN			X								
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																
NIVEL DE RECUPERACIÓN			X																
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <tr><th colspan="2">Geometría</th></tr> <tr><td>Ancho de tablero (m)</td><td>12,70</td></tr> <tr><td>Ancho del separador (m)</td><td>-</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td><td>0,75</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del derecho (m)</td><td>0,75</td></tr> <tr><td>Ancho de la calzada (m)</td><td>7,40</td></tr> </table>								Geometría		Ancho de tablero (m)	12,70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75	Ancho del andén del derecho (m)	0,75	Ancho de la calzada (m)	7,40
Geometría																			
Ancho de tablero (m)	12,70																		
Ancho del separador (m)	-																		
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75																		
Ancho del andén del derecho (m)	0,75																		
Ancho de la calzada (m)	7,40																		
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr><th>Grafiti</th><th>Fogatas</th><th>Publicidad</th><th>Desechos Orgánicos</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos								
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr><th>Abrasión</th><th>Corrosión</th><th>Desprendimiento</th><th>Juntas</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>X</td></tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				X				
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																
			X																
MANCHAS <table border="1"> <tr><th>Humedad</th><th>Eflorescencia</th><th>Lixiviación</th><th>Oxidos</th></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos	X							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos																
X																			
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr><th>Erosión</th><th>Desprendimiento</th><th>Grietas</th><th>Carbonatación</th></tr> <tr><td></td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación			X					
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																
		X																	
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr><th>Torsión</th><th>Flexión</th><th>Cortante</th><th>Compresión</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la junta de dilatación del puente presenta un deterioro físico en la parte superior de la losa y un mal procedimiento en su mantenimiento e instalación.																			
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN Se pudo evidenciar que el estado actual de la junta es mala debido al desgaste vehicular que produce el tráfico en esta zona, adicionalmente se tiene en cuenta que el puente tuvo un respectivo mantenimiento donde se reparó la junta superficialmente.																			
TRATAMIENTO Se recomienda realizar una reparación integral de la junta, ya que esta no tuvo una buena instalación. Se debe cambiar completamente la junta, debido a que la existente no cumple con parámetros de seguridad para el usuario.																			
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: <input type="checkbox"/> - <input checked="" type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																			


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0



Ficha 31. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veloza Director: Camilo Higuera Flórez	Fecha: Mayo 2019	Ficha N°: 2	Uso: Vehicular	LONG. TOTAL: 15	ANCHO: 12.7	N°LUCES: 5	GALBO: 4.25
	DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA						
Nombre del Puente: Puente Av., Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente	Carriles: 0 2	Ambo sentido: <input type="checkbox"/>	Solo sentido: <input checked="" type="checkbox"/>	Tipo de puente: Infraestructura tipo monoPILEA monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
PR. Del Puente: Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+252,58	Elementos: Junta de Dilatación						
Ciudad: Bogotá- Colombia	Localidad: Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas de dilatación tienen como fin absorber y atenuar movimientos entre las dos partes de la estructura que separan, estos movimientos son producidos por retracción del hormigón, sismos, empujes del terreno Etc.				Lesión: Junta de dilatación con mal estado de mantenimiento			
Tipo de Patología: <input checked="" type="checkbox"/> Contraída				Material: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto			
Tipo de Lesión: <input checked="" type="checkbox"/> Lesión Mecánica				Investigación y/o Ensayo: <input type="checkbox"/> Inspección Visual			
PR- Abscisa: K0+035,00 - K0+045,00							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento 			
No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO			
		X					
INSPECCIÓN OCULAR				NIVEL DE RECUPERACIÓN			
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			
		X	X				
INSPECCIÓN OCULAR				NIVEL DE RECUPERACIÓN			
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN			
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12,70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75			
Ancho del andén del derecho (m)				0,75			
Ancho de la calzada (m)				7,40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X		X	X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
			X				
MANCHAS							
Humedad	Elorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X		X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la junta de dilatación del puente presenta un deterioro físico en la parte inferior de la losa y una acumulación de agua.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
Se tiene en cuenta que el puente no tuvo su respectivo mantenimiento y en la parte inferior que esta siendo afectada por la acumulación de agua más conocido como Lixiviación de Aguas Blandas							
TRATAMIENTO							
Se recomienda realizar una limpieza en la parte inferior más conocido como Hidrolavado, en determinado caso si se llega a perder material realizar recubrimiento con Mortero Estructural, y por último Pintar el elemento y instalar sistemas de drenaje.							
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input checked="" type="checkbox"/> Regular - <input type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseña. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ		FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0	

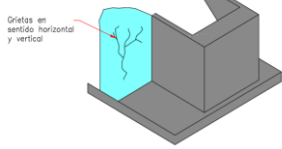

Ficha 32. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																			
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																			
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Director: Nicolás Beltrán Veloza Camilo Higuera Flores		Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 3 Uso: Vehicular	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 16 ANCHO: 0.7 N°LUCES: 5 GALIBO: 4.25																
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																			
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente PR. Del Puente: Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+252.58		Carriles: 0 2 Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	Elementos: Estribo																
Ciudad: Bogotá- Colombia Localidad: Puente Aranda																			
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Error Constructivo Tipo de Patología: Congénita Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+040.00 - K0+060.00															
DESCRIPCIÓN GENERAL: El estribo corresponde al elemento del puente que cumple la función de apoyo, en los extremos del este, adicionalmente soporta las cargas de la superestructura.																			
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO		X		Fotografía del Elemento 							
No.	Leve	Moderado	Severo																
NIVEL DE DAÑO		X																	
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X								
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X									
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X																	
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12.70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7.40</td> </tr> </table>								Geometría		Ancho de tablero (m)	12.70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75	Ancho del andén del derecho (m)	0.75	Ancho de la calzada (m)	7.40
Geometría																			
Ancho de tablero (m)	12.70																		
Ancho del separador (m)	-																		
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75																		
Ancho del andén del derecho (m)	0.75																		
Ancho de la calzada (m)	7.40																		
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr> <td>Grafiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td>Desechos Orgánicos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	X		X	X				
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																
X		X	X																
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas	X		X					
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																
X		X																	
MANCHAS <table border="1"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Oxidos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos	X	X	X					
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos																
X	X	X																	
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																
FSURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que el estribo no tuvo un buen proceso constructivo, ya que se logra visualizar fisuras por movimiento de formaleta, adicionalmente se logra ver aceros expuestos en su estructura.																			
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología presente en este tramo de puente presenta fisuras y un descascaramiento que puede ser causado por diversos factores, en general se distribuye en gran parte de su estructura. Esto puede ser generado por un mal vibrado o exceso de humedad debido a que esta altera la capacidad de resistencia del concreto.																			
TRATAMIENTO Para tratar estas patologías es requerido realizar un mantenimiento una curación con mortero ya que el daño es leve y no afecta directamente la estabilidad del puente.																			
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: [] - [0] - [2] - []																			
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																			


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

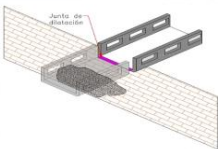

Ficha 33. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veleza Director: Camilo Higuera Flores	Fecha: Mayo 2019	Ficha N°: 4	Uso: Vehicular	Dimensiones Generales			
	LONG. TOTAL: 15	ANCHO: 12,7	N° LUCES: 5	GALBRO: 4,25			
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente	Carriles: 0 2	Tipos de Sentido: Ambos Sentidos Solo sentido	Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.				
PR. Del Puente: Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+252,58	Ciudad: Bogotá - Colombia		Elementos: Estribo				
Localidad: Puente Aranda							
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Grieta por Compresión			
				Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto			
				Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual			
				PR: Abscisa: K0+000,00 - K0+050,00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Este estribo soporta el peso del tablero y transmite su peso a sus cimientos.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No. NIVEL DE DAÑO	Leve	Moderado	Severo				
			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No. AFECTACIÓN DE DAÑOS	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
		X	X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No. NIVEL DE RECUPERACIÓN	Innecesario	Conveniente	Necesario				
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)		12,70					
Ancho del separador (m)		-					
Ancho del andén del izquierdo (m)		0,75					
Ancho del andén del derecho (m)		0,75					
Ancho de la calzada (m)		7,40					
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X			X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
		X					
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X	X						
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
		X					
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
			X				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en la parte lateral del muro de recubrimiento se observa una grieta en sentido vertical y horizontal, tiene un espesor de 4mm							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología que se encuentra presente sobre el muro de recubrimiento es causada por el asentamiento que hay en el estribo, este le trasmite cargas de compresión al muro, teniendo en cuenta que este es un elemento no estructural es por ello que no cuenta con refuerzo para soportar cargas generadas por este asentamiento, estas grietas influyen en el aspecto físico del puente.							
TRATAMIENTO En base al tratamiento para fisuración es posible seleccionar ciertos procedimientos para la reparación de la grieta, teniendo en cuenta que este elemento no cuenta con acero de refuerzo, se puede tratar mediante un mortero estructural.							
Estado: Bueno - 0 3 - Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

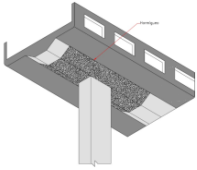

Ficha 34. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veboza Director: Camilo Higuera Pérez	Fecha: Mayo 2019	Ficha N°: 5	Uso: Vehicular	Dimensiones Generales			
	LONG. TOTAL: 16	ANCHO: 12.7	N°LUCES: 5	GAIBO: 4.25			
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente	Carriles: 0 2	Ambo Sentido: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Solo Sentido: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
PR. Del Puente: Puente K0+00.00 sobre Av. Américas - K0+252.58	Elementos: Muro de Recubrimiento en Mampostería						
Ciudad: Bogotá - Colombia	Localidad: Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
DESCRIPCIÓN GENERAL: El objetivo de este muro de recubrimiento es cubrir el elemento estructural llamado estribo, este muro no tiene ninguna función estructural.				Lesión: Presencia de CO2 Tipo de Patología: <input type="checkbox"/> Contrada <input checked="" type="checkbox"/> Material: <input type="checkbox"/> Concreto y Ladrillo <input checked="" type="checkbox"/> Tipo de Lesión: <input type="checkbox"/> Lesión Química <input checked="" type="checkbox"/> Investigación y/o Ensayo: <input type="checkbox"/> Inspección Visual PR- Abscisa: K0+040.00 - K0+060.00			
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento 			
No. NIVEL DE DAÑO	Leve X	Moderado	Severo				
INSPECCIÓN OCULAR							
No. AFECTACIÓN DE DAÑOS	Seguridad	Funcionalidad	Físico X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No. NIVEL DE RECUPERACIÓN	Innecesario X	Conveniente	Necesario				
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)	12.70						
Ancho del separador (m)	-						
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75						
Ancho del andén del derecho (m)	0.75						
Ancho de la calzada (m)	7.40						
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti X	Fogatas X	Publicidad X	Desechos Orgánicos X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
MANCHAS							
Humedad X	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos				
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
RSURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en el muro de recubrimiento y viga del puente esta siendo afectada por presencia de CO2.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas de manera que el dióxido de carbono CO2, hace contacto con el puente y este comienza a deteriorar el hormigón y a bajar su resistencia. Adicionalmente mancha la estructura y se consideraría un daño leve							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta zona mediante Hidrolavados y pintando este muro de recubrimiento y esta viga.							
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falta total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0




Ficha 35. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																			
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																			
Inspectores:	Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales															
	Nicolás Beltrán Veleza	Ficha N°	6	LONG. TOTAL	16	N° LUCES	5												
Director:	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	12,7	GALBIO	4,2%												
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																			
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0 2		Ambos Sentidos <input type="checkbox"/> Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>													
PR. Del Puente:	Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+262,58			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.														
Ciudad	Bogotá- Colombia		Blementos:	Viga Cabezal															
Localidad	Puente Aranda																		
				DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: <input type="text" value="Viga en Concreto afectada por hormiguero"/> Tipo de Patología: <input type="text" value="Contracta"/> Material: <input type="text" value="Concreto"/> Tipo de Lesión: <input type="text" value="Lesión Física"/> Investigación y/o Ensayo: <input type="text" value="Inspección Visual"/> PR- Abscisa: <input type="text" value="K0+0750,00 - K0+080,00"/>															
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura. Este es Apoyado en una pila mediante un Neopreno																			
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO		X		Fotografía del Blemento 							
No.	Leve	Moderado	Severo																
NIVEL DE DAÑO		X																	
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X								
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECLUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECLUPERACIÓN		X									
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																
NIVEL DE RECLUPERACIÓN		X																	
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12,70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7,40</td> </tr> </table>								Geometría		Ancho de tablero (m)	12,70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75	Ancho del andén del derecho (m)	0,75	Ancho de la calzada (m)	7,40
Geometría																			
Ancho de tablero (m)	12,70																		
Ancho del separador (m)	-																		
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75																		
Ancho del andén del derecho (m)	0,75																		
Ancho de la calzada (m)	7,40																		
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr> <td>Grafiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td>Desechos Orgánicos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	X		X					
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																
X		X																	
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas								
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																
MANCHAS <table border="1"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Óxidos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X		X					
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos																
X		X																	
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en la parte confinada del apoyo, se presenta un hormiguero																			
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología presente en esta zona confinada se denomina hormiguero, ya que se puede notar la exposición del agregado y ciertos vacíos irregulares en su superficie, esto se produce por un mal vibrado de su mezcla generando así superficies de falla.																			
TRATAMIENTO Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, se debe delimitar el área de reparación y retirar el concreto deteriorado. Posteriormente aplicar un mortero de reparación estructural para esta patología presente																			
Estado: <input type="text" value="Bueno"/> - <input type="text" value="0"/> <input type="text" value="2"/> - <input type="text" value="Malo"/>																			
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																			


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

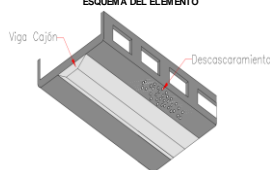

Ficha 36. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veloza Director: Camilo Higuera Flores	Fecha Mayo 2019	Ficha N° 7	Dimensiones Generales				
	Uso: Vehicular	LONG. TOTAL 16	ANCHO 0.7	N° LUCES 5			
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente	Carriles: 0 2	Ambos Sentidos <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>			
PR. Del Puente: Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+262.58	Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.						
Ciudad: Bogotá- Colombia	Elementos: Viga Cajón						
Localidad: Puente Aranda							
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Hormiguero en la Viga y Mala Aplicación de Mortero			
				Tipo de Patología: Contrada			
				Material: Concreto			
				Tipo de Lesión: Lesión Física			
				Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual			
				PR- Abscisa: K0+080.00 - K0+120.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Blemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
X							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECCIÓN DE DAÑOS				X			
INSPECCIÓN OCULAR				OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la viga presenta un hormiguero, esto es producido por un error constructivo como el mal uso de la formaleta y mal vibrado.			
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECLUPERACIÓN				X			
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)		12.70					
Ancho del separador (m)		-					
Ancho del andén del izquierdo (m)		0.75					
Ancho del andén del derecho (m)		0.75					
Ancho de la calzada (m)		7.40					
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X							
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X		X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o ORIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
TRATAMIENTO Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, se debe delimitar el área de reparación y retirar el concreto deteriorado. Para esta patología presente no se ve que sea necesario realizar una reparación ya que es un error leve que no compromete la funcionalidad del puente							
Estado: Bueno: <input type="checkbox"/> - Regular: <input checked="" type="checkbox"/> - Malo: <input type="checkbox"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

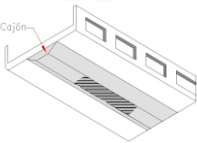

Ficha 37. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																					
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																					
Inspectores:		Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales																
Director:		Nicolás Beltrán Veloza	Ficha N°	8	LONG. TOTAL	16	N° LUCES	5													
		Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALIBO	4.25													
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																					
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0	2	<input type="checkbox"/> Ambos Sentidos <input checked="" type="checkbox"/> Solo sentido														
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+262.58			Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.																
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos: Losa																	
Localidad:		Puente Aranda																			
ESQUEMA DEL ELEMENTO 					DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Descascaramiento en el Concreto Y Fisuración Tipo de Patología: <input checked="" type="checkbox"/> Contrada Material: Concreto Tipo de Lesión: <input checked="" type="checkbox"/> Lesión Física Investigación y/o Ensayo: <input checked="" type="checkbox"/> Inspección Visual PR- Abscisa: K0+120.00 - K0+130.00																
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa es un elemento estructural encargado de soporte vehicular, es por ello que esta debe ser preservada para tener una buena vida útil																					
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO	X			Fotografía del Elemento 									
No.	Leve	Moderado	Severo																		
NIVEL DE DAÑO	X																				
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>APECTACIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	APECTACIÓN DE DAÑOS			X										
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																		
APECTACIÓN DE DAÑOS			X																		
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X											
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																		
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X																			
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12.70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7.40</td> </tr> </table>										Geometría		Ancho de tablero (m)	12.70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75	Ancho del andén del derecho (m)	0.75	Ancho de la calzada (m)	7.40
Geometría																					
Ancho de tablero (m)	12.70																				
Ancho del separador (m)	-																				
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75																				
Ancho del andén del derecho (m)	0.75																				
Ancho de la calzada (m)	7.40																				
FACTORES ANTROPICOS <table border="1"> <tr> <td>Grafiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td>Desechos Orgánicos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos								
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																		
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas								
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																		
MANCHAS <table border="1"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Oxidos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos	X							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos																		
X																					
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																		
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Torsión	Flexión	Cortante	Compresión		X						
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																		
	X																				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la losa esta siendo afectada por el descascaramiento y un error constructivo como el mal uso de la formaleta																					
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por diversos factores, en una estructura como esta, puede ser producido por la eliminación accidental de la superficie provocada por la adherencia del concreto a la formaleta o por exceso de humedad alterando la estructura del concreto y escarapelando la capa superficial de la pintura, también se logra evidenciar unas pequeñas fisuras en la estructura																					
TRATAMIENTO Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, no se ve que sea necesario realizar una reparación ya que es un error leve que no compromete la funcionalidad del puente. En caso tal que las fisuras del concreto se expandieran, deberá utilizarse un mortero estructural																					
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																					

Fuente: Autores

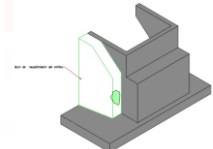



 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

Ficha 38. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																	
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																	
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veloza Director: Camilo Higuera Flores		Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 9 Uso: Vehicular	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 16 ANCHO: 9,7 N° LUCES: 5 GALBO: 4,25														
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																	
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente PR. Del Puente: Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+252,58 Ciudad: Bogotá- Colombia Localidad: Puente Aranda		Carriles: 0 2 Elementos: Viga	Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.														
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Descascaramiento en el Concreto Tipo de Patología: Accidental Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+080,00 - K0+100,00													
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura																	
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO		X		Fotografía del Elemento 					
No.	Leve	Moderado	Severo														
NIVEL DE DAÑO		X															
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X						
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico														
AFECCIÓN DE DAÑOS			X														
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Inecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Inecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X							
No.	Inecesario	Conveniente	Necesario														
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X															
DATOS TÉCNICOS Geometría <table border="1"> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12,70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7,40</td> </tr> </table>								Ancho de tablero (m)	12,70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75	Ancho del andén del derecho (m)	0,75	Ancho de la calzada (m)	7,40
Ancho de tablero (m)	12,70																
Ancho del separador (m)	-																
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75																
Ancho del andén del derecho (m)	0,75																
Ancho de la calzada (m)	7,40																
FACTORES ANTROPICOS <table border="1"> <tr> <td>Graffiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td>Desechos Orgánicos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Graffiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	X		X			
Graffiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos														
X		X															
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas	X		X			
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas														
X		X															
MANCHAS <table border="1"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Elorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Oxidos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Humedad	Elorescencia	Lixiviación	Oxidos	X					
Humedad	Elorescencia	Lixiviación	Oxidos														
X																	
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación						
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación														
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión						
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión														
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la viga presenta un desgaste por impacto de vehículos que al pasar no se percatan de niveles máximos de altura.																	
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por diversos factores, puede ser producido por la eliminación accidental de la superficie provocada por el impacto de vehículos sobre este, adicionalmente el exceso de humedad presente en el puente perjudica la estructura de concreto provocando carbonatación.																	
TRATAMIENTO Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, ya que la humedad presente en el puente puede aumentar la posibilidad de corrosión si se llega a exponer un acero de refuerzo, cabe decir que el desprendimiento arreglar mediante un mortero estructural, aplicándolo sobre la superficie y que los letreros de altura máxima sean más visibles.																	
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: <input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/>																	
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																	

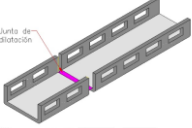

Fuente: Autores

Ficha 39. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veleza	Ficha N°	10	LONG. TOTAL	16	N° LUCES	6
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9,7	GALBO	4,26
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0 2		Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:	Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+262,68			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Muro de Recubrimiento			
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Contaminación Biológica Tipo de Patología: Contralida Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Biológica Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+110,00 - K0+115,00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: El objetivo de este muro de recubrimiento es cubrir el elemento estructural llamado estribo, este muro no tiene ninguna función estructural.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
	X						
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
	X						
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12,70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75			
Ancho del andén del derecho (m)				0,75			
Ancho de la calzada (m)				7,40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
X				X		X	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
X		X		X			
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en el muro de recubrimiento del estribo aparece un tipo de Moho y Musgo en su estructura.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología que se evidencia en este elemento tiene que ver con la contaminación biológica presente y esta se debe a la presencia de agua en ella, bajo las condiciones ambientales en las que se encuentra este sector es muy fácil el crecimiento de Hongos, Algas, Liqueños etc.							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta zona del puente, ya que esta parte baja es muy vulnerable a ser atacada por contaminación biológica, desechos inorgánicos etc., el principal tratamiento sería buscar un sistema que elimine la humedad o que drene el agua de la escorrentía, para que así no reaparezca el material biológico.							
Estado: Bueno <input type="checkbox"/> - Regular <input type="checkbox"/> - Malo <input type="checkbox"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

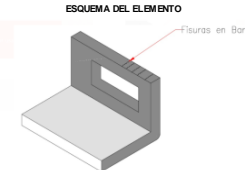

Fuente: Autores

Ficha 40. Inspección Puente Vehicular Eje 3.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veloza	Ficha N°	11	LONG. TOTAL	16	N° LUCES	6
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9,7	GALIBO	4,25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+262,68		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Junta	
Localidad:		Puente Aranda					
FORMA DE ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: <input type="text" value="Mal estado de la Junta de Dilatación"/>			
				Tipo de Patología:		Material:	
				<input type="text" value="Contraída"/>		<input type="text" value="Concreto"/>	
				Tipo de Lesión:		Investigación y/o Ensayo:	
				<input type="text" value="Lesión Mecánica"/>		<input type="text" value="Inspección Visual"/>	
				PR- Abscisa:		<input type="text" value="K0+110,00 - K0+115,00"/>	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas de dilatación tienen como fin absorber y atenuar movimientos entre las dos partes de la estructura que separan, estos movimientos son producidos por retracción del hormigón, sismos, empujes del terreno Etc.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12,70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75			
Ancho del andén del derecho (m)				0,75			
Ancho de la calzada (m)				7,40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
		X					
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la junta de dilatación del puente, presenta un deterioro físico en la parte inferior de la losa y mal procedimiento en su mantenimiento							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
Se pudo evidenciar que el estado actual de la junta es mala debido al desgaste vehicular que produce el tráfico en esta zona, adicionalmente se tiene en cuenta que el puente tuvo su respectivo mantenimiento donde se reparo la junta superficialmente y este es afectado por la falta de drenaje.							
TRATAMIENTO							
Se recomienda realizar una reparación integral de la junta, ya que esta no tuvo una buena instalación. Se debe cambiar completamente la junta, debido a que la existente no cumple con parámetros de seguridad para el usuario							
Estado: <input type="text" value="Bueno"/> - <input type="text" value="Regular"/> - <input type="text" value="Malo"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

Fuente: Autores

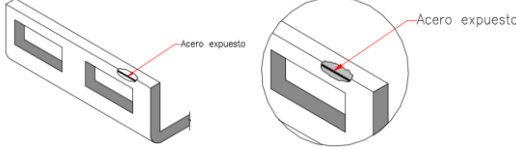


Ficha 41. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veleza	Ficha N°	12	LONG. TOTAL	16	N° LUCES	6
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9,7	GALBO	4,25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+262,68		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Barandas	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
 <p style="font-size: x-small;">Fisuras en Baranda</p>				Lesión: Fisuras Verticales en Baranda			
				Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto			
				Tipo de Lesión: Lesión Mecánica Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual			
				PR- Abscisa: K0+080,00 - K0+90,00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las barandas son elementos primordiales en el puente, puesto que estos son sistemas que retienen y direccionan los vehículos por si llegan a perder el control en la vía							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
X							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECCIÓN DE DAÑOS							
X							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
X							
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12,70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75			
Ancho del andén del derecho (m)				0,75			
Ancho de la calzada (m)				7,40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
						X	
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
X				X			
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
		X					
OBSERVACIONES GENERALES:							
Se observa en la parte frontal y superior de la baranda se encuentra fisuras por retracción y fraguado							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología encontradas en este elemento son uniformes y se presentan a distancias similares y continuas a lo largo de los barandales del puente, estas son generadas por un mal proceso constructivo en sus juntas, por mal curado, alto contenido de cemento etc., estas formaron un tipo mapeo en su estructura							
TRATAMIENTO							
Este tipo de fisuras en este elemento no están generando debilidad o falta de seguridad estructural, puesto que en este momento se encuentran leves pero si podría afectar la durabilidad de estas piezas, una solución para esta sería una aplicación de un mortero estructural							
Estado: Bueno - Regular - Malo							
Estado: [] - [0] 1 [] - []							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0



Ficha 42. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	Marta Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veleza	Ficha N°	13	LONG. TOTAL	16	N° LUCES	6
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9,7	GALBO	4,26
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0	2	Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+262,58			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Barandas			
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Carbonatación y Corrosión Tipo de Patología: <input type="checkbox"/> Concreta <input checked="" type="checkbox"/> Corrosión Material: Concreto Tipo de Lesión: <input type="checkbox"/> Lesión Química <input checked="" type="checkbox"/> Investigación y/o Ensayo: <input type="checkbox"/> Inspección Visual PR- Abscisa: K0+080.00 - K0+090.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las barandas son elementos primordiales en el puente, puesto que estos son sistemas que retienen y direccionan los vehículos por si llegan a perder el control en la vía							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
	X		X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12,70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75			
Ancho del andén del derecho (m)				0,75			
Ancho de la calzada (m)				7,40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
X	X	X					
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
X							
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en la baranda de la fotografía hubo un descascamiento por parte de la carbonatación							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología encontrada es una considerable pérdida de la sección del concreto, debido a la carbonatación del elemento. Cabe resaltar que es un elemento del puente propenso a choques							
TRATAMIENTO							
Se recomienda la reconstrucción total del elemento, debido a que el acero de refuerzo de esta baranda se encuentra corroído							
Estado: Bueno <input type="checkbox"/> - Regular <input checked="" type="checkbox"/> - Malo <input type="checkbox"/> 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ		FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0	

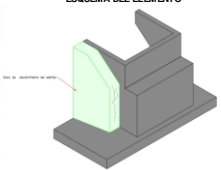




Ficha 43. Inspección Puente Vehicular Eje 3.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																
Inspectores:	Marta Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019													
Director:	Nicolás Beltrán Veleza	Ficha N°	14													
	Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular													
		LONG. TOTAL	16	N° LUCES	6											
		ANCHO	9,7	GALBO	4,25											
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Occidente y Oriente		Carriles:	0 2												
PR. Del Puente:	Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+262,68		Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.												
Ciudad	Bogotá- Colombia		Elementos:	Barandas												
Localidad	Puente Aranda															
ESQUEMA DEL ELEMENTO		DESCRIPCIÓN LESIÓN														
 <p>Acero expuesto</p>		Lesión: <u>Abrasión del Concreto</u> Tipo de Patología: <u>Contraída</u> Material: <u>Concreto</u> Tipo de Lesión: <u>Lesión Física</u> Investigación y/o Ensayo: <u>Inspección Visual</u> PR- Abscisa: <u>K0+020,00 - K0+115,00</u>														
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las barandas son elementos primordiales en el puente, puesto que estos son sistemas que retienen y direccionan los vehículos por si llegan a perder el control en la vía																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSPECCIÓN OCULAR</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		INSPECCIÓN OCULAR				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO	X			Fotografía del Elemento 		
INSPECCIÓN OCULAR																
No.	Leve	Moderado	Severo													
NIVEL DE DAÑO	X															
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSPECCIÓN OCULAR</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>		INSPECCIÓN OCULAR				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X			
INSPECCIÓN OCULAR																
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico													
AFECCIÓN DE DAÑOS			X													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">INSPECCIÓN OCULAR</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		INSPECCIÓN OCULAR				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X				
INSPECCIÓN OCULAR																
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario													
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X														
DATOS TÉCNICOS																
Geometría																
Ancho de tablero (m)	12,70															
Ancho del separador (m)	-															
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75															
Ancho del andén del derecho (m)	0,75															
Ancho de la calzada (m)	7,40															
FACTORES ANTRÓPICOS																
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos													
PERDIDA DEL MATERIAL																
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas													
X	X															
MANCHAS																
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos													
EXPOSICIÓN DEL ACERO																
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación													
X		X														
FISURAS y/o GRIETA																
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión													
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa el andén se encuentra en un estado de pérdida de la sección de este ya que el elemento presenta abrasión																
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN																
La patología presenta una corrosión del acero de refuerzo expuesta a la intemperie, esto es ocasionado por el exceso de humedad y dióxido de carbono que se presenta en el ambiente, esto hace que el concreto se erosione y el material se desgaste.																
TRATAMIENTO																
Se recomienda nivelar la superficie y aplicar un mortero estructural para la restauración de este elemento.																
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> Malo																
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																

Fuente: Autores

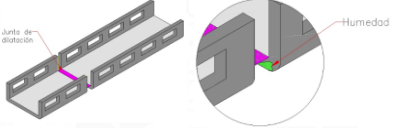

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

Ficha 44. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:		Marta Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales		
Director:		Nicolás Beltrán Veleza	Ficha N°	1	LONG. TOTAL	66.48	N° LUCES
		Camilo Higuera Flores	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GAIBO
							6
							4.25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:	0	2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75		Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:	Muro de Recubrimiento del Estribo		
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Fisura en muro no estructural de cubrimiento del estribo Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Mecánica Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+020.00 - K0+050.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL:							
El objetivo de este muro de recubrimiento es cubrir el elemento estructural llamado estribo, este muro no tiene ninguna función estructural.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				7.40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
X						X	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
X				X			
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
X							
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
						X	
OBSERVACIONES GENERALES:							
Se observa una fisura en sentido vertical que comienza desde la parte inferior del muro hasta la mitad de este, la fisura se cataloga como ancha según la ACI o Grieta ya que tiene de grosor más de 2mm							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología que se encuentra presente sobre el muro de recubrimiento es causada por el asentamiento que hay en el estribo, este le transmite cargas de compresión al muro, se debe tener en cuenta que no es un elemento no estructural por ello que no cuenta con acero de refuerzo para soportar cargas generadas por este asentamiento, estas fisuras pueden inferir negativamente en la durabilidad del muro si esta evolución con el tiempo.							
TRATAMIENTO							
En base al tratamiento para fisuración es posible seleccionar ciertos procedimientos para la reparación de la grieta, dentro de estas soluciones viables es posible un mortero estructural para rellenar vacíos y espacios, así minimizar el deterioro a futuro de la lesión.							
Estado:							
Bueno		Regular		Malo			
0		2					
<ol style="list-style-type: none"> 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente. 							

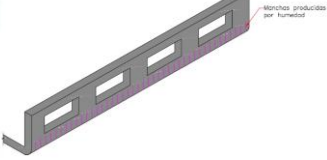


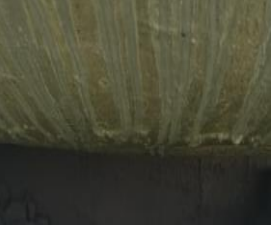



Fuente: Autores

Ficha 45. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camán Cabrera Cárdenas	Fecha:	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veloza	Ficha N°:	2	LONG. TOTAL	96.48	N°LUCES	6
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GALIBO	4.25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperelástico en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Junta de Dilatación	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Junta de dilatación con mal estado de mantenimiento			
				Tipo de Patología:		Material:	
				Contrada		Concreto	
				Tipo de Lesión:		Investigación y/o Ensayo:	
				Lesión Mecánica		Inspección Visual	
				PR- Abscisa:		K0+035.00 - K0+055.00	
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas de dilatación tienen como fin absorber y atenuar movimientos entre las dos partes de la estructura que separan, estos movimientos son producidos por retracción del hormigón, sismos, empujes del terreno Etc.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
		X	X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)							12,70
Ancho del separador (m)							-
Ancho del andén del izquierdo (m)							0,75
Ancho del andén del derecho (m)							0,75
Ancho de la calzada (m)							7,40
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X			X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
X							
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X		X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la junta de dilatación del puente, presenta un deterioro físico en la parte superior de la losa y mal procedimiento en su mantenimiento.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
Se pudo evidenciar que el estado actual de la junta es regular, debido al desgaste vehicular que produce el tráfico en esta zona, adicionalmente se tiene en cuenta que el puente tuvo su respectivo mantenimiento, y en la parte inferior que esta siendo afectada por la acumulación de agua más conocido como Lixiviación de Aguas Blandas							
TRATAMIENTO							
Se recomienda realizar una limpieza en la parte inferior más conocido como Hidrolavado, en determinado caso si se llega a perder material realizar recubrimiento con Mortero Estructural, y por último Pintar el elemento y instalar sistemas de drenaje, finalmente revisar si la junta existente esta funcionando adecuadamente o sino realizar el cambio de esta							
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input checked="" type="checkbox"/> Regular - <input type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

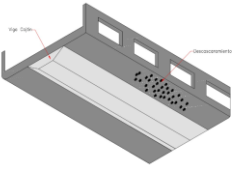


Fuente: Autores

Ficha 46. Inspección Puente Vehicular Eje 4.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes									
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 59 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ									
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales					
Director:	Nicolás Beltrán Velozo	Ficha N°	3	LONG. TOTAL	156.48	N°LUCES	6		
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	12.7	GÁLIBO	4.25		
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA									
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:		0 2		Ambos Sentidos <input type="checkbox"/> Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75				Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos: Barandas					
Localidad:		Puente Aranda							
ESQUEMA DEL ELEMENTO					DESCRIPCIÓN LESIÓN				
					Lesión: Humedad - Falta de Drenaje Tipo de Patología: <input type="checkbox"/> Contraída <input type="checkbox"/> Material: <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/>  Tipo de Lesión: <input type="checkbox"/> Lesión Química <input type="checkbox"/> Investigación y/o Ensayo: <input type="checkbox"/> Inspección Visual PR- Abscisa: K0+060.00 - K0+210.00				
DESCRIPCIÓN GENERAL:					 				
Las barandas son elementos que se encuentran en la superestructura del puente, al ser elemento ubicados en la superficie son propensos a ser afectados por la escorrentía									
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento					
No.	Leve	Moderado	Severo						
NIVEL DE DAÑO	X								
INSPECCIÓN OCULAR									
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico						
AFECTACIÓN DE DAÑOS			X						
INSPECCIÓN OCULAR									
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario						
NIVEL DE RECLUPERACIÓN		X							
DATOS TÉCNICOS									
Geometría									
Ancho de tablero (m)	12.70								
Ancho del separador (m)	-								
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75								
Ancho del andén del derecho (m)	0.75								
Ancho de la calzada (m)	7.40								
FACTORES ANTRÓPICOS									
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos						
			X						
PERDIDA DEL MATERIAL									
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas						
MANCHAS									
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos						
X	X	X							
EXPOSICIÓN DEL ACERO									
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación						
FISURAS y/o GRIETA									
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión						
OBSERVACIONES GENERALES:									
Se observa en general que la estructura del puente no presenta un buen drenaje y se evidencian excesos de humedad									
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN									
Se pudo evidenciar que el puente no cuenta con un buen sistema de drenaje, en este caso la humedad y la acción de estas aguas en el concreto van disolviendo el calcio, haciendo que este material sea más poroso y menos resistente, a esto se le detectan marcas de eflorescencias alrededor de la losa a causa de la lixiviación por aguas blandas.									
TRATAMIENTO									
Para tratar estas patologías existentes es indispensable tratar la humedad, por ello debe realizarse un Hidrolavado y se debe buscar un sistema de drenaje en la parte superior de la losa para evitar filtraciones como; cunetas, lloraderos o un sistema hidráulico capaz de prevenir el escurrimiento de las aguas lluvias de la zona afectada.									
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input checked="" type="checkbox"/> 0 2 <input type="checkbox"/> Malo									
<ol style="list-style-type: none"> 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente. 									

Fuente: Autores

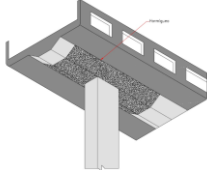

Ficha 47. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes													
DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 59 – LOCALIDAD DE PUEBLO ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ													
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales									
Director:	Nicolás Beltrán Velozo	Ficha N°	4	LONG. TOTAL	156.48	N°LUCES	6						
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	12.7	GÁLIBO	4.25						
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA													
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:		0 2		Ambos Sentidos <input type="checkbox"/> Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>					
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75						Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.					
Ciudad:		Bogotá - Colombia		Elementos: Losa									
Localidad:		Puente Aranda											
ESQUEMA DEL ELEMENTO					DESCRIPCIÓN LESIÓN								
					Lesión: Descascaramiento Capa superficial (Pintura) Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+100.00 - K0+130.00								
DESCRIPCIÓN GENERAL:													
La losa es un elemento estructural encargado de soporte vehicular, es por ello que esta debe ser preservada para tener una buena vida útil													
INSPECCIÓN OCULAR			Fotografía del Elemento										
No.	Leve	Moderado	Severo										
INSPECCIÓN OCULAR			Afectación de Daños										
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico										
INSPECCIÓN OCULAR			Nivel de Recuperación										
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario										
DATOS TÉCNICOS					OBSERVACIONES GENERALES:								
Geometría					Se observa que la parte inferior de la losa esta siendo afectada por el descascaramiento, producido por exceso de humedad								
Ancho de tablero (m)	12.70												
Ancho del separador (m)	-												
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75												
Ancho del andén del derecho (m)	0.75												
Ancho de la calzada (m)	7.40												
FACTORES ANTRÓPICOS					POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN								
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por diversos factores, en una estructura como esta, puede ser producido por la eliminación accidental de la superficie provocada por la adherencia del concreto a la formaleta o por exceso de humedad alterando la estructura del concreto y escarapelando la capa superficial de la pintura, también se logra evidenciar unas pequeñas fisuras en la estructura									
PERDIDA DEL MATERIAL													
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas										
MANCHAS			EXPOSICIÓN DEL ACERO										
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación						
X				TRATAMIENTO									
EXPOSICIÓN DEL ACERO					Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, esta debe estar libre de suciedades, aceite o pintura, si se va a realizar un respectivo recubrimiento con mortero estructural. Cabe decir que este elemento se encuentra con una patología leve y esta no esta perjudicando la seguridad o funcionalidad de este								
FISURAS y/o GRIETA													
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión	Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input checked="" type="checkbox"/> Regular - <input type="checkbox"/> Malo									
				0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falta total o riesgo de falta total del componente.									


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

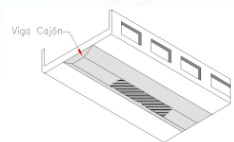



Ficha 48. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																					
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																					
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veloza		Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 5	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 66,48 ANCHO: 6,7 N°LUCES: 6 GALBRO: 4,26																		
Director: Camilo Higuera Flórez		Uso: Vehicular																			
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																					
Nombre del Puente: Puente Av., Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente PR. Del Puente: Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+304,75		Carriles: 0 2	Ambos Sentidos: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Solo sentido: <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.																
Ciudad: Bogotá- Colombia Localidad: Puente Aranda		Elementos: Viga																			
ESQUEMA DEL ELEMENTO 					DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Viga afectada por hormiguo y/o segregación Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+060,00 - K0+210,00																
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura. Este es Apoyado en una pila mediante un Neopreno																					
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Leve</th><th>Moderado</th><th>Severo</th></tr> <tr><td>NIVEL DE DAÑO</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO		X		Fotografía del Bamento 									
No.	Leve	Moderado	Severo																		
NIVEL DE DAÑO		X																			
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Seguridad</th><th>Funcionalidad</th><th>Físico</th></tr> <tr><td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td><td></td><td></td><td>X</td></tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X										
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																		
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																		
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr><th>No.</th><th>Innecesario</th><th>Conveniente</th><th>Necesario</th></tr> <tr><td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X											
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																		
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X																			
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <tr><th colspan="2">Geometría</th></tr> <tr><td>Ancho de tablero (m)</td><td>12,70</td></tr> <tr><td>Ancho del separador (m)</td><td>-</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td><td>0,75</td></tr> <tr><td>Ancho del andén del derecho (m)</td><td>0,75</td></tr> <tr><td>Ancho de la calzada (m)</td><td>7,40</td></tr> </table>										Geometría		Ancho de tablero (m)	12,70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75	Ancho del andén del derecho (m)	0,75	Ancho de la calzada (m)	7,40
Geometría																					
Ancho de tablero (m)	12,70																				
Ancho del separador (m)	-																				
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75																				
Ancho del andén del derecho (m)	0,75																				
Ancho de la calzada (m)	7,40																				
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr><th>Grafiti</th><th>Fogatas</th><th>Publicidad</th><th>Desechos Orgánicos</th></tr> <tr><td>X</td><td></td><td>X</td><td></td></tr> </table>										Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	X		X					
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																		
X		X																			
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr><th>Abrasión</th><th>Corrosión</th><th>Desprendimiento</th><th>Juntas</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>										Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas								
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																		
MANCHAS <table border="1"> <tr><th>Humedad</th><th>Eflorescencia</th><th>Lixiviación</th><th>Óxidos</th></tr> <tr><td>X</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>										Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos																		
X																					
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr><th>Erosión</th><th>Desprendimiento</th><th>Grietas</th><th>Carbonatación</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>										Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																		
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr><th>Torsión</th><th>Flexión</th><th>Cortante</th><th>Compresión</th></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>										Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																		
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en la parte confinada del apoyo, se presenta un hormiguo																					
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología presente en esta zona confinada se denomina hormiguo, ya que se puede notar la exposición del agregado y ciertos vacíos irregulares en su superficie, esto se produce por un mal vibrado de su mezcla generando así superficies de falla																					
TRATAMIENTO Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, se debe delimitar el área de reparación y retirar el concreto deteriorado. Posteriormente aplicar un mortero de reparación estructural para esta patología presente																					
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input type="checkbox"/> Regular - <input checked="" type="checkbox"/> 0 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/> Malo																					
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																					


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

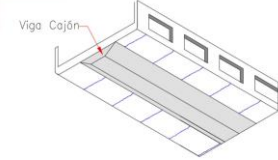

Ficha 49. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE PUENTES							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspeccionadores:	Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veloza	Ficha N°	6	LONG. TOTAL	66.48	N°LUCES	6
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	9.7	GABO	4.26
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente Av., Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:	0	2	Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75			Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
Ciudad	Bogotá- Colombia			Elementos: Viga			
Localidad	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Descascaramiento en el Concreto Tipo de Patología: Accidental Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Física Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+130.00 - K0+150.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La viga cajón presente es un elemento de concreto, que cumple con la función de transmitir las cargas que se encuentran en la superestructura							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
		X	X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12.70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0.75			
Ancho del andén del derecho (m)				0.75			
Ancho de la calzada (m)				7.40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
X							
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
X				X			
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la viga presenta un desgaste por impacto de vehículos que al pasar no se percatan de niveles máximos de altura.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por diversos factores, puede ser producido por la eliminación accidental de la superficie provocada por el impacto de vehículos sobre este, adicionalmente el exceso de humedad presente en el puente perjudica la estructura de concreto provocando carbonatación.							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, ya que la humedad presente en el puente puede aumentar la posibilidad de corrosión si se llega a exponer un acero de refuerzo, cabe decir que el desprendimiento arreglar mediante un mortero estructural, aplicándolo sobre la superficie y que los letreros de altura máxima sean más visibles.							
Estado: Buena <input type="checkbox"/> - Regular <input checked="" type="checkbox"/> 0 3 - Mala <input type="checkbox"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

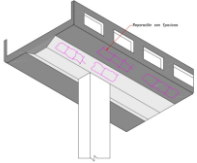

Ficha 50. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																			
DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																			
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales															
Director:	Nicolás Beltrán Veloza	Fecha N°	7	LONG. TOTAL	56.48	N° LUCES	6												
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	5.7	GAIBO	4.25												
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																			
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:	0 2	<input type="checkbox"/> Ambos Sentidos <input checked="" type="checkbox"/> Solo sentido														
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.														
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Losa															
Localidad:	Puente Aranda																		
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Descascaramiento en el Concreto Tipo de Patología: <input checked="" type="checkbox"/> Contraída Material: <input checked="" type="checkbox"/> Concreto Tipo de Lesión: <input checked="" type="checkbox"/> Lesión Física Investigación y/o Ensayo: <input checked="" type="checkbox"/> Inspección Visual PR- Abscisa: K0+1200.00 - K0+130.00															
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa es un elemento estructural encargado de soportar vehicular, es por ello que esta debe ser preservada para tener una buena vida útil																			
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO	X			Fotografía del Elemento 							
No.	Leve	Moderado	Severo																
NIVEL DE DAÑO	X																		
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X								
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X									
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X																	
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12.70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7.40</td> </tr> </table>								Geometría		Ancho de tablero (m)	12.70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75	Ancho del andén del derecho (m)	0.75	Ancho de la calzada (m)	7.40
Geometría																			
Ancho de tablero (m)	12.70																		
Ancho del separador (m)	-																		
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75																		
Ancho del andén del derecho (m)	0.75																		
Ancho de la calzada (m)	7.40																		
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr> <td>Grafiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td>Desechos Orgánicos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos								
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas								
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																
MANCHAS <table border="1"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Óxidos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos																
X																			
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la losa esta siendo afectada por el descascaramiento y un error constructivo como el mal uso de la formaleta																			
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por diversos factores, en una estructura como esta, puede ser producido por la eliminación accidental de la superficie provocada por la adherencia del concreto a la formaleta o por exceso de humedad alterando la estructura del concreto y escarapelando la capa superficial de la pintura, también se logra evidenciar unas pequeñas fisuras en la estructura																			
TRATAMIENTO Se debe realizar un mantenimiento preventivo a la estructura, no se ve que sea necesario realizar una reparación ya que es un error leve que no compromete la funcionalidad del puente. En caso tal que las fisuras del concreto se expandieran, deberá utilizarse un mortero estructural																			
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno <input checked="" type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo 0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algun daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																			


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

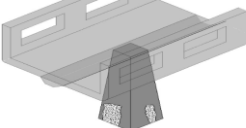

Ficha 51. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																					
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																					
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Veloza		Fecha: Mayo 2019	Fecha N°: 8	Uso: Vehicular	LONG. TOTAL: 96,48	ANCHO: 9,7	N°LUCES: 6	GÁLIBO: 4,25	Dimensiones Generales												
Director: Camilo Higuera Flórez																					
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																					
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles: 0 2		Tipos de Sentido: Ambos Sentidos <input type="checkbox"/> Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/>		Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.															
PR. Del Puente: Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75		Ciudad: Bogotá- Colombia		Bermentos: Viga Cajón																	
Localidad: Puente Aranda																					
ESQUEMA DEL ELEMENTO 					DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Fisuras Tratadas con Epoxicos Tipo de Patología: Contratada Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Mecánicas Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+060.00 - K0+210.00																
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa es un elemento estructural encargado de soporte vehicular, es por ello que esta debe ser preservada para tener una buena vida útil																					
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO	X			Fotografía del Elemento 									
No.	Leve	Moderado	Severo																		
NIVEL DE DAÑO	X																				
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X										
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																		
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																		
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN	X												
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																		
NIVEL DE RECUPERACIÓN	X																				
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12,70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7,40</td> </tr> </tbody> </table>										Geometría		Ancho de tablero (m)	12,70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75	Ancho del andén del derecho (m)	0,75	Ancho de la calzada (m)	7,40
Geometría																					
Ancho de tablero (m)	12,70																				
Ancho del separador (m)	-																				
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75																				
Ancho del andén del derecho (m)	0,75																				
Ancho de la calzada (m)	7,40																				
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr> <td>Grafiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td>Resechos Orgánicos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>										Grafiti	Fogatas	Publicidad	Resechos Orgánicos	X	X	X					
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Resechos Orgánicos																		
X	X	X																			
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas								
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																		
MANCHAS <table border="1"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Óxidos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>										Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X		X					
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos																		
X		X																			
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación								
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																		
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																		
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la viga longitudinal y gran parte de la losa fue reparada mediante epoxicos																					
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN En esta fotografía se puede observar que en su viga dorsal y parte de su losa, se presentaron fisuras por flexión y esto se puede identificar durante todo el tramo 4, adicionalmente se evidencia que las fisuras fueron tratadas con epoxicos como un mantenimiento correctivo de esta estructura.																					
TRATAMIENTO No se logra evidenciar fisuras nuevas en estas zonas confinadas, puesto que con anterioridad se le ha dado el mantenimiento adecuado para estas patologías y su reparación fue eficiente, igual es requerido realizar un mantenimiento preventivo con el fin de prevenir nuevos problemas en la estructura																					
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/>																					
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																					

Fuente: Autores

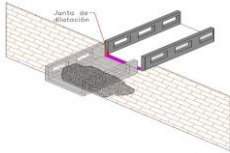

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

Ficha 52. Inspección Puente Vehicular Eje 4.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE PUENTES									
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ									
Inspectores:		Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales				
Director:		Nicolás Beltrán Veloza	Ficha N°	9	LONG. TOTAL	56,48	N° LUCES	6	
		Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	9,7	GALIBO	4,26	
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA									
Nombre del Puente:		Puente Av., Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:	0	2	Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>		
PR. Del Puente:		Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+304,75			Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.				
Ciudad:		Bogotá- Colombia			Elementos: Pila				
Localidad:		Puente Aranda							
ESQUEMA DEL ELEMENTO					DESCRIPCIÓN LESIÓN				
					Lesión: <input type="checkbox"/> Presencia de CO2 Tipo de Patología: <input checked="" type="checkbox"/> Contraída Material: <input type="checkbox"/> Concreto Tipo de Lesión: <input type="checkbox"/> Lesión Física Investigación y/o Ensayo: <input type="checkbox"/> Inspección Visual PR- Abscisa: <input type="checkbox"/> K0+180,00 - K0+200,00				
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las pilas intermedias son elementos estructurales verticales que dan soporte al puente, transmitiendo los esfuerzos que reciben de los elementos portantes a las cimentaciones									
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Bamento					
No.	Leve	Moderado	Severo						
NIVEL DE DAÑO			X						
INSPECCIÓN OCULAR									
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico						
APECTACIÓN DE DAÑOS	X	X	X						
INSPECCIÓN OCULAR									
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario						
NIVEL DE RECUPERACIÓN			X						
DATOS TÉCNICOS									
Geometría									
Ancho de tablero (m)					12,70				
Ancho del separador (m)					-				
Ancho del andén del izquierdo (m)					0,75				
Ancho del andén del derecho (m)					0,75				
Ancho de la calzada (m)					7,40				
FACTORES ANTRÓPICOS									
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos						
X	X	X	X						
PERDIDA DEL MATERIAL									
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas						
		X							
MANCHAS									
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos						
X									
EXPOSICIÓN DEL ACERO									
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación						
	X								
FISURAS y/o GRIETA									
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión						
		X							
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que la parte inferior de la losa esta siendo afectada por presencia de CO2 y descascaramiento del concreto									
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN									
La patología presente en este tramo del puente puede ser causado por factores antrópicos debido a que los habitantes de calle, pertenecientes a esta zona realizan fogatas, de manera que el dióxido de carbono CO2, haga contacto con el puente comience a deteriorarse el hormigón y a bajar su resistencia									
TRATAMIENTO									
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta pila intermedia del puente, ya que esta esta contaminada por agentes biológicos que pueden generar ataques físicos y químicos en la pila, adicionalmente se evidencio un tipo de membrana en su estructura la cual hasta el momento no conocemos cual es la finalidad, posiblemente se recalzo la pila en algún mantenimiento.									
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input type="checkbox"/> Regular - <input checked="" type="checkbox"/> Malo									
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.									

Fuente: Autores

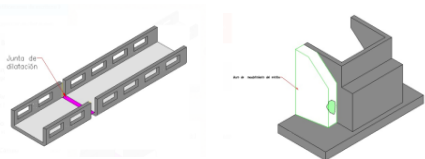

Ficha 53. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																			
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																			
Inspectores:	María Camán Cabrera Cárdenas	Fecha:	Mayo 2019	Dimensiones Generales															
Director:	Nicolás Beltrán Veloza	Ficha N°:	10	LONG. TOTAL:	96.48	N° LUCES:	6												
	Camilo Higuera Florez	Uso:	Vehicular	ANCHO:	9.7	GALBO:	4.25												
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																			
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:		0 2													
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.													
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Muro de Recubrimiento en Mampostería													
Localidad:		Puente Aranda																	
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN															
				Lesión: <input type="text" value="Presencia de CO2"/>															
				Tipo de Patología: <input type="text" value="Contracta"/> Material: <input type="text" value="Concreto y Ladrillo"/>															
				Tipo de Lesión: <input type="text" value="Lesión Química"/> Investigación y/o Ensayo: <input type="text" value="Inspección Visual"/>															
				PR- Abscisa: <input type="text" value="K0+210.00 - K0+225.00"/>															
DESCRIPCIÓN GENERAL: El objetivo de este muro de recubrimiento es cubrir el elemento estructural llamado estribo, este muro no tiene ninguna función estructural.																			
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO		X		Fotografía del Elemento 							
No.	Leve	Moderado	Severo																
NIVEL DE DAÑO		X																	
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X								
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico																
AFECCIÓN DE DAÑOS			X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN		X									
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario																
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X																	
DATOS TÉCNICOS																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Geometría</th> </tr> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td style="text-align: center;">12,70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td style="text-align: center;">0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td style="text-align: center;">7,40</td> </tr> </table>								Geometría		Ancho de tablero (m)	12,70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75	Ancho del andén del derecho (m)	0,75	Ancho de la calzada (m)	7,40
Geometría																			
Ancho de tablero (m)	12,70																		
Ancho del separador (m)	-																		
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75																		
Ancho del andén del derecho (m)	0,75																		
Ancho de la calzada (m)	7,40																		
FACTORES ANTRÓPICOS																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Grafiti</th> <th>Fogatas</th> <th>Publicidad</th> <th>Desechos Orgánicos</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> </tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos	X	X	X	X				
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos																
X	X	X	X																
PERDIDA DEL MATERIAL																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Abrasión</th> <th>Corrosión</th> <th>Desprendimiento</th> <th>Juntas</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas			X					
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas																
		X																	
MANCHAS																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Humedad</th> <th>Eflorescencia</th> <th>Lixiviación</th> <th>Óxidos</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X		X					
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos																
X		X																	
EXPOSICIÓN DEL ACERO																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Erosión</th> <th>Desprendimiento</th> <th>Grietas</th> <th>Carbonatación</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">X</td> <td></td> </tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación			X					
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación																
		X																	
FISURAS y/o GRIETA																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Torsión</th> <th>Flexión</th> <th>Cortante</th> <th>Compresión</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión																
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que las zonas bajas del costado occidental están contaminadas y la viga del puente está siendo afectada por presencia de CO2.																			
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN																			
La patología presente en este tramo del puente es causada por diferentes factores inicialmente se puede ver la afectación de presencias de fogatas en esta zona, manchado sus paredes de humo y suciedad. Adicionalmente es un sector donde permanecen habitantes de calle y generan desechos orgánicos y basura.																			
TRATAMIENTO																			
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta zona mediante Hidrolavados y pintando este muro de recubrimiento y esta viga.																			
Estado: <input type="text" value="Bueno"/> - <input type="text" value="0"/> - <input type="text" value="1"/> - <input type="text" value="Malo"/>																			
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																			


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

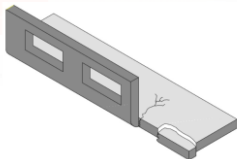

Ficha 54. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNÓSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Velloza	Ficha N°	11	LONG. TOTAL	56.48	N° LUCES	6
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO	12.7	GÁLBO	4.25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:	0	2		
PR. Del Puente:	Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75			Tipo de puente:	Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.		
Ciudad:	Bogotá- Colombia		Elementos:	Junta y Muro de Recubrimiento			
Localidad:	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Contaminación Biológica Tipo de Patología: Contrainda Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Biológica Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+210.00 - K0+230.00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las juntas de dilatación tienen como fin absorber y atenuar movimientos entre las dos partes de la estructura que separan, estos movimientos son producidos por retracción del hormón, sismos, empujes del terreno Etc.							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECCIÓN DE DAÑOS			X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN		X					
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)	12.70						
Ancho del separador (m)	-						
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75						
Ancho del andén del derecho (m)	0.75						
Ancho de la calzada (m)	7.40						
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
X		X	X				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos				
X	X	X					
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES:							
Se observa que en el muro y junta de recubrimiento del estribo aparece un tipo de Moho y Musgo en su estructura.							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
Este elemento presenta una contaminación biológica presente, debido a la presencia de agua, bajo las condiciones ambientales en las que se encuentra este sector es muy fácil el crecimiento de Hongos, Algas, Liqueenes etc.							
TRATAMIENTO							
Se debe realizar una respectiva limpieza a esta zona del puente, ya que esta parte baja es muy vulnerable a ser atacada por contaminación biológica, desechos inorgánicos etc., el principal tratamiento sería buscar un sistema que elimine la humedad o que drene el agua de la escorrentía, para que así no reaparezca el material biológico.							
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input type="checkbox"/> Regular - <input checked="" type="checkbox"/> 0 - <input type="checkbox"/> 1 - <input type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algun daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

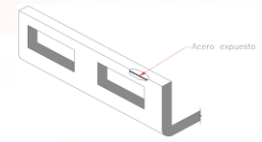

Ficha 55. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes															
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ															
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Nicolás Beltrán Velozza Director: Camilo Higuera Fkórez	Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 12 Uso: Vehicular	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 96.48 ANCHO: 12.7 N°LUCES: 6 GÁLIBO: 4.25													
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA															
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente PR. Del Puente: Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75 Ciudad: Bogotá- Colombia Localidad: Puente Aranda	Carriles: 0 2 Elementos: Losa de Aproximación	Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.													
ESQUEMA DEL ELEMENTO 		DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Desprendimiento de la losa de aproximación Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Mecánica Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+240.00 - K0+250.00													
DESCRIPCIÓN GENERAL: La losa de aproximación es un elemento en concreto el cual funciona como amortiguador de fuerzas en el inicio y final del puente															
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>		No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO			X	Fotografía del Elemento 					
No.	Leve	Moderado	Severo												
NIVEL DE DAÑO			X												
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>		No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS	X	X	X						
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico												
AFECCIÓN DE DAÑOS	X	X	X												
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>		No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN			X						
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario												
NIVEL DE RECUPERACIÓN			X												
DATOS TÉCNICOS <table border="1"> <tr> <th colspan="2">Geometría</th> </tr> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12.70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0.75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7.40</td> </tr> </table>				Geometría		Ancho de tablero (m)	12.70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75	Ancho del andén del derecho (m)	0.75	Ancho de la calzada (m)	7.40
Geometría															
Ancho de tablero (m)	12.70														
Ancho del separador (m)	-														
Ancho del andén del izquierdo (m)	0.75														
Ancho del andén del derecho (m)	0.75														
Ancho de la calzada (m)	7.40														
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr> <td>Grafiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td>Desechos Orgánicos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos								
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos												
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>				Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas			X					
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas												
		X													
MANCHAS <table border="1"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Oxidos</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos								
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Oxidos												
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación		X						
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación												
	X														
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				Torsión	Flexión	Cortante	Compresión								
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión												
OBSERVACIONES GENERALES: Desprendimiento de la losa ubicada al final del puente en la parte del andén y carril derecho															
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN En la patología existente se visualiza un desprendimiento de la losa del andén del puente con la losa del apoché, cabe destacar que en registro fotográfico se evidencia unas grietas a lo largo del apoché del puente, es por eso que se concluye que la losa de aproximación esta sufriendo una falla generada por los esfuerzos generados por los vehículos															
TRATAMIENTO Se debe fundir una nueva losa que sirva como andén, con suficiente acero estructural que evite fallas a compresión. También se recomienda un mantenimiento a la losa de aproximación ubicada en el apoché, ya que visualmente se ve una falla transversal.															
Estado: Bueno - 0 3 - Malo															
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.															

Fuente: Autores

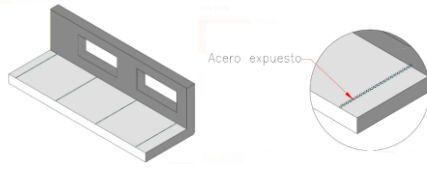

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0

Ficha 56. Inspección Puente Vehicular Eje 4.


FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	Maria Camila Cabrera Cárdenas	Fecha	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Veloz	Ficha N°	13	LONG. TOTAL	96,48	N°LUCES	6
	Camilo Higuera Pérez	Uso	Vehicular	ANCHO	12,7	GALIBO	4,25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:	Puente Av., Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:	0	2	Ambos Sentidos <input type="checkbox"/> Solo sentido <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
PR. Del Puente:	Puente K0+000,00 sobre Av. Américas - K0+304,75			Tipo de puente: Infraestructura tipo monoPILEA monolítica, hiperestática en superestructura con viga cajón y losa en concreto.			
Ciudad	Bogotá- Colombia		Elementos:	Barandas			
Localidad	Puente Aranda						
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
				Lesión: Carbonatación y Corrosión Tipo de Patología: Contrata Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Química Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR. Abscisa: K0+240,00 - K0+250,00			
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las barandas son elementos primordiales en el puente, puesto que estos son sistemas que retienen y direccionan los vehículos por si llegan a perder el control en la vía							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Bemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO		X					
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECCIÓN DE DAÑOS	X		X				
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
NIVEL DE RECUPERACIÓN			X				
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)	12,70						
Ancho del separador (m)	-						
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75						
Ancho del andén del derecho (m)	0,75						
Ancho de la calzada (m)	7,40						
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos				
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas				
X	X	X					
MANCHAS							
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos				
X							
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación				
X	X						
FISURAS y/o GRIETA							
Tracción	Flexión	Cortante	Compresión				
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa que en la baranda hubo un descascamiento por parte de la carbonatación							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología encontrada es una considerable pérdida de la sección del concreto, debido a la carbonatación del elemento. Cabe resaltar que es un elemento del puente propenso a choques							
TRATAMIENTO							
Se recomendaría una construcción total del elemento debido a que el acero de refuerzo de esta estructura se encuentra corroído							
Estado: <input type="checkbox"/> Bueno - <input type="checkbox"/> Regular - <input type="checkbox"/> Malo							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							

Fuente: Autores

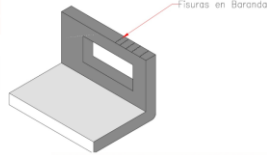

Ficha 57. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE PUENTES							
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ							
Inspectores:	María Camila Cabrera Cárdenas	Fecha:	Mayo 2019	Dimensiones Generales			
Director:	Nicolás Beltrán Velozza	Ficha N°:	14	LONG. TOTAL:	96.48	N° LUCES:	6
	Camilo Higuera Flórez	Uso:	Vehicular	ANCHO:	9.7	GALBO:	4.25
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA							
Nombre del Puente:		Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente		Carriles:		0 2	
PR. Del Puente:		Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75		Tipo de puente:		Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.	
Ciudad:		Bogotá- Colombia		Elementos:		Andén	
Localidad:		Puente Aranda					
ESQUEMA DEL ELEMENTO				DESCRIPCIÓN LESIÓN			
 <p>Acero expuesto</p>				Lesión: <input type="text" value="Abrasión del Concreto"/>			
				Tipo de Patología: <input type="text" value="Contrada"/> Material: <input type="text" value="Concreto"/>			
				Tipo de Lesión: <input type="text" value="Lesión Física"/> Investigación y/o Ensayo: <input type="text" value="Inspección Visual"/>			
				PR- Abscisa: <input type="text" value="K0+060.00 - K0+240.00"/>			
DESCRIPCIÓN GENERAL: La estructura del puente también esta conformada por un andén a costado derecho e izquierdo con el fin de permitir el peso peatonal							
INSPECCIÓN OCULAR				Fotografía del Elemento			
No.	Leve	Moderado	Severo				
NIVEL DE DAÑO							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico				
AFECTACIÓN DE DAÑOS							
NIVEL DE RECUPERACIÓN							
INSPECCIÓN OCULAR							
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario				
DATOS TÉCNICOS							
Geometría							
Ancho de tablero (m)				12,70			
Ancho del separador (m)				-			
Ancho del andén del izquierdo (m)				0,75			
Ancho del andén del derecho (m)				0,75			
Ancho de la calzada (m)				7,40			
FACTORES ANTRÓPICOS							
Grafiti		Fogatas		Publicidad		Desechos Orgánicos	
PERDIDA DEL MATERIAL							
Abrasión		Corrosión		Desprendimiento		Juntas	
X		X					
MANCHAS							
Humedad		Eflorescencia		Lixiviación		Óxidos	
EXPOSICIÓN DEL ACERO							
Erosión		Desprendimiento		Grietas		Carbonatación	
				X			
FISURAS y/o GRIETA							
Torsión		Flexión		Cortante		Compresión	
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa el andén se encuentra en un estado de perdida de la sección de este ya que el elemento presenta abrasión							
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN							
La patología presenta una corrosión del acero de refuerzo, expuesta a la intemperie esto es ocasionado por el exceso de humedad y dióxido de carbono que se presenta en el ambiente, esto hace que el concreto se erosione							
TRATAMIENTO							
Se recomienda realizar un respectivo mantenimiento o en su defecto una reconstrucción del elemento debido a que este acero de refuerzo se encuentra expuesto							
Estado: <input type="text" value="Bueno"/> - <input type="text" value="Regular"/> - <input type="text" value="Mal"/>							
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.							


Fuente: Autores

 UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO	ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ	FECHA: MAYO 2019
		VERSIÓN 1.0

Ficha 58. Inspección Puente Vehicular Eje 4.

FORMATO PARA INSPECCIÓN OCULAR DE Puentes																	
DIAGNOSTICO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ																	
Inspectores: María Camila Cabrera Cárdenas Director: Nicolás Beltrán Veloza Camilo Higuera Flores		Fecha: Mayo 2019 Ficha N°: 15 Uso: Vehicular	Dimensiones Generales LONG. TOTAL: 66.48 ANCHO: 9.7 N° LUCES: 6 GALIBO: 4.25														
DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA																	
Nombre del Puente: Puente Av. Américas a Av. Américas Sentido Oriente y Occidente PR. Del Puente: Puente K0+000.00 sobre Av. Américas - K0+304.75		Carriles: 0 2 Ambos Sentidos: <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Solo sentido: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Tipo de puente: Infraestructura tipo monopila monolítica, hiperestático en superestructura con viga cajón y losa en concreto.														
Ciudad: Bogotá- Colombia Localidad: Puente Aranda		Elementos: Baranda															
ESQUEMA DEL ELEMENTO 				DESCRIPCIÓN LESIÓN Lesión: Fisuras Verticales en Baranda Tipo de Patología: Contraída Material: Concreto Tipo de Lesión: Lesión Mecánica Investigación y/o Ensayo: Inspección Visual PR- Abscisa: K0+060.00 - K0+240.00													
DESCRIPCIÓN GENERAL: Las barandas son elementos primordiales en el puente, puesto que estos son sistemas que retienen y direccionan los vehículos por si llegan a perder el control en la vía																	
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Leve</th> <th>Moderado</th> <th>Severo</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE DAÑO</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No.	Leve	Moderado	Severo	NIVEL DE DAÑO	X			Fotografía del Elemento 					
No.	Leve	Moderado	Severo														
NIVEL DE DAÑO	X																
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Seguridad</th> <th>Funcionalidad</th> <th>Físico</th> </tr> <tr> <td>AFECCIÓN DE DAÑOS</td> <td></td> <td></td> <td>X</td> </tr> </table>				No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico	AFECCIÓN DE DAÑOS			X						
No.	Seguridad	Funcionalidad	Físico														
AFECCIÓN DE DAÑOS			X														
INSPECCIÓN OCULAR <table border="1"> <tr> <th>No.</th> <th>Innecesario</th> <th>Conveniente</th> <th>Necesario</th> </tr> <tr> <td>NIVEL DE RECUPERACIÓN</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				No.	Innecesario	Conveniente	Necesario	NIVEL DE RECUPERACIÓN	X								
No.	Innecesario	Conveniente	Necesario														
NIVEL DE RECUPERACIÓN	X																
DATOS TÉCNICOS																	
Geometría <table border="1"> <tr> <td>Ancho de tablero (m)</td> <td>12,70</td> </tr> <tr> <td>Ancho del separador (m)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del izquierdo (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho del andén del derecho (m)</td> <td>0,75</td> </tr> <tr> <td>Ancho de la calzada (m)</td> <td>7,40</td> </tr> </table>								Ancho de tablero (m)	12,70	Ancho del separador (m)	-	Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75	Ancho del andén del derecho (m)	0,75	Ancho de la calzada (m)	7,40
Ancho de tablero (m)	12,70																
Ancho del separador (m)	-																
Ancho del andén del izquierdo (m)	0,75																
Ancho del andén del derecho (m)	0,75																
Ancho de la calzada (m)	7,40																
FACTORES ANTRÓPICOS <table border="1"> <tr> <td>Grafiti</td> <td>Fogatas</td> <td>Publicidad</td> <td>Desechos Orgánicos</td> </tr> </table>								Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos						
Grafiti	Fogatas	Publicidad	Desechos Orgánicos														
PERDIDA DEL MATERIAL <table border="1"> <tr> <td>Abrasión</td> <td>Corrosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Juntas</td> </tr> </table>								Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas						
Abrasión	Corrosión	Desprendimiento	Juntas														
MANCHAS <table border="1"> <tr> <td>Humedad</td> <td>Eflorescencia</td> <td>Lixiviación</td> <td>Óxidos</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos	X					
Humedad	Eflorescencia	Lixiviación	Óxidos														
X																	
EXPOSICIÓN DEL ACERO <table border="1"> <tr> <td>Erosión</td> <td>Desprendimiento</td> <td>Grietas</td> <td>Carbonatación</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </table>								Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación			X			
Erosión	Desprendimiento	Grietas	Carbonatación														
		X															
FISURAS y/o GRIETA <table border="1"> <tr> <td>Torsión</td> <td>Flexión</td> <td>Cortante</td> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>								Torsión	Flexión	Cortante	Compresión		X				
Torsión	Flexión	Cortante	Compresión														
	X																
OBSERVACIONES GENERALES: Se observa en la parte frontal y superior de la baranda se encuentra fisuras por retracción y fraguado																	
POSIBLES CAUSAS DE LA LESIÓN La patología encontrada en este elemento son uniformes y se presentan a distancias similares y continuas a lo largo de los barandales del puente, estas son generadas por un mal proceso constructivo en sus juntas, por mal curado, alto contenido de cemento etc., estas formaron un tipo mapeo en su estructura																	
TRATAMIENTO Este tipo de fisuras en este elemento no están generando debilidad o falta de seguridad estructural, puesto que en este momento se encuentran leves pero si podría afectar la durabilidad de estas piezas, una solución para esta sería una aplicación de un mortero estructural																	
Estado: Bueno - Regular - Malo Estado: <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/> 0 <input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> - <input type="checkbox"/>																	
0. Sin daño o daño insignificante. 1. Daño pequeño pero reparación no necesaria (excepto mantenimiento menor). 2. Algún daño, reparación necesaria cuando se presente la ocasión. El componente funciona como se diseñó. 3. Daño significativo, reparación necesaria muy pronto. 4. Daño grave, reparación necesaria inmediatamente. 5. Daño extremo, falla total o riesgo de falla total del componente.																	

Fuente: Autores

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

11 ANALISIS Y RESULTADOS

De acuerdo con la información recopilada sobre las patologías encontradas en la intersección de Puente Aranda, expuestas en el capítulo anterior se realizaron los siguientes análisis.

11.1 PUENTE EJE 1

Tabla 2. Tipos de Patologías Encontradas por Tramo Puente Eje 1

EJE 1 - TRAMO PUENTE	Luz Estribo - Pila 1		Luz Pila 1 - Pila 2		Luz Pila 2 - Pila 3		Luz Pila 3 - Pila 4	
	PR- Abscisa:	K0+045,00	PR- Abscisa:	K0+078,00	PR- Abscisa:	K0+100,00	PR- Abscisa:	K0+125,00
		K0+078,00		K0+100,00		K0+125,00		K0+158,00
	Fisuras Juntas en mal estado Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Desprendimiento		Descascaramiento Fisuras Reparadas - Fisuras Nuevas Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Presencia CO2 Desprendimiento		Descascaramiento Fisuras Reparadas - Fisuras Nuevas Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Abrasión Desprendimiento		Descascaramiento Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Reparadas - Fisuras Nuevas Hormiguero Abrasión Desprendimiento	
	Luz Pila 4 - Pila 5		Luz Pila 5 - Pila 6		Luz Pila 6 - Pila 7		Luz Pila 7 - Pila 8	
	PR- Abscisa:	K0+158,00	PR- Abscisa:	K0+185,00	PR- Abscisa:	K0+218,00	PR- Abscisa:	K0+242,00
		K0+185,00		K0+218,00		K0+242,00		K0+265,00
	Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Tratadas con Epoxicos Hormiguero Descascaramiento Abrasión Desprendimiento		Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Reparadas - Fisuras Nuevas Hormiguero Descascaramiento Abrasión Desprendimiento		Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Reparadas - Fisuras Nuevas Presencia CO2 Hormiguero Descascaramiento Abrasión		Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Reparadas - Fisuras Nuevas Presencia CO2 Hormiguero Descascaramiento Abrasión	
	Luz Pila 8 - Estribo		Barandas		Anden			
	PR- Abscisa:	K0+265,00	PR- Abscisa:	K0+045,00	PR- Abscisa:	K0+045,00		
	K0+298,00		K0+298,00		K0+298,00			
Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Reparadas - Fisuras Nuevas Presencia CO2 Hormiguero Descascaramiento Desprendimiento		Carbonatación Corrosión Fisuras Reparadas - Fisuras Nuevas Desprendimiento Presencia CO2 Abrasión		Abrasión Desprendimiento				

Fuente: Autores

11.1.1 Inspección visual de Estribos

Tabla 3. Porcentaje total de patologías en Estribos Puente Eje 1

Estribos - Muros de Recubrimiento	Fisuras	8
	Contaminación Biológica	3
	Lixiviación	7
	Abrasión	6
	Juntas en Mal estado	6
	Descascaramiento	2
	Desprendimiento	8
	Presencia CO2	6


Fuente: Autores

Gráfico 1. Porcentaje de Patologías en Estribo Puente Eje 1



Fuente: Autores

En los estribos y muros de recubrimiento del puente Eje 1, se inspeccionaron lesiones significativas, estas patologías se clasificaron según las veces que se encontraron en los elementos, la patología que con más frecuencia se repitió en estas zonas del puente fueron las fisuras, con un porcentaje del 18%. Es importante dejar claro que la mayoría de estas fisuras fueron reparadas con epoxicos y mortero

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

estructural, al ser arregladas, no presentan ningún peligro para la integridad física del puente.

En segunda instancia con un 17% se encuentra el desprendimiento de concreto en muros del estribo y muros de recubrimiento, esto se debe al exceso de humedad en el ambiente y la filtración del agua drenada por el puente, haciendo que esta se filtre en la estructura y la debilite. Aparte del desprendimiento, la humedad hace que en la parte superior de los muros y zonas aledañas de la junta se presenten manchas de lixiviación de aguas blandas, situando esta patología en el tercer lugar con un 15%.

La abrasión y las juntas en mal estado comparten el cuarto lugar con un 13%, esta abrasión se presenta mayormente en la superficie del muro de recubrimiento del estribo, pero no afecta directamente su funcionalidad, en cambio el mal estado de las juntas del puente si afecta la seguridad de quien lo usa, ya que los desniveles evidenciados pueden provocar un accidente.

En el segundo estribo, se observó que la gran mayoría de los elementos fueron afectados por fogatas, provocando que en su superficie haya presencia de CO₂ y un descascaramiento leve, esta presencia de CO₂ no afecta estructuralmente al apoyo, pero si se recomienda realizar un mantenimiento de limpieza y curado a la superficie, también se sugiere un cerramiento para evitar posibles daños en un futuro.

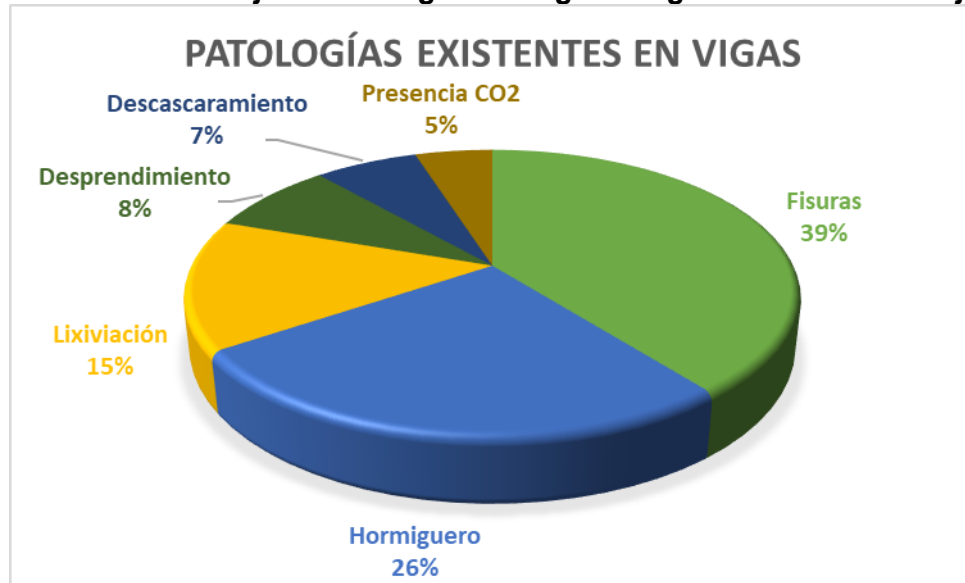
11.1.2 Inspección visual de Vigas

Tabla 4. Porcentaje total de patologías en Vigas Puente Eje 1

Vigas	Fisuras	24
	Hormiguero	16
	Lixiviación	9
	Desprendimiento	5
	Descascaramiento	4
	Presencia CO2	3


Fuente: Autores

Gráfico 2. Porcentaje de Patologías en Vigas Longitudinales Puente Eje 1



Fuente: Autores

Las fisuras, son la patología que gobierna en las vigas del puente Eje 1, se presenta con un 39% del total de las patologías encontradas, estas fisuras se clasifican en fisuras reparadas, que son las que tuvieron mantenimiento previo, y las no reparadas que son las que aparentemente son nuevas, ya que no se evidencia ningún trabajo de reparación.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Como segunda patología más vista en la visita a campo, se encontró que el hormiguero en las zonas confinadas es la segunda lesión que más se evidencia en las vigas, con un 26%, esta patología presenta un deterioro en la superficie y la exposición de agregado grueso por mal proceso constructivo.

El problema de humedad y filtración de agua en la estructura también afecta directamente a las vigas, se observó que existen varias manchas de lixiviación a lo largo del elemento, estas manchas representan el 15% de las patologías encontradas en vigas, sin embargo, no afecta su trabajo estructural.

El desprendimiento y parte del descascamiento encontrado se debe a la lesión que sufrió una de las vigas por contacto accidental con un vehículo, haciendo que se presente desprendimiento de material y rayones en la superficie. Por otra parte, la presencia de CO₂ en el segundo estribo cubre parcialmente el tramo de viga que va desde la octava pila hasta el estribo, es un problema parcial que sufren todos los elementos en esta parte del puente.

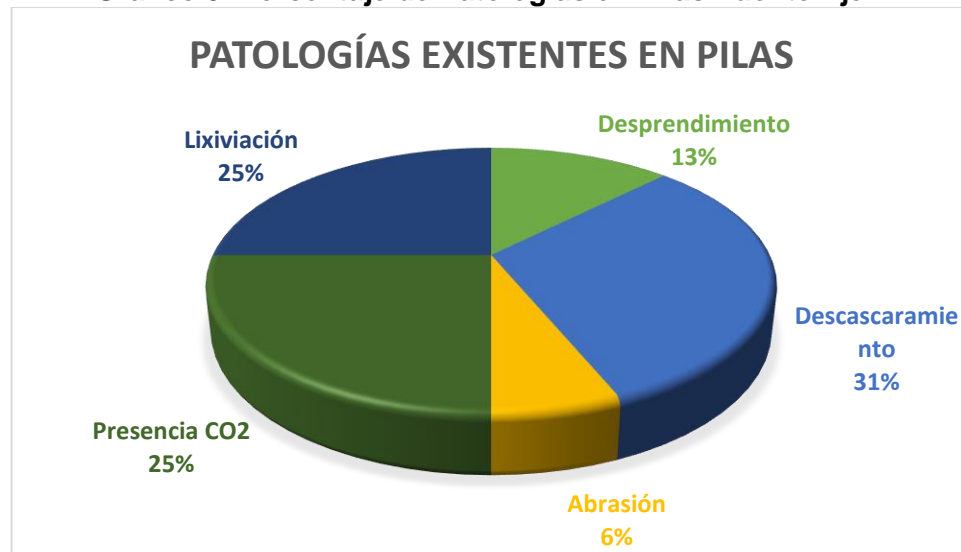
11.1.3 Inspección visual de Pilas

Tabla 5. Porcentaje total de patologías en Pilas Puente Eje 1

Pilas	Desprendimiento	2
	Descascamiento	5
	Abrasión	1
	Presencia CO ₂	4
	Lixiviación	4

Fuente: Autores

Gráfico 3. Porcentaje de Patologías en Pilas Puente Eje 1



Fuente: Autores

En las pilas del puente Eje 1 no se presentan gran cantidad de patologías, sin embargo, se evidencian daños a nivel superficial mas no estructural en estos elementos, el descascaramiento del concreto es el daño que más se evidencio en las pilas, con el 31% de las patologías evaluadas, se cree que este deterioro es provocado por la filtración de agua o por agentes accidentales como choques o fogatas.

También se encontró mucha presencia de CO₂ en las pilas 1 y 8 del puente Eje 1, se deduce que los habitantes de la zona prenden fuego en las laderas de las pilas, haciendo que el recubrimiento se debilite y presente desprendimientos.

En la parte superior de las pilas, cerca al neopreno se contempla manchas de lixiviación por aguas blandas, esto se debe a la infiltración del agua por la estructura, generando un recorrido constante por la superficie hasta que llegue al nivel del

terreno, con un 25%, esta patología comparte el mismo número de avalúos oculares realizados en la patología mencionada anteriormente (lixiviación).

El desprendimiento de concreto y la abrasión con un 13% y 6% respectivamente, son las patologías que menos se encontraron en las pilas, estos daños no afectan directamente con capacidad de funcionamiento del componente, sin embargo, se recomienda un mantenimiento con mortero estructural para evitar posibles daños o lesiones en un futuro, también se sugiere un cerramiento en cada uno de los apoyos.

11.1.4 Inspección visual de Losa

Tabla 6. Porcentaje total de patologías en Losa Puesto Eje 1


Losa	Desprendimiento	2
	Presencia CO2	4
	Fisuras	11
	Abrasión	4
	Lixiviación	8
	Descascaramiento	2
	Hormiguero	4
	Corrosión	3

Fuente: Autores

Gráfico 4. Porcentaje de Patologías en Losa Puesto Eje 1



Fuente: Autores

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

La losa del puente Eje 1 presenta varias patologías, cabe resaltar que muchos de estos daños fueron reparados en mantenimientos que se le han hecho al puente. Las fisuras se pueden visualizar a lo largo de la parte inferior de la losa, esta patología ocupa el primer lugar de daños visualizados con un 36%, cabe resaltar que su afectación es mínima, ya que el mantenimiento realizado anteriormente curó la gran mayoría de fisuras, se cree que las fisuras que no presentan ninguna evidencia de reparación son fisuras nuevas, pero se aclara que son muy pocas en comparación con las reparadas.

Como segunda patología más encontrada en la losa del puente Eje 1 se encontró la lixiviación por aguas blandas, con un porcentaje del 22%. Se evidencia que la mancha producida por humedad está a lo largo de la losa, en base a esto, se cree que el mal drenaje del agua en la parte superior de la losa haga que esta se filtre a través de la estructural y genere manchas de humedad.

La presencia de CO₂ en la losa ubicada en el estribo 2 se debe al contacto del fuego que afectó la superficie de la losa, al existir este contacto, el calor hizo que se presentaran patologías como el descascaramiento y el hormiguero en la pintura.

Por último, la corrosión encontrada en la losa tiene el 8% de las patologías totales encontradas en el elemento, esta corrosión se presenta en la losa que une el puente del Eje 1 con el puente del Eje 2, donde también se evidencia el gasto del recubrimiento por abrasión, la abrasión también se detectó en pequeños fragmentos en varias partes de la losa llevándose el 11% de las patologías vistas.

11.1.5 Inspección visual de Elementos No Estructurales

Tabla 7. Porcentaje total de patologías en Elementos No Estructurales Puente eje 1

Elementos No Estructurales	Carbonatación	4
	Corrosión	6
	Fisuras	11
	Abrasión	25
	Presencia CO ₂	2
	Desprendimiento	10

Fuente: Autores

Gráfico 5. Porcentaje de Patologías en Elementos No Estructurales Puente Eje 1




Fuente: Autores

Los elementos no estructurales evaluados en esta figura son losa de andén y la baranda, no tienen ninguna función estructural, pero se tienen en cuenta a la hora del análisis ya que pueden incidir en la seguridad del puente.

La abrasión es la principal lesión en la losa del andén, ya que se evidencia un deterioro en la superficie del material, aproximadamente cada 1,20 m se observa acero expuesto perjudicando la funcionalidad del elemento.

Se destacan las fisuras, como la segunda-patología que más se encontró en los elementos no estructurales con un porcentaje de 19%, evidenciando estas lesiones a lo largo de las barandas del puente, muchas de estas fisuras se presentan en la junta que permite dividir el elemento, aunque cabe destacar que no afectan directamente con la resistencia de la baranda.

El desprendimiento de material cumple con el 17% de las patologías encontradas en los elementos no estructurales, la mayoría de estos desprendimientos se encuentran en la baranda, ya que estos son producidos por accidentes de vehículos

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE Puentes VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

que chocan con el elemento, en la losa del andén también se presentan desprendimientos en la parte del terraplén de acceso.

La carbonatación y la corrosión que se presentan en la baranda, justo en el lugar donde se produjo el desprendimiento del material, al dejar expuesto el refuerzo, este es afectado por agentes climáticos alterando su funcionalidad y estado físico.

La presencia de CO₂ se presenta en todos los elementos del estribo dos, tanto así que afecta los elementos no estructurales que están en la parte superior de la losa como la baranda de seguridad.

11.2 PUENTE EJE 2

Tabla 8. Tipos de Patologías Encontradas por Tramo Puente Eje 2

EJE 2 - TRAMO PUENTE	Luz Pila 4 - Pila 5		Luz Pila 5 - Pila 6		Luz Pila 6 - Pila 7		Luz Pila 7 - Pila 8		Luz Pila 8 - Pila 9	
	PR- Abscisa:	K0+170,00 K0+190,00	PR- Abscisa:	K0+190,00 K0+220,00	PR- Abscisa:	K0+220,00 K0+250,00	PR- Abscisa:	K0+250,00 K0+278,00	PR- Abscisa:	K0+278,00 K0+300,00
	Fisuras Tratadas con Epoxicos Descascaramiento Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero	Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero	Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Presencia CO ₂	Junta dilatada Lixiviación Aguas Blandas Presencia CO ₂ Desprendimiento Fisuras Tratadas con Epoxicos	Lixiviación Aguas Blandas Presencia CO ₂ Hormiguero Descascaramiento					
EJE 2 - TRAMO PUENTE	Luz Pila 9 - Pila 10		Luz Pila 10 - Pila 11		Luz Pila 11 - Pila 12		Luz Pila 12 - Pila 13		Luz Pila 13 - Estribo	
	PR- Abscisa:	K0+300,00 K0+330,00	PR- Abscisa:	K0+330,00 K0+360,00	PR- Abscisa:	K0+360,00 K0+390,00	PR- Abscisa:	K0+390,00 K0+418,00	PR- Abscisa:	K0+418,00 K0+438,00
	Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Tratadas con Epoxicos Presencia CO ₂ Hormiguero Descascaramiento Eflorescencia	Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Fisuras Tratadas con Epoxicos Eflorescencia	Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Fisuras Tratadas con Epoxicos	Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Fisuras Tratadas con Epoxicos	Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Fisuras Tratadas con Epoxicos	Lixiviación Aguas Blandas Contaminación Biológica Fisuras Tratadas con Epoxicos Descascaramiento Juntas en mal estado				

Fuente: Autores

11.2.1 Inspección visual de estribos

Tabla 9. Porcentaje total de patologías en Estribos Puente Eje 2

Estribos - Muros de Recubrimiento	Juntas en mal estado	1
	Lixiviación Aguas Blandas	4
	Descascaramiento	1
	Contaminación Biológica	4
	Presencia CO ₂	1
	Abrasión	3

Fuente: Autores

Gráfico 6. Porcentaje de Patologías en Estribo Puesto Eje 2



Fuente: Autores

Se logra visualizar el Gráfico 6 que la lixiviación por aguas blandas, es la patología que se presenta en toda la longitud del tramo con un 29% en muros y estribos, esta patología suele presentarse por el exceso de humedad presente en esta zona como se ha mencionado anteriormente. Estas afectaciones están relacionadas con la falta de limpieza y drenaje.

En segunda instancia, con un porcentaje de 29% se encuentra la patología de Contaminación biológica, esta es una patología de baja levedad presente en el puente, aun así, se tiene en cuenta que la absorción de calcio en el concreto puede repercutir en este, se considera una patología generada por falta de mantenimiento, y mal drenaje del puente. Adicionalmente se ve afectada la parte física o estética del puente.

También se evidenció que la abrasión es un fenómeno presente en los elementos del estribo, el desgaste producido por la circulación de agua, viento y cambios térmicos que afectan esta estructura, estos elementos se encuentran en regular estado, cabe resaltar que dicha patología no está incidiendo en el puente de manera negativa, no pone en riesgo seguridad o funcionalidad por el momento.

Finalmente, el concreto es un material termo-indiferente, estas fisuras presentes en la estructura no representan afectación crítica en esta zona, aun así, se debe

tener en cuenta que los cambios de temperatura afectan la microestructura del material. Y se puede llegar a perder el recubrimiento.

11.2.2 Inspección visual de Vigas

Tabla 10. Porcentaje total de patologías en Vigas Puesto Eje 2

Vigas	Junta dilatada	1
	Hormiguero	14
	Lixiviación	8
	Fisuras Tratadas	5
	Eflorescencia	4
	Presencia CO2	2
	Descascaramiento	3

Fuente: Autores

Gráfico 7. Porcentaje de Patologías en Vigas Puesto Eje 2



Fuente: Autores

En el anterior gráfico se determina que la patología que más afecta es la lixiviación esta se da por la humedad presente en el puente, se visualizan en forma de chorros. Adicionalmente esta puede alterar la microestructura del concreto, debido a que los poros se saturan y aparecen patologías biológicas.

La eflorescencia son patologías químicas, y están se presentan en diversos puntos de la viga en forma de mancha blanca, ya que son depósito de sales de color blanco, esta patología puede ser inducida por la lluvia, agua estancada, y cualquier humedad presente sobre la superficie provocando reacciones para producirla. Se recomienda un Hidrolavado con el fin de disolver esta mancha, y dejar secar muy bien la zona porque por la misma humedad puede reaparecer de nuevo la patología.

Se menciona un porcentaje del 19% para fisuración reparada, aunque se encuentra en todo el tramo de la viga, esta no genera problemas ya que fue reparada con anterioridad.

Por último, se presenta una junta dilatada entre la pila 7 y 8, está asociada con la humedad en esa zona y presenta un espesor de unos 7 cm.

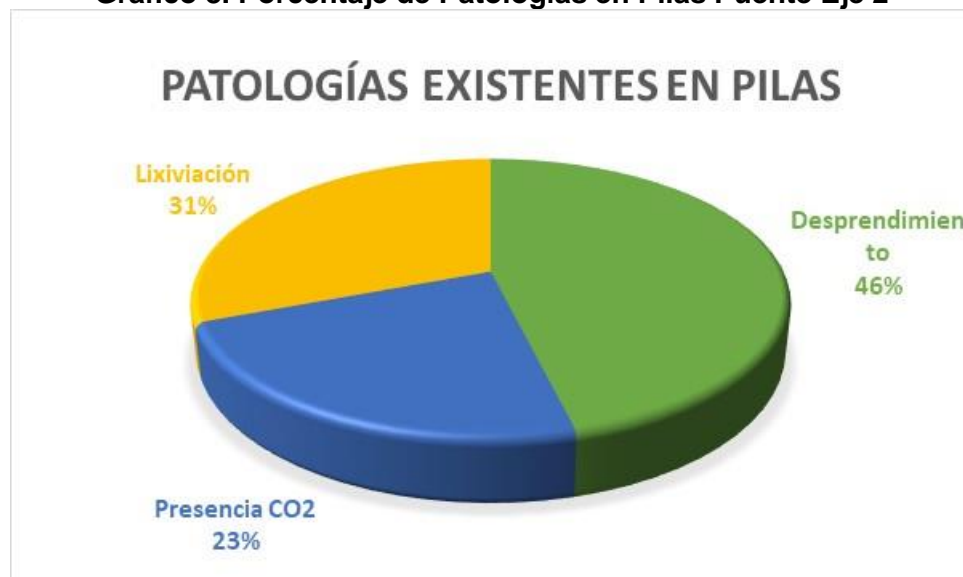
11.2.3 Inspección visual de Pilas


Tabla 11. Porcentaje total de patologías en Pilas Puente Eje 2

Pilas	Desprendimiento	6
	Presencia CO2	3
	Lixiviación	4

Fuente: Autores

Gráfico 8. Porcentaje de Patologías en Pilas Puente Eje 2



 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Fuente: Autores

En el grafico 8 se observa que las patologías presentes están relacionadas directamente con el mantenimiento del puente y el mal cuidado de estos elementos, estas patologías surgen del entorno en que se relacionan.

El desprendimiento es el daño que más se encontró en las pilas del puente Eje 2, ya que con un 46% de las patologías evaluadas se evidencia que afecta a la mayoría de pilas de la estructura.

Cabe aclarar que, si el puente contara con un buen sistema de drenaje, el cual no permitiera la filtración del agua a las pilas este no contaría con las patologías de lixiviación que se presenta, en este caso con un 31%, esta patología puede ser controlada por hidrolavados o limpiezas periódicas para el mantenimiento como tal.

La presencia de CO2 evidenciado por fogatas expuestas sobre la superficie de la estructura, deteriora y mancha la estructura.

11.2.4 Inspección visual de Losa

Tabla 12. Porcentaje total de patologías en Losa Punte Eje 2

Losa	Fisuras Tratadas	11
	Eflorescencia	4
	Lixiviación	8
	Descascaramiento	2
	Fisuras Nuevas	4
	Hormiguero	4
	Junta dilatada	1

Fuente: Autores

Gráfico 9. Porcentaje de Patologías en Losa Puesto Eje 2




Fuente: Autores

Al analizar el Gráfico 9, se determina que la lixiviación por aguas blandas expuestas en los costados laterales de la losa, cumple con un porcentaje del 23 %, es la segunda patología que más se presenta en el puente Eje 2, después de las fisuras reparadas, que abarcan con el 32% de las lesiones vistas, cabe aclarar que estas fisuras fueron reparadas previamente a la visita a campo y no amenazan contra la integridad del puente.

Las fisuras nuevas no contemplan ningún signo de mantenimiento, por ende se concluye que estas fisuras son recientes, cumpliendo con un porcentaje del 12%, estas fisuras se presentan por diversos factores ya sea por movimientos internos de la estructura, cambio considerable de la temperatura, etc.

El hormiguero presente en la losa tiene un total del 12% de las patologías encontradas, esta patología se presenta por mal proceso constructivo ya sea por falta de vibrado, o por mala calidad en los materiales. Continuando con la inspección, se determinó que la eflorescencia abarca con el 12%, esto se debe a la acumulación de calcio en la superficie, humedad excesiva y falta de limpieza al puente, esta humedad presente se introduce en los poros del concreto haciendo que se presente drenaje por medio del sólido, en base a esto, se determina que el descascaramiento con un 6% es producto de este fenómeno.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

11.3 PUENTE EJE 3

Tabla 13. Tipos de Patologías Encontradas por Tramo Puesto Eje 3

EJE 3 - TRAMO PUENTE	Luz Estribo - Pila 1		Luz Pila 1 - Pila 2		Luz Pila 2 - Pila 3		Luz Pila 3 - Pila 4	
	PR- Abscisa:	K0+060,00	PR- Abscisa:	K0+080,00	PR- Abscisa:	K0+117,00	PR- Abscisa:	K0+137,00
		K0+080,00		K0+117,00		K0+137,00		K0+158,00
	Fisuras Juntas en mal estado Lixiviación Aguas Blandas Descascaramiento Contaminación Biológica Presencia CO2 Hormiguero Abrasión		Hormiguero Lixiviación Aguas Blandas		Descascaramiento Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Hormiguero		Fisuras Reparadas con epoxicos Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero	
	Luz Pila 4 - Estribo		Barandas		Andén			
	PR- Abscisa:	K0+158,00	PR- Abscisa:	K0+060,00	PR- Abscisa:	K0+060,00		
K0+178,00		K0+180,00		K0+180,00				
Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Descascaramiento Juntas en mal estado Contaminación Biológica		Carbonatación Corrosión Abrasión Fisuras: Mapeo Descascaramiento		Abrasión				

Fuente: Autores

11.3.1 Inspección visual de Estribos

Tabla 14. Porcentaje total de patologías en Estribos Eje 3

Estribos - Muros de Recubrimiento	Fisuras	7
	Juntas en mal estado	2
	Lixiviación Aguas Blandas	4
	Descascaramiento	1
	Contaminación Biológica	4
	Presencia CO2	1
	Abrasión	3

Fuente: Autores

Gráfico 10. Porcentaje de Patologías en Estribo Puente Eje 3




Fuente: Autores

En el gráfico 10 se pueden evidenciar las patologías que más afectan en los estribos y muros de recubrimiento, es decir la reiteración de las lesiones presentes en la superficie de los elementos.

Se puede determinar que la patología que más afecta esta parte del puente del Eje 3 son las fisuras, esto se debe probablemente a que el puente está generando fisuras por falla a compresión, ya que el muro de recubrimiento es donde se logra visualizar se tiene en cuenta que es causado por el asentamiento que genera el estribo, transmitiéndole estas cargas de compresión al muro, cabe resaltar que este muro de recubrimiento es un elemento no estructural ya que este no cuenta con refuerzo para soportar estas cargas generadas por el asentamiento.

Estos asentamientos se presentan en apoyos del puente y difícil de enmendar errores, ya que esto vienen desde estudios geotécnicos, movimientos sísmicos, infiltraciones de agua y sobre cargas inesperadas, esta patología es compleja y costosa, pero en nuestro caso está siendo afectado el muro de recubrimiento, este no será atendido a no ser que afecte la seguridad o funcionalidad del puente.

En segunda instancia se evidenció que la humedad está presente en los estribos y muros de recubrimiento del puente, la cual puede ser causada por las condiciones climáticas presentes en esta zona, adicionalmente el puente no cuenta con un sistema de drenaje es por ello que se genera infiltración de agua en su estructura

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

presentando irregularidades en esta, cabe resaltar que la humedad incluye en una afectación de contaminación biológica, desencadenando grandes problemas al elemento estructural debido a que la propagación de bacterias pueden producir ácido sulfúrico, y al ser este un sulfato puede generar expansión de volumen del concreto.

Se logra evidenciar que los descascamientos del concreto se pueden derivar de la humedad presente en este eje, ya que cuando ocurre esta patología la matriz del concreto es propensa a agentes externos que la puedan afectar, provocando disminución del Hidrogeno presente en este, y otras diversas patologías como la corrosión, carbonatación o ataque por áridos. Por ello en estos casos se recomienda realizar un mantenimiento ya sea como mortero de reforzamiento estructural en casos de baja levedad o procedimientos con Epoxicos con el fin de que no se permita el ingreso de factores externos a su matriz.

También es claro como la falta de drenaje afecta las zonas de las juntas de construcción con un 18% permitiendo la filtración genere patologías de lixiviación como las que encontramos en la mayoría de estribos.

También se evidencio que en el puente vehicular las juntas de dilatación se encuentran en mal estado o no cuentan con el debido mantenimiento, debido al tráfico de esta zona que hace que presente un alto desgaste vehicular.

La presencia del dióxido de carbono (CO_2), se presentan con el 5% en los estribos y muros de recubrimiento esto es causado por el paso de los vehículos, la presencia dióxido de carbono que es causado por los habitantes de calle que encienden fogatas justo en los muros de recubrimiento, generando manchas causadas por el humo de este.

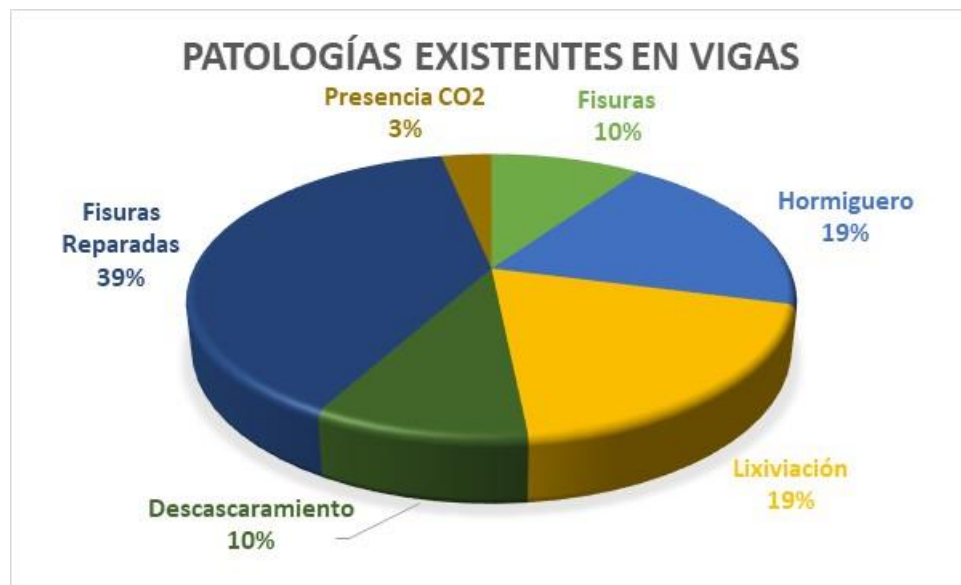
11.3.2 Inspección visual de Vigas

Tabla 15. Porcentaje total de patologías en Vigas Puesto Eje 3

Vigas	Fisuras	3
	Hormiguero	6
	Lixiviación	6
	Descascaramiento	3
	Fisuras Reparadas	12
	Presencia CO2	1

Fuente: Autores


Gráfico 11. Porcentaje de Patologías en Vigas Puesto Eje 3



Fuente: Autores

En las vigas, la patología que más se evidencia es Fisuras reparadas con epoxicos con un 39%, cabe aclarar que esta reparación fue mediante un mantenimiento correctivo que se realizó en el 2010 con el fin de la reparación de pilas y vigas que presentaban grietas o fisuras y el recubrimiento de con fibra de carbono para algunos sectores para mejorar su resistencia, es por ello que se intervino a nivel estructural.

Como segunda patología más frecuente, se encuentra Hormiguero con un 19%, esta se produce por la inadecuada distribución de componentes de mezcla o ya sea

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

por mala dosificación, mal vibrado. Esta patología tiene gran incidencia en los 4 tramos de puentes vehiculares se presenta en la viga dorsal del puente teniendo en cuenta que este como tal ya tuvo su mantenimiento correctivo, se consideraría que esta patología se origina es por malas prácticas constructivas o el mal diseño de mezcla, se presenta como leve no incide mucho en su seguridad o su funcionalidad, pero si el hormiguero es capaz de generar vulnerabilidad a ataques físico, químicos, etc. La solución más apropiada con el fin de atender esta patología, consiste en realizar una buena granulométrica donde se garantice una buena proporción de finos y gruesos en la mezcla, finalizando se recomienda un buen manejo de vibrado sin llegar a límites.

Se encuentra la lixiviación por aguas blandas con un 19%, esta patología se evidencia en varias partes de la superficie de la viga, recibiendo la humedad transmitida por la losa, esta humedad traza un camino por el cual el agua se drena desde la parte superior hasta el nivel del terreno, este problema es producido por la falta de un sistema hidráulico que asegure un buen drenaje del puente sin afectar sus elementos, la manera más efectiva de prever dicha patología como se mencionó anteriormente sería contar con un control de humedad, y para eliminar esas manchas en forma de "Chorro" se recomiendo un Hidrolavado en esta zona.

Se puede contemplar que el descascaramiento del concreto es la cuarta patología más recurrente en vigas, esta lesión es producida por el contacto brusco y/o accidental que tienen los vehículos altos al pasar por el puente, cabe destacar que el galibo del puente es de 4.215 m, es una distancia muy pequeña para una zona la cual es trascurrida por vehículos altos y que no contamos con una señalización donde indique niveles de altura para vehículos de carga.

Cabe resaltar que la viga contamos con un porcentaje de 10% de incidencia en patologías en fisuras, estas se presentan en forma de mapeo y probablemente se deban a la falta de curado o cambios volumétricos debidos a la acción de la humedad, estas fisuras se presentan un nivel leve, pero sería considerable realizar un mantenimiento con mortero estructural para alargar la vida útil de estas.

Finalizando se encuentra que la presencia de CO₂ en las vigas corresponde a un porcentaje de 3%, esta presencia se debe al contacto de las fogatas producidas por los habitantes de calle con los elementos del puente, afectando la superficie y generando más patologías como desprendimiento del concreto, abrasión, y manchas en la estructura etc.

11.3.3 Inspección visual de Pilas

Tabla 16. Porcentaje total de patologías en Pilas Eje 3

Pilas	Hormiguero	6
	Abrasión	2

Fuente: Autores

Gráfico 12. Porcentaje de Patologías en Pilas Puesto Eje 3



Fuente: Autores

En el gráfico 12 que el hormiguero corresponde a una de las patologías más significativas en las pilas con un porcentaje de 75%, esto se da debido a los malos procesos constructivos, tales como mal vibrado, mal diseño de mezcla, mala instalación y retiro de formaletas. Es importante tener en cuenta el hormiguero es capaz de generar vulnerabilidad a ataques físico, químicos, etc.

Como segunda patología se encuentra la abrasión, con 25% esta corresponde al desgaste generado por la fricción del elemento, se presentan pilas en nivel leve de gravedad, el desgaste a sido moderado no percute en la seguridad y funcionalidad de la estructura.

11.3.4 Inspección visual de Losa

Tabla 17. Porcentaje total de patologías en Losa Eje 3

Losa	Lixiviación	15
	Descascaramiento	2

Fuente: Autores

Gráfico 13. Porcentaje de Patologías en Losa Puesto Eje 3



Fuente: Autores

Entre las lesiones encontradas en el puente Eje 3 la que más se destaca es la lixiviación por aguas blandas, con un porcentaje del 88%. Se puede evidenciar que la mancha producida por humedad está a lo largo de la losa, en base a esto, se cree que el mal drenaje del agua en la parte superior de la losa haga que se filtre el agua a través de la estructural y esta genere manchas de humedad.

En segunda estancia se logró visualizar descascaramiento con un 12%, teniendo en cuenta que este descascaramiento se debe a la humedad existente en la zona, presenta un descascaramiento leve, levantando la capa superficial de este.

Según esto, es indispensable controlar la humedad en los elementos que componen el puente, ya que se disminuiría las patologías encontradas en estos puentes y obtendríamos una mejor vida útil.

11.3.5 Inspección visual de Elementos No Estructurales

Tabla 18. Porcentaje total de patologías en Elementos No Estructurales Eje 3

Elementos No Estructurales	Carbonatación	1
	Corrosión	1
	Abrasión	10
	Fisuras	12
	Desprendimiento	2

Fuente: Autores


Gráfico 14. Porcentaje de Patologías en Elementos No Estructurales Puesto Eje 3



Fuente: Autores

Los elementos evaluados en esta figura son la losa de andén y la baranda, estas partes no cumplen ninguna función estructural, pero si son tenidas en cuenta a la hora del análisis ya que pueden incidir en la seguridad del puente.


Las fisuras es la principal lesión que más se encontró en los elementos no estructurales con un porcentaje de 46%, evidenciando estas lesiones a lo largo de las barandas del puente, muchas de estas fisuras se presentan en la junta que permite dividir el elemento, aunque cabe destacar que no afectan directamente con la resistencia de la baranda y se presentan en forma de mapeo para ello sería recomendable aplicar un mortero de reparación estructural.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Se destacan la abrasión en la losa del andén, ya que se evidencia un deterioro en la superficie del material, aproximadamente cada 1,20 m se observa acero expuesto perjudicando la funcionalidad del elemento, el desgaste ha sido progresivo con el paso de los años. Se recomendaría la reconstrucción total del elemento debido que el acero de refuerzo se está corroiendo por la pérdida de la sección y el contacto con el agua.

El desprendimiento de material cumple con el 9% de las patologías encontradas en los elementos no estructurales, la mayoría de estos desprendimientos se encuentran en la baranda, ya que estos son producidos por accidentes de vehículos que chocan con el elemento.

La carbonatación y la corrosión que se presentan en la baranda, justo en el lugar donde se produjo el desprendimiento del material, al dejar expuesto el refuerzo, este es afectado por agentes climáticos alterando su funcionalidad y estado físico. En este caso la afectación es severa por ello es indispensable realizar la reconstrucción del elemento.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

11.4 PUENTE EJE 4

Tabla 19. Tipos de Patologías Encontradas por Tramo Puente Eje 4

EJE 4 - TRAMO PUENTE	Luz Estribo - Pila 1		Luz Pila 1 - Pila 2		Luz Pila 2 - Pila 3		Luz Pila 3 - Pila 4	
	PR- Abscisa:	K0+020,00	PR- Abscisa:	K0+080,00	PR- Abscisa:	K0+115,00	PR- Abscisa:	K0+140,00
		K0+080,00		K0+115,00		K0+140,00		K0+162,00
	Fisuras Juntas en mal estado Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero Presencia CO2		Descascaramiento Fisuras Reparadas Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero		Descascaramiento Fisuras Reparadas Lixiviación Aguas Blandas Hormiguero		Descascaramiento Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Reparadas Hormiguero	
	Luz Pila 4 - Pila 5		Luz Pila 5 - Estribo		Barandas		Andén	
	PR- Abscisa:	K0+162,00	PR- Abscisa:	K0+198,00	PR- Abscisa:	K0+060,00	PR- Abscisa:	K0+060,00
		K0+198,00		K0+218,00		K0+218,00		K0+218,00
	Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Reparadas Presencia CO2 Hormiguero Descascaramiento		Lixiviación Aguas Blandas Fisuras Reparadas Presencia CO2 Contaminación Biológica Descascaramiento Fisuras por Compresión Desprendimiento de losa		Carbonatación Corrosión Abrasión Fisuras: Mapeo		Abrasión	

Fuente: Autores

11.4.1 Inspección visual de Estribos

Tabla 20. Porcentaje total de patologías en Estribos Puente Eje 4

Estribos - Muros de Recubrimiento	Fisuras	2
	Contaminación Biológica	2
	Lixiviación	4
	Abrasión	7
	Juntas en Mal estado	2
	Desprendimiento	3
	Presencia CO2	2

Fuente: Autores

Gráfico 15. Porcentaje de Patologías en Estribo Puente Eje 4



Fuente: Autores

En el gráfico 15 se pueden evidenciar las patologías que más afectan en los estribos y muros de recubrimiento, es decir la reiteración de las lesiones presentes en la superficie de los elementos.

Se puede determinar que la patología que más afecta esta parte del puente del Eje 4 es la abrasión, esto se debe a que los elementos del estribo se ven expuestos al desgaste que provoca la erosión debido a la circulación de agua, viento y cambios térmicos que afectan esta estructura. La abrasión no constituye una consideración estructural, pero si puede afectar la resistencia del hormigón dependiendo de su nivel de daño.

En segunda instancia se evidencio que la humedad está presente en los estribos y muros de recubrimiento del puente, la cual puede ser causada por las condiciones climáticas presentes en esta zona, adicionalmente el puente no cuenta con un sistema de drenaje es por ello que se genera infiltración de agua en su estructura presentando irregularidades en esta, cabe resaltar que la humedad incluye en una afectación de contaminación biológica como Hongos, Algas y Líquenes. Un ejemplo claro de cómo afecta la humedad a esta estructura es con la lixiviación de aguas blandas con un 18% haciendo propenso el elemento a presentar carbonatación si se llegara a exponer un acero de refuerzo.

También se evidenció que en el puente vehicular las juntas de dilatación se encuentran en mal estado o no cuentan con el debido mantenimiento, debido al tráfico de esta zona que hace que presente un alto desgaste vehicular.

La presencia del dióxido de carbono (CO_2), en compañía con la contaminación biológica y las fisuras se presentan con el 9% en los estribos y muros de recubrimiento esto es causado por el paso de los vehículos, la presencia de la humedad en los elementos y en especial la presencia del dióxido de carbono que es causado por los habitantes de calle que encienden fogatas justo en los muros de recubrimiento, generando manchas causadas por el humo de este.

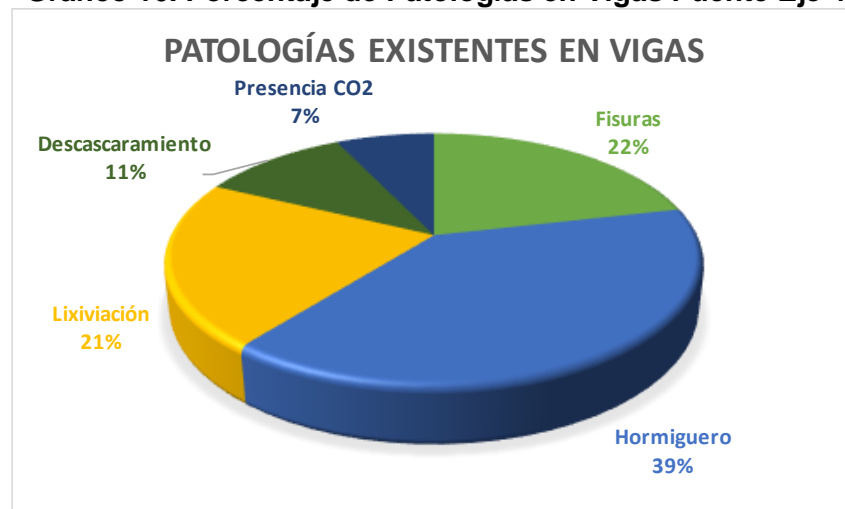
11.4.2 Inspección visual de Vigas

Tabla 21. Porcentaje total de patologías en Vigas Puente Eje 4


Vigas	Fisuras	6
	Hormiguero	11
	Lixiviación	6
	Descascaramiento	3
	Presencia CO_2	2

Fuente: Autores

Gráfico 16. Porcentaje de Patologías en Vigas Puente Eje 4



Fuente: Autores

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

En las vigas, la patología que más se evidencia es Hormiguero en concreto con un 39%, este hormiguero se puede apreciar en las zonas confinadas de la viga, es decir, en las partes cercanas a los apoyos, esta lesión es generada por mal proceso constructivo, ya que se puede ver como el agregado grueso está expuesto en la superficie del elemento producido por el mal vibrado. El hormiguero también se presenta en la mitad de las luces, pero en tamaños más pequeños comparados con los encontrados en las zonas confinadas.

Como segunda patología más frecuente, se encuentra las fisuras con un 22%, estas fisuras pueden encontrarse en dos formas, fisuras reparadas, y fisuras no reparadas, las fisuras reparadas son aquellas que tuvieron un previo mantenimiento con epóxidos y mortero estructural, estas fisuras reparadas se pueden contemplar a lo largo de la viga. Las fisuras no reparadas, son aquellas que aparecieron después del mantenimiento previo, es decir, se cree que estas lesiones son nuevas ya que no presentan ningún tipo de mantenimiento y/o arreglo.

En tercera instancia, se encuentra la lixiviación por aguas blandas con un 21%, esta patología se evidencia en varias partes de la superficie de la viga, recibiendo la humedad transmitida por la losa, esta humedad traza un camino por el cual el agua se drena desde la parte superior hasta el nivel del terreno, este problema es producido por la falta de un sistema hidráulico que asegure un buen drenaje del puente sin afectar sus elementos.

Después de la lixiviación, se puede contemplar que el descascamiento del concreto es la cuarta patología más recurrente en vigas, esta lesión es producida por el contacto brusco y/o accidental que tienen los vehículos altos al pasar por el puente, cabe destacar que el galibo del puente es de 4.215 m, es una distancia muy pequeña para una zona la cual es trascurrida por vehículos altos.

Por último, se encuentra que la presencia de CO₂ en las vigas corresponde a un porcentaje de 7%, esta presencia se debe al contacto de las fogatas producidas por los habitantes de calle con los elementos del puente, afectando la superficie y generando más patologías como desprendimiento del concreto, abrasión, etc.

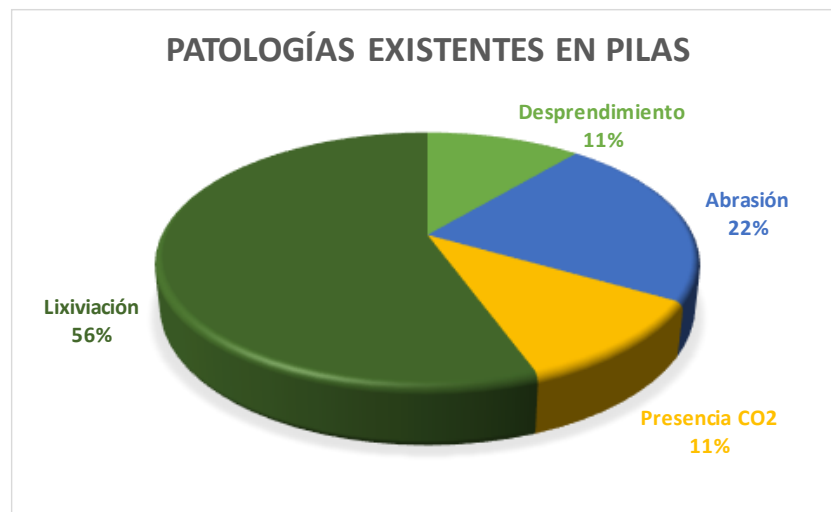
11.4.3 Inspección visual de Pilas

Tabla 22. Porcentaje total de patologías en Pilas Eje 4

Pilas	Desprendimiento	1
	Abrasión	2
	Presencia CO2	1
	Lixiviación	5

Fuente: Autores

Gráfico 17. Porcentaje de Patologías en Pilas Puente Eje 4



Fuente: Autores

En el gráfico 3 se observa que las patologías presentes están relacionadas directamente con el mantenimiento del puente y el mal cuidado de estos elementos, estas patologías surgen del entorno en que se relacionan. Cabe aclarar que, si el puente contara con un buen sistema de drenaje, el cual no permitiera la filtración del agua a las pilas este no contaría con las patologías de lixiviación que se presenta, en este caso con un 56%, esta patología puede ser controlada por hidrolavados o limpiezas periódicas para el mantenimiento como tal.

El ataque por fuego en pilas se presenta con 11%, esta patología es ocasionada por los habitantes de calle al encender fuego cerca de estos elementos, es importante mencionar que el puente ha tenido su respectivo mantenimiento, pero sería importante realizar un control por parte de las autoridades competentes para evitar

este tipo de situaciones, donde se ve expuestas las pilas del puente generando ambientes hostiles y dañinos tanto como para la estructura como para los peatones, los efectos que surgen en el concreto por las fuentes de calor, es que el material sufra alteraciones que afecten directamente su microestructura perdiendo su recubrimiento y penetrando el dióxido de carbono al interior de este. El descascaramiento o desprendimiento presente en las pilas corresponde al 11% donde se evidencia una perdida superficial del recubrimiento este causado directamente por la humedad presente en el puente, es importante resaltar que el descascaramiento presente es muy leve por lo cual no afecta la seguridad ni funcionalidad del elemento.

11.4.4 Inspección visual de Losa

Tabla 23. Porcentaje total de patologías en Losa Punte Eje 4


Losa	Presencia CO2	1
	Fisuras Reparadas	14
	Lixiviación	15
	Descascaramiento	2
	Hormiguero	3
	Eflorescencia	4

Fuente: Autores

Gráfico 18. Porcentaje de Patologías en Losa Punte Eje 4



Fuente: Autores

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

La losa es el elemento el cual transmite la carga vehicular a la viga, es por esto que está expuesta a varias lesiones, entre las lesiones encontradas en el puente Eje 4 la que más se destaca es la lixiviación por aguas blandas, con un porcentaje del 38%. Se puede evidenciar que la mancha producida por humedad está a lo largo de la losa, en base a esto, se cree que el mal drenaje del agua en la parte superior de la losa haga que se filtre el agua atreves de la estructural y esta genere manchas de humedad.

Las fisuras reparadas se pueden ver a lo largo de la parte inferior de la losa, esta patología ocupa el segundo lugar de patologías más encontradas con un 36%, cabe resaltar que su afectación es mínima, ya que el mantenimiento realizado anteriormente curo totalmente las fisuras.

La eflorescencia presente se evidencio en el 10% de las patologías analizadas en la losa del puente del Eje 4, esta patología es vista en la parte donde más se presenta manchas por sales depositadas en la superficie del concreto, cabe destacar que los factores ambientales hacen que se produzca la aparición de estas manchas.

Otras patologías encontradas son el hormiguero producido por mal vibrado en la etapa constructiva, el descascaramiento generado por el exceso de humedad en la losa y la presencia de CO2 evidenciado por fogatas expuestas sobre la superficie de la estructura.

11.4.5 Inspección visual de Elementos No Estructurales

Tabla 24. Porcentaje total de patologías en Elementos No Estructurales Puente Eje 4

Elementos No Estructurales	Carbonatación	1
	Corrosión	1
	Abrasión	25
	Fisuras	15
	Desprendimiento	4

Fuente: Autores

Gráfico 19. Porcentaje de Patologías en Elementos No Estructurales Puente Eje 4



Fuente: Autores

Los elementos evaluados en esta figura son la losa de andén y la baranda, estas partes no cumplen ninguna función estructural, pero si son tenidas en cuenta a la hora del análisis ya que pueden incidir en la seguridad del puente.

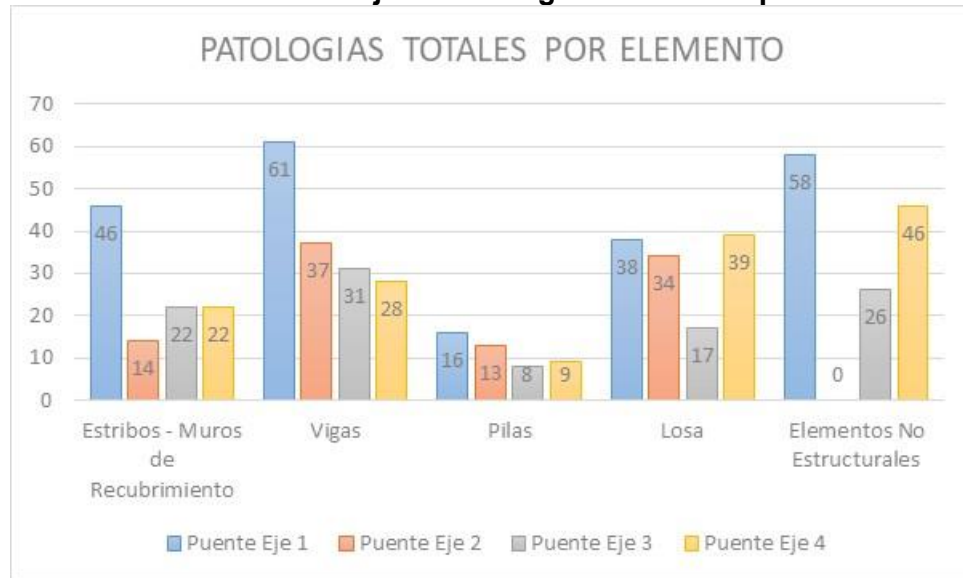
La abrasión es la principal lesión en la losa del andén, ya que se evidencia un deterioro en la superficie del material, aproximadamente cada 1,20 m se observa acero expuesto perjudicando la funcionalidad del elemento.

Se destacan las fisuras, como la segunda-patología que más se encontró en los elementos no estructurales con un porcentaje de 33%, evidenciando estas lesiones a lo largo de las barandas del puente, muchas de estas fisuras se presentan en la junta que permite dividir el elemento, aunque cabe destacar que no afectan directamente con la resistencia de la baranda.

El desprendimiento de material cumple con el 9% de las patologías encontradas en los elementos no estructurales, la mayoría de estos desprendimientos se encuentran en la baranda, ya que estos son producidos por accidentes de vehículos que chocan con el elemento, en la losa del andén también se presentan desprendimientos en la parte del terraplén de acceso.

La carbonatación y la corrosión que se presentan en la baranda, justo en el lugar donde se produjo el desprendimiento del material, al dejar expuesto el refuerzo, este es afectado por agentes climáticos alterando su funcionalidad y estado físico.

Gráfico 20. Porcentaje de Patologías Existentes por tramo




Fuente: Autores

Es importante resaltar que los daños expuestos en el gráfico 20, corresponden al factor de incidencia que percute sobre los puentes, mediante este diagrama de barras se logra identificar cuáles son los elementos con más daño de acuerdo al número de patologías encontradas.

Por lo anterior, se logró observar que los elementos del puente más afectados por daño de patologías son las vigas, en especial las del tramo Puente Eje 1, la mayoría de estas patologías son contraídas, como las fisuras, aunque cabe resaltar que la gran cantidad de estas fueron reparadas en un mantenimiento previo, también se encuentran patologías por impactos accidentales, hormiguero en zonas confinadas y presencias de CO₂.


Mediante el gráfico 20, se hace la comparación cuantitativa de las patologías en los estribos y muros de recubrimiento presentes en la intersección, el Puente Eje 1 contiene los elementos que más presentan daños, todo esto generado por el mal drenaje del agua proveniente de la parte superior de la estructura, haciendo que esta se filtre a través del concreto, generando daños como fisuras,

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

descascaramiento, desprendimiento y lixiviación por aguas blandas. El contacto de CO₂ se evidencia en la mayoría de estribos y accesos de la intersección.

Las losas más afectadas son las del Puente Eje 4 y Puente Eje 1 respectivamente, encontrando patologías congénitas como hormiguero por mal proceso contractivo y patologías contraídas por la humedad, como las mencionadas anteriormente.

Por último, se observa que los elementos no estructurales del tramo 1 y tramo 4 presentan la mayor cantidad de patologías, más específicamente en la losa del andén, presentando abrasión en la superficie de la losa de concreto, esta abrasión se presenta aproximadamente cada 1,20 m. En las pilas no se presentan patologías graves, solo superficiales, como presencia de CO₂, manchas por humedad y factores antrópicos.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES


12.1 CONCLUSIONES

De acuerdo con La intersección de Puente Aranda es uno de los conectores viales más importantes de Bogotá, a través del tiempo este conjunto de estructuras ha sido testigo del aumento exponencial del tráfico en la capital, en base a esto y teniendo en cuenta que los puentes tienen 37 años de uso, se presenta la inspección visual de patologías en los 4 tramos planteados.

El Puente Eje 1 es el tramo en el cual se detectaron el mayor número de patologías, ya que también se tuvieron en cuenta las patologías del tramo compartido con el Puente Eje 2, con un total 219 patologías en este eje. Adicionalmente se encontró un valor estimado de 98 patologías para el eje 2, cabe resaltar que este Eje cuenta con un buen mantenimiento correctivo por parte del IDU, donde en la visita se logró visualizar el estado de los elementos de este tramo, se evidencio que se encuentran en mejor estado estructural y estético que a comparación de los tramos que componen esta intersección.

Continuando con el Eje 3 y Eje 4 se evidencio un deterioro consecuente debido al desgaste vehicular y uso habitual para el cual fue diseñado, en la mayor parte de los estribos se encontró grietas bastante pronunciadas, Grafiti, Contaminación Biológica, suciedad y demás factores antrópicos que perjudican el elemento.

Es importante resaltar que la consecuencia de esto se debe al exceso de humedad presente en el puente, gracias a esto se desencadeno un gran número de patologías, ejemplo la lixiviación de aguas blandas, contaminación biológica y eflorescencia presentes en el puente, reflejan que la humedad en el concreto, impulsa el crecimiento de hongos y musgos en el elemento, sin olvidar que Bogotá es una ciudad lluviosa, el constante flujo sin un buen sistema de drenaje ocasiona que la presencia de agua, afecte de manera consecuente a la estructura. Concluyendo con esta patología, se aconseja implementar un sistema de drenaje en el puente y una vez se haya realizado su respectivo mantenimiento a las zonas donde se presenta humedad.


 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Por otra parte, el puente tuvo mantenimientos en el año 2002 y 2010, según la página web del IDU WEBIDU.IDU.GOV.CO, con la finalidad de corregir las patologías presentes en los ejes de la intersección y prolongar la vida útil de esta estructura, cuando se realizó las visitas a campo se evidencio que el puente si conto con un mantenimiento correctivo a la fisuración que se encontraba presente en las vigas y losas, cuando se realizó la inspección visual y un estudio de patologías estructurales por parte del equipo investigador, se constató que se presentan patologías moderadas y una que otra severa, no se logró encontrar un seguimiento a estas nuevas afectaciones las cuales continúan alterando la integridad de los puentes.

Por otra parte, al realizar la inspección visual se logró identificar que la mayor afectación presente en los diferentes elementos, es la lixiviación, esta patología está presente en los 4 Ejes de la intersección vehicular.

Así mismo se concluye que las mayores patologías se encuentran en el elemento del Estribo – Muros de Recubrimiento y Vigas siendo esto lo más afectados, con un nivel de daño variable.


Se concluye que, por medio de esta inspección visual y estudio de patologías estructurales, se caracterizó detalladamente cada una de las patologías presentes en los 4 tramos de intersección de los puentes Calle 13 Av. Américas con Cra 50, donde se determinó que los ejes contemplan alteraciones generadas por agentes externos y afectaciones contraídas en el proceso de construcción, además de otros agentes que vulneran la estructura disminuyendo su vida útil. Estas patologías se catalogaron por su origen, posibles causas y nivel de afectación, Por medio de la inspección y análisis de resultados se lograron reconocer y clasificar por daño las patologías de los puentes, finalizando con una evaluación y sugiriendo su respectivo tratamiento o diagnóstico, el contenido de esta inspección como fichas técnicas y estadísticas pueden ser material útil para la realización de algún estudio a futuro, resaltando que a medida que pasa el tiempo, el puente presentara más patologías.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--


12.2 RECOMENDACIONES

Para la prevención e integridad de la intersección, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Realizar un estudio de vulnerabilidad en las partes críticas donde no se logró determinar la causa del daño, con el fin de tener un análisis más detallado del estado de los materiales.
- Se aconseja realizar una limpieza a la estructura con un Hidrolavado, con el fin de quitar el CO₂ que se encuentran en elementos del puente.
- Se recomienda realizar un mantenimiento con mortero estructural y si es necesario con epoxicos en las fisuras no reparadas, todo con el fin de evitar que estos daños se prolonguen.
- Se sugiere realizar un mantenimiento con mortero estructural en las partes donde se presentó descascaramiento de la estructural, con el fin de sanar la fractura presentada en el concreto.
- Realizar un mantenimiento más minucioso en las juntas de dilatación ubicadas en los estribos del puente, el estado actual de estos elementos no consolida la seguridad necesaria para el funcionamiento.
- Se sugiere la reparación de los muros de recubrimientos del estribo, ya sea con mortero estructural que cure la superficie del elemento, aplicar un impermeabilizante que evite la filtración de agua y así evitar manchas por humedad.
- En los elementos no estructurales donde se presenta abrasión, se aconseja realizar un lavado al oxido presentado en el refuerzo, posterior a esto realizar un curado en la superficie, señalar los límites de la vía.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia</p> <p>FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
--	--	--

- Se recomienda que las losas de andén que sufrieron desprendimiento sea removidas, cambiándolas por una nueva losa que afiance el buen funcionamiento del andén.
- Es importante realizar inspecciones contantes a esta intersección, ya que es una estructura longeva la cual puede presentar cambios drásticos un lapso de tiempo cortos.
- Se recomienda realizar una señalización para galibo correspondiente a cada eje, con el fin de prevenir contactos accidentales en la estructura.
- Es importante realizar un estudio social en el área aledaña al puente, con el fin de ayudar a las personas que habitan la zona, esto puede ayudar a la prevención de daños causadas por estos individuos.
- Este documento puede ser utilizado para proyectos de mantenimiento y reparación que se le hagan la intersección, su contenido técnico puede aportar información para el estudio que plantee en un futuro.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019 VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

BIBLIOGRAFÍA

(ACI-224 R-01), American Concrete Institute. Control of Cracking in Concrete Structures. 2001.

(ACI-364), 364 del American Concrete Institute. Guide for evaluation of concrete structures prior to rehabilitation. 2018.

AASHTO. A Policy on Geometric Design of Highways and Streets. Amer Assn of State Hwy, 2011.

ASIS, Asociación Colombiana De Ingeniería Sísmica. Norma Colombiana De Diseño De Puentes LRFD (CCP-14). 2014.

Andrade, Francisco Ortega. Humedades En La Edificación. Sevilla, España: Editan SA, 1989.

CALAVERA, José. Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC). Patología de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado. Madrid, España, 1996.

CARDOZO BELTRÁN, Tatiana. Posibles tipologías de puentes vehiculares para la ciudad de Bogotá. Bogotá: Uniandes, 2014.


Comerma, Carles Broto. Enciclopedia Broto De Patologias De La Construcción. España: International, Links, 2006.

Instituto Nacional De Vías. Sistema de Administración de Puentes de Colombia SIPUCOL. Ministerio de Transporte, Bogotá, 2017

CUSBA, Sebastián. Estudio de las Causas y Soluciones Estructurales del Colapso Total o Parcial de los Puentes Vehiculares de Colombia. En: Tesis. Noviembre, 2011.

Díaz, Edgar E. Muñoz. Estudio de las causas del colapso de algunos puentes en Colombia. Artículo científico. Bogotá: Pontificia Univerisdad Javeriana, s.f.

SANTOS, J., et al. Common pathologies in RC bridge structures: a statistical analysis. 2007

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

CHAMOSA, José Antonio Vieitez; ORTIZ, José Luis Ramírez. Patología de la construcción en España: aproximación estadística. Informes de la Construcción, 1984, vol. 36, no 364, p. 5-15.

Secretaria de Comunicaciones y Transportes. El Fenómeno De la Corrosión En Estructuras De Concreto Reforzado.(Santafanila, Mexico, 2001)

Matías D., Brito J. de (2005), “Influencia dos adjuvantes no desempenho de betoes com agregados grossos reciclados de betão”, Relatório ICIST DTC n.º 3/05, Instituto Superior Técnico, Lisboa

Ronacrete, Carbonation of Reinforced Concrete, Londres UK 2011.

CHAVARRO, Humberto. Patologías generadas por la incidencia de factores antrópicos en Puente vehicular de la Calle 92 Con Autopista Norte, sentido Norte-Sur en Bogotá D.D. En: Trabajo de Grado. 2018.

USGS, Bridge Scour Countermeasures, Ohio Kentucky 2014.

MONTEJO FONSECA, Alfonso. Tecnología y patología del concreto armado. Bogotá: CEAC, 2013.


MUÑOZ DIAZ, Edgar Eduardo. Ingeniería de puentes: Tomo I: Reseña histórica, tipología, Diagnóstico y recuperación. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2012.

HERRERA, Alberto. Moisture Control Guidance for Building Design, Construction and Maintenance En: U.S. Environmental Protection Agency

Raul Espinosa, Fabian Salamanca y Guillermo Palacios. PATOLOGÍA DEL PUENTE LA CABUYA, SOBRE EL RÍO CRAVO SUR, MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE. Trabajo de Grado. Casanare, Meta, 2016.

SANCHEZ DE GUSMAN, Diego. Durabilidad y patología del concreto. Asocreto, 2002.


Asociacion Colombiana De Ingenieria Sismica AIS, Norma Colombiana De Diseño De Puentes LRFD (CCP-14), 2014.

 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

Ministerio de Infraestructura Vivienda y Servicios Públicos, Manual Para Inspecciones Rutinaria de Puentes y Alcantarillas en Servicio, 2007.

RUIZ, Daniel. Vulnerabilidad Sísmica de Puentes en Colombia y Estrategias Para Rehabilitación, Universidad de los Andes. Septiembre, 2001.

364 del American Concrete Institute (ACI-364), Guide for Evaluation of Concrete Structures prior to Rehabilitation, 2018.

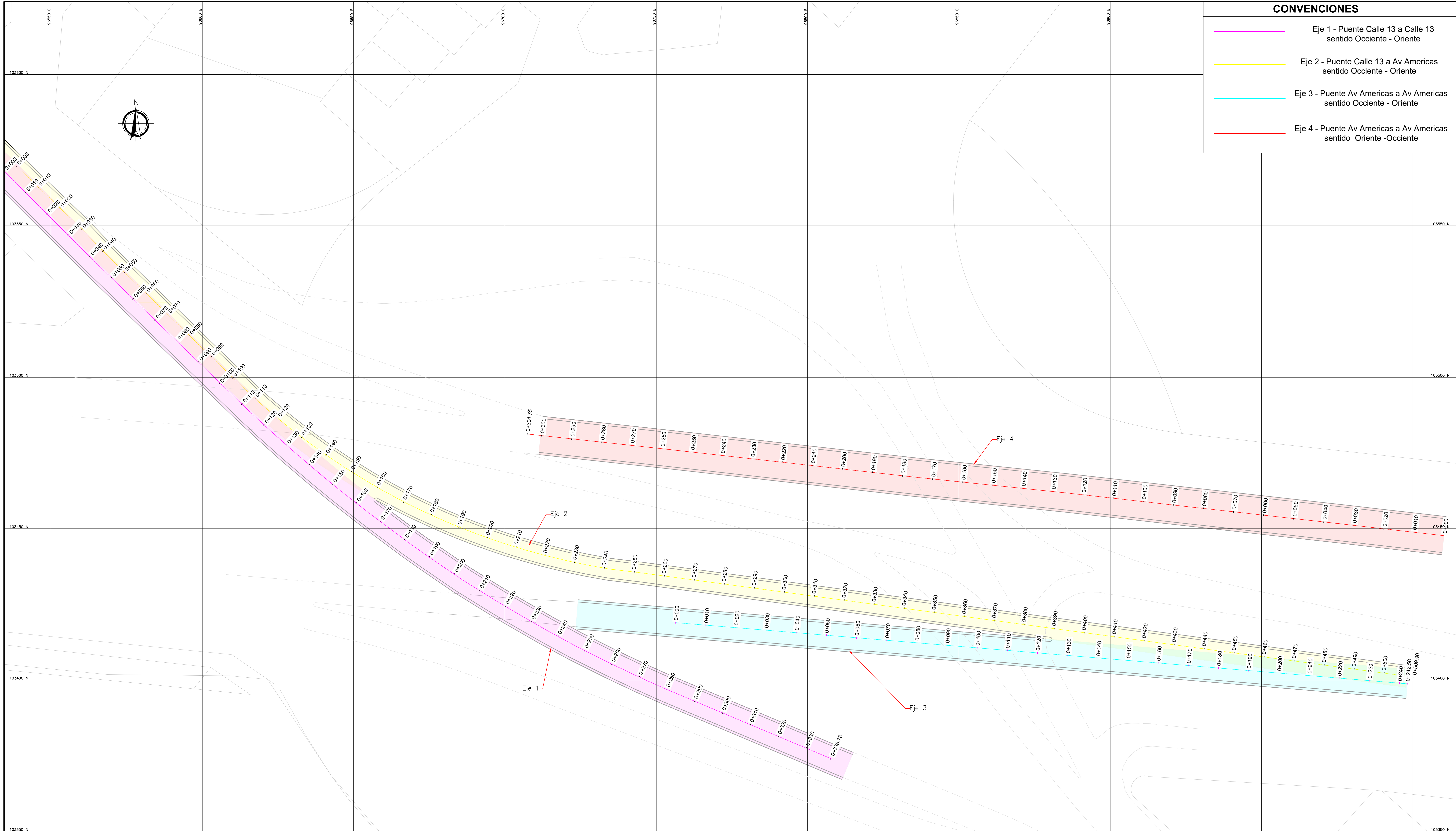
 <p>UNIVERSIDAD CATÓLICA de Colombia FACULTAD DE INGENIERÍA COORDINACIÓN TRABAJO DE GRADO</p>	<p>ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 – LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ</p>	<p>FECHA: MAYO 2019</p> <p>VERSIÓN 1.0</p>
---	--	--

13 ANEXOS

- Anexo 1. Planta General Intersección Puente Aranda.
- Anexo 2. Planta - Perfil Puente Eje 1.
- Anexo 3. Planta - Perfil Puente Eje 2.
- Anexo 4. Planta - Perfil Puente Eje 3.
- Anexo 5. Planta - Perfil Puente Eje 4.

CONVENCIONES

- Eje 1 - Puente Calle 13 a Calle 13
sentido Occiente - Oriente
- Eje 2 - Puente Calle 13 a Av Americas
sentido Occiente - Oriente
- Eje 3 - Puente Av Americas a Av Americas
sentido Occiente - Oriente
- Eje 4 - Puente Av Americas a Av Americas
sentido Oriente -Occiente

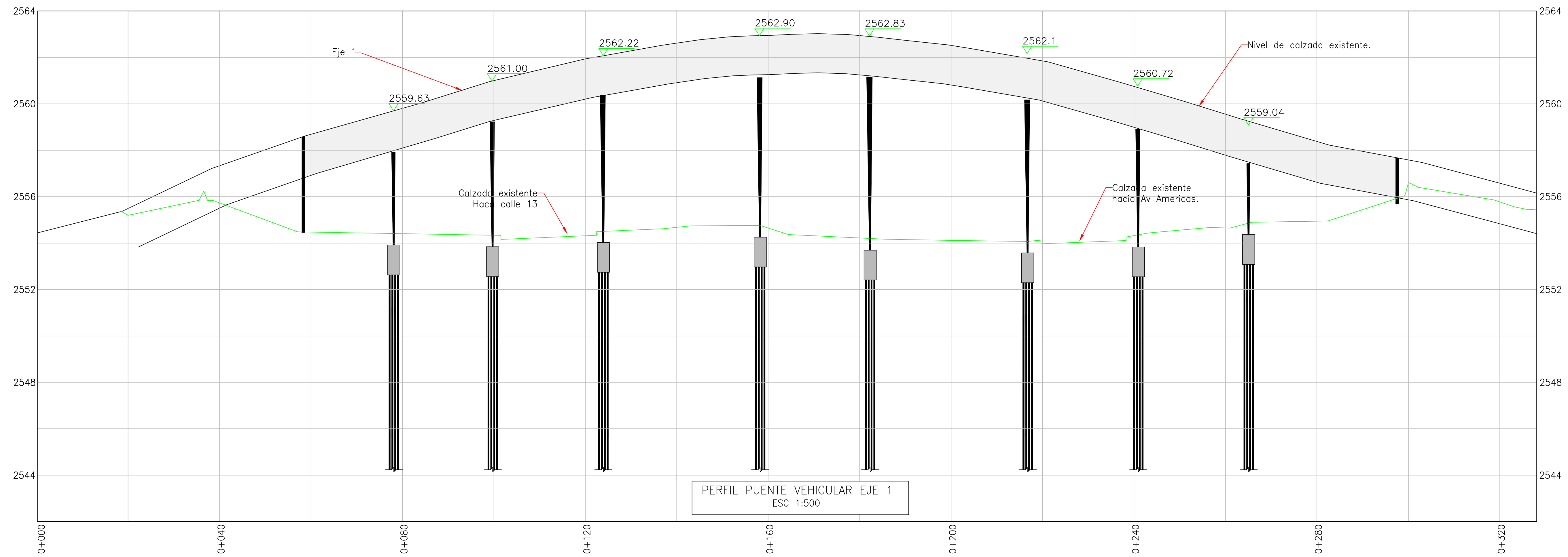
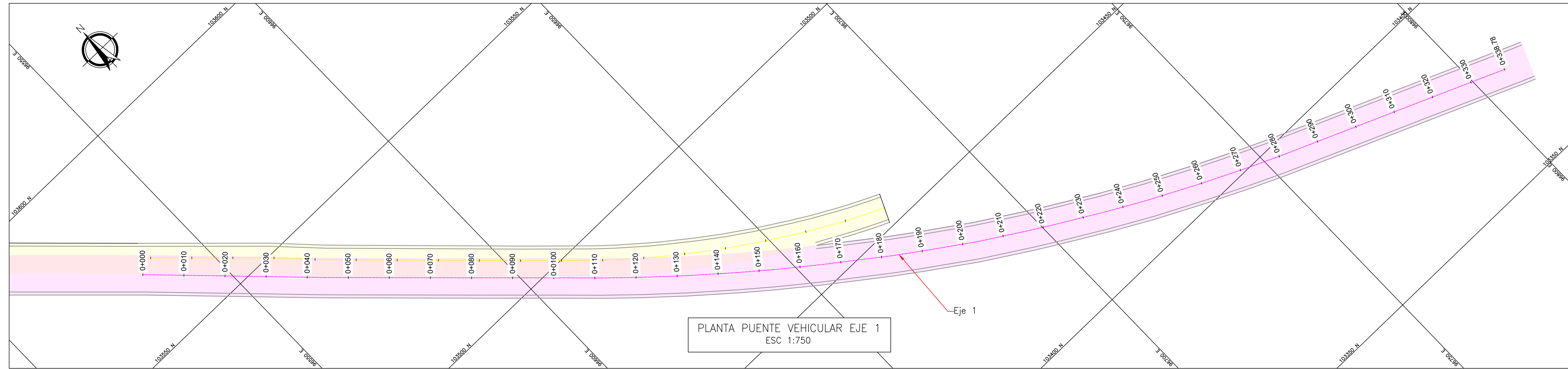


PLANTA PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13. AV AMÉRICAS CON CARRERA 50
ABSCISADO GENERAL
ESC 1:500

MODIFICACIONES	
I	VI
II	VII
III	VIII
IV	IX
V	X

CONVENCIONES

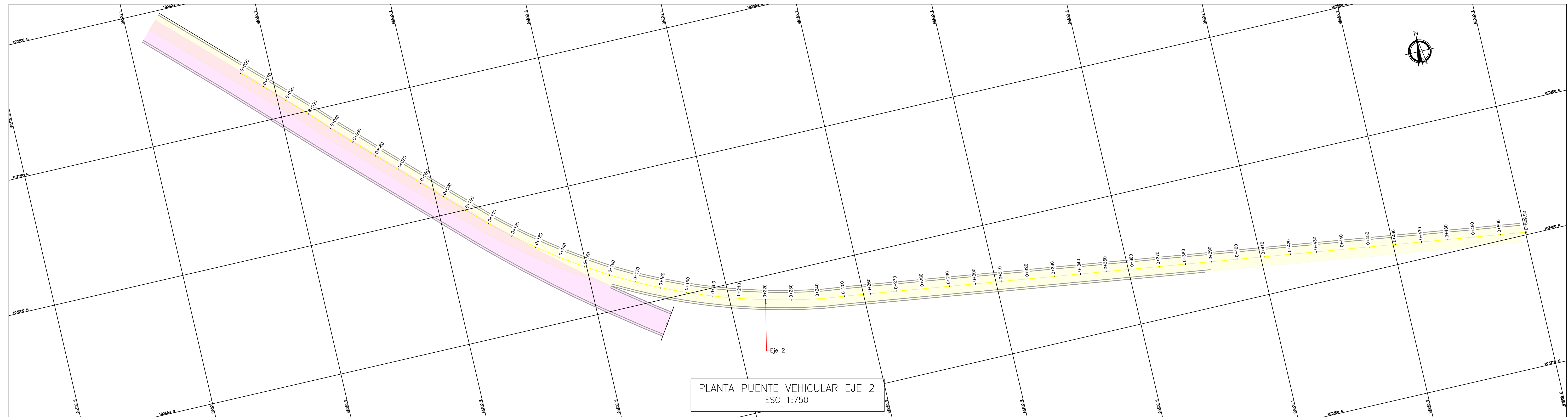
- Eje 1 - Puente Calle 13 a Calle 13
sentido Occiente - Oriente
- Eje 2 - Puente Calle 13 a Av Americas
sentido Occiente - Oriente



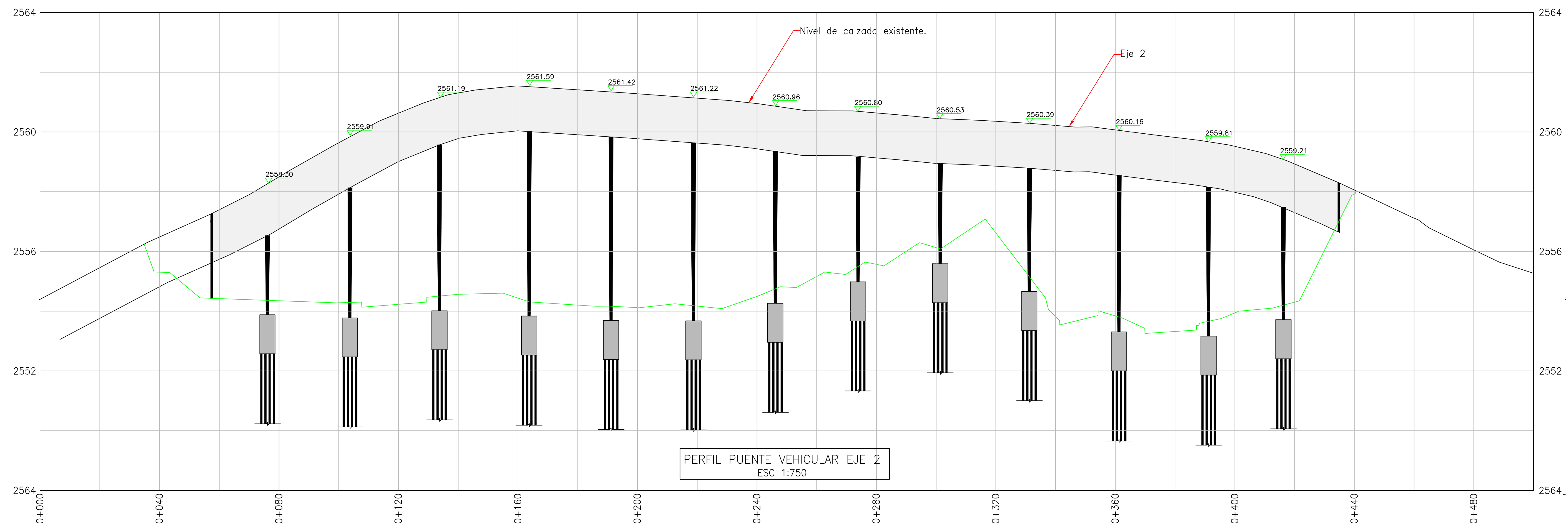
I	VI
II	VII
III	VIII
IV	IX
V	X

CONVENCIONES

- Eje 1 - Puente Calle 13 a Calle 13
sentido Occidente - Oriente
- Eje 2 - Puente Calle 13 a Av Americas
sentido Occidente - Oriente



PLANTA PUENTE VEHICULAR EJE 2
ESC 1:750



PERFIL PUENTE VEHICULAR EJE 2
ESC 1:750

MODIFICACIONES

I	VI
II	VII
III	VIII
IV	IX
V	X

PROYECTO:

ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 - LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

TÍTULO:

ABSCISADO PUENTE VEHICULAR EJE 2
INTERSECCIÓN
DE PUENTE ARANDA

ESCALA:

INDICADAS

PLANCHAS No: PL 03 DE 05

FECHA:

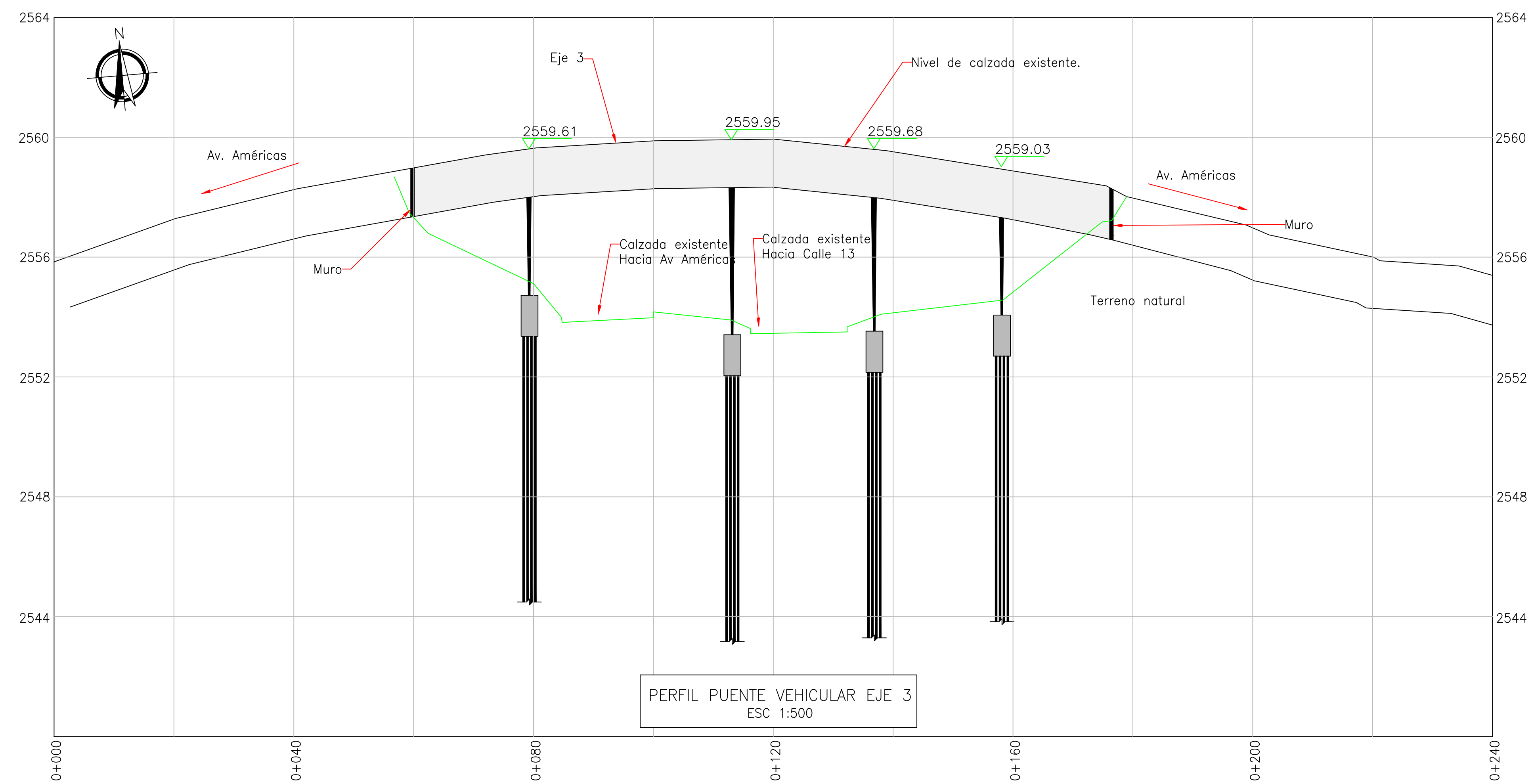
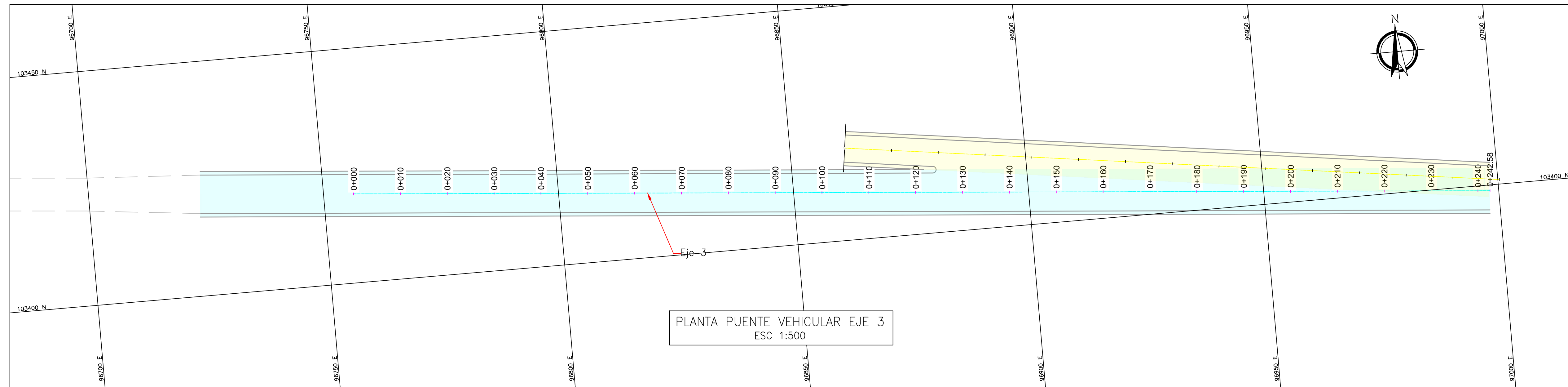
MAYO DE 2019

ARCHIVO:

EJE 2.DWG

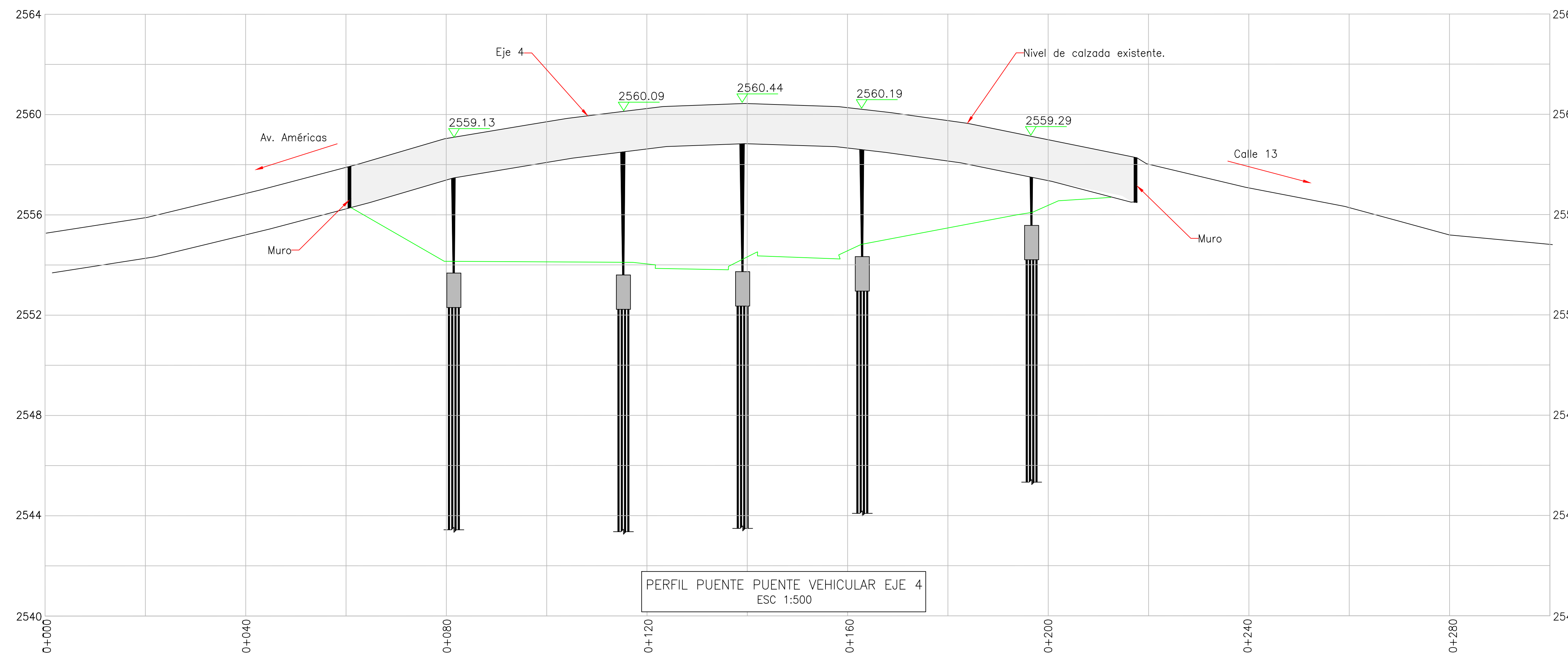
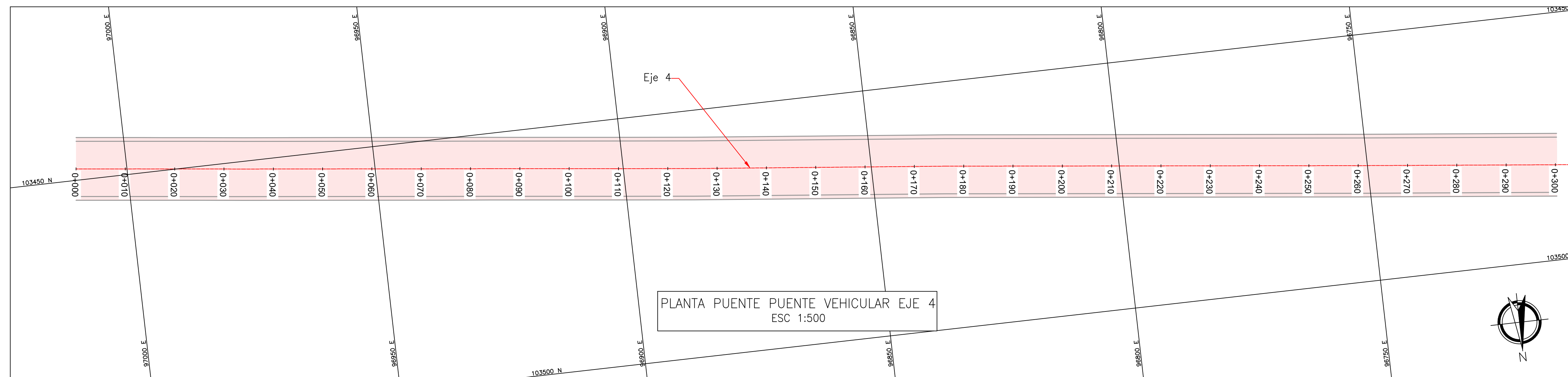
CONVENCIONES

- Eje 2 - Puente Calle 13 a Av Americas sentido Occiente - Oriente
- Eje 3 - Puente Av Americas a Av Americas sentido Occiente - Oriente



CONVENCIONES

Eje 4 - Puente Av Americas a Av Americas
sentido Oriente -Occiente



MODIFICACIONES

I	VI
II	VII
III	VIII
IV	IX
V	X

PROYECTO:

ESTUDIO DE PATOLOGÍAS ESTRUCTURALES DE PUENTES VEHICULARES EN LA CALLE 13 AV. AMÉRICAS CON CRA 50 - LOCALIDAD DE PUENTE ARANDA EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ

TÍTULO:

ABCSICADO PUENTE VEHICULAR EJE 4
INTERSECCIÓN
DE PUENTE ARANDA

ESCALA:

PLANTA 1:1000

PLANCHA No: PL 51 DE 05

FECHA:
22 abril 2019

ARCHIVO:
EJE 4.DWG