

**ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR DE LA CARRERA 7 ENTRE
CALLES 1 Y 1A DE LA CIUDAD DE POPAYAN**

**ING. CIVIL GABRIELA EGUENIA SILVA VALENCIA
ING. CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS
PROGRAMA ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION**

**BOGOTÁ
2017**

**ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR DE LA CARRERA 7 ENTRE
CALLES 1 Y 1A DE LA CIUDAD DE POPAYAN**

**ING. CIVIL GABRIELA EGUENIA SILVA VALENCIA
ING. CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ**

**TRABAJO REALIZADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN.**

**DOCENTE EVALUADOR:
ING. CARLOS ANDRES GARCIA PAEZ**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIAS
PROGRAMA ESPECIALIZACION EN PATOLOGIA DE LA CONSTRUCCION**

**BOGOTÁ
2017**

CONTENIDO

INTRODUCCION.....	7
JUSTIFICACION	8
OBJETIVOS	9
OBJETIVOS GENERAL	9
OBJETIVOS ESPECIFICOS	9
ALCANCE	10
UBICACIÓN GEOGRÁFICA	10
Localización	10
DATOS GENERALES DEL ENTORNO	11
Temperatura	11
Humedad relativa promedio	11
Precipitaciones	11
Velocidad del viento	11
Movimientos en masa.....	11
Sismicidad	12
PREPARACION Y PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	13
PERMISOS Y AUTORIZACIONES AL PACIENTE	14
IMPORTANCIA HISTÓRICA	14
METODOLOGIA	16
HISTORIA CLINICA	18
Responsables del Estudio	18
Fecha de Realización del Estudio	18
Autorización del Estudio	18
DATOS GENERALES DEL PACIENTE	18
ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA	19

MANTEMIENTO E INTERVENCIONES REALIZADAS.	19
ENSAYOS Y ESTUDIOS REALIZADOS.	20
LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	20
LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO	21
ESTUDIO DE SUELOS	22
EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS	22
ENSAYO DE SCANNER DEL REFUERZO.	24
FENOLFTALEÍNA.	25
ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE ESTUDIOS Y ENSAYOS.....	26
CHEQUEO ESTRUCTURAL	26
CLASIFICACION Y ORIGEN DE LAS PATOLOGIAS	26
CONCLUSIONES.....	28
PROPUESTA DE INTERVENCION	29
PROPUESTA 1:	29
PRESUPUESTO	30
CRONOGRAMA DE OBRA.....	32
PROPUESTA 2:	33
PRESUPUESTO	33
CRONOGRAMA DE OBRA.....	36
RECOMENDACIONES	37
BIBLIOGRAFIA.....	38
WEBGRAFIA	39
ANEXOS	40

ANEXO 1. ARTICULO DE PRENSA QUE DIO ORIGEN A NUESTRO ESTUDIO PATOLOGICO	40
ANEXO 2. FICHAS	41
ANEXO 3 PERMISOS	49

INDICE DE IMÁGENES

Imagen 1: Grieta que afecta diferentes elementos del puente	8
Imagen 2: Localización del puente en la ciudad de Popayán	10
Imagen 3: Localización de la ciudad de Popayán	11
Imagen 4: Zonificación de la ciudad de Popayán por amenazas de deslizamiento.....	12
Imagen 5: Zonificación del país por amenaza sísmica	12
Imagen 6: Esquema del corte longitudinal del puente	13
Imagen 7: Puente del Humilladero en el año 1930 aproximadamente	14
Imagen 8: Puente objeto de estudio en el año 1930 aproximadamente.....	15
Imagen 9: Levantamiento topográfico de la estructura	20
Imagen 10: Planta y alzada arquitectónica del puente.....	21
Imagen 11: Localización de grietas y fisuras	21
Imagen 12: Localización de grietas y fisuras	22
Imagen 13: Fotografías de la extracción de núcleos para prueba de resistencia del concreto...	23
Imagen 14: Lectura del acero de refuerzo de la estructura.....	24
Imagen 15: Distribución del acero de refuerzo de la estructura	24
Imagen 16: Ensayo de Carbonatación.....	25
Imagen 17: Esquema de la propuesta de intervención de reforzamiento con fibra de carbono..	29
Imagen 18: Esquema de la prpuesta de intervención de reforzamiento con tensores	33

INTRODUCCION

La ciudad de Popayán, capital del Departamento del Cauca, fue fundada en el año de 1.537 por Sebastián de Belalcázar; esta ciudad se caracteriza a nivel nacional por conservar su arquitectura colonial, principalmente en el sector histórico de la ciudad, donde aún se conservan viviendas construidas en tapia pisada, con techos en teja de barro y pintadas de color blanco; razón por la cual se le ha dado el nombre de ciudad blanca.

Las obras viales ubicadas en el sector histórico, en especial los puentes, no son ajenos a conservar la arquitectura colonial, su principal referente es el puente del humilladero y contiguo a este, está nuestro paciente de estudio, el puente ubicado en la carrera 7ª, entre calles 1 y 1A.

Desde hace algunos años nuestro paciente, objeto de estudio ha venido manifestando una serie de afectaciones, producto de diferentes factores tales como crecientes e inundaciones del Río Molino, el terremoto de Popayán en el año de 1.983 y otros sismos de menor magnitud; siendo la más grave y haciéndose más evidente, una gran grieta que se presume está afectando una de sus vigas principales, además de presentar daños y asentamientos en otros elementos que conforman la estructura del puente tales como barandas y andenes, lo que genera una gran sensación de inseguridad en los transeúntes y vehículos que transitan a diario por el sector, lo que ha dado pie para una serie de críticas por parte del periodismo y la prensa local y regional, la cual se encuentra en los anexos del presente estudio.

Como estudiantes de la especialización de patología de la construcción de la Universidad Santo Tomás, y con un gran sentido de pertenecía por nuestra ciudad, queremos aportar nuestro conocimiento adquirido en la especialización que permita dar solución al problema que se presenta actualmente en el puente ubicado en la carrera 7ª, entre calles 1 y 1A, realizando una historia clínica, diagnostico y posteriormente plantear una intervención que sirva de soporte técnico a las entidades correspondientes y se materialice lo planteado en el estudio.

JUSTIFICACION

La ciudad de Popayán es una de las ciudades más antiguas del país, que ha conservado en lo posible su arquitectura colonial, especialmente en el sector histórico. Es en este preciso sector se encuentra nuestro paciente de estudio, hablamos del puente ubicado en la carrera 7ª, entre calles 1 y 1A, sobre el Río Molino, cuya construcción data del año 1.930, aproximadamente.

Debido a la antigüedad de esta construcción, es normal que presente algunas afectaciones de tipo técnico (estructural), y aunque por información de algunas personas del sector, ya se ha intervenido, posiblemente las adecuaciones hechas ya cumplieron su vida útil, haciéndose evidente una lesión grave, que se presume afecta una de sus vigas principales y además algunos elementos como barandas, andenes y pantallas en concreto.

Esta es una estructura substancial para la ciudad, ya que es uno de los pocos puntos por donde se comunica el norte con el centro y sur de la ciudad, en especial con las entidades gubernamentales, Alcaldía, Gobernación, los bancos y comercio en general, es por esto que es importante e indispensable tomar cartas en el asunto y buscar una solución pronta, antes de que ocurra una tragedia.

En la siguiente imagen se aprecia la lesión mencionada anteriormente, y por la cual escogimos dicha estructura para realizar el presente estudio patológico.

Imagen 1: Grieta que afecta diferentes elementos del puente



OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERAL.

Realizar el estudio patológico al puente vehicular ubicado en la carrera 7ª, entre calles 1 y 1A, sobre el Río Molino, en la ciudad de Popayán Cauca.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Plantear por lo menos dos propuestas de intervención al problema presentado; que cumplan con funcionalidad, economía, seguridad, estética, y prolonguen la vida útil del paciente.
- Presentar al Municipio de Popayán el resultado del estudio, a fin de que este sirva como referencia para hacer estudios complementarios que permitan dar solución al problema que se presenta en el puente.

ALCANCE

Nuestro paciente en estudio es una construcción que data de año 1.930 aproximadamente, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de Popayán Cauca.

Este ha presentado serias afectaciones (físicas, mecánicas y químicas) en diferentes elementos que conforman la estructura; haciéndose más evidente una gran grieta que aparentemente corta una de las vigas principales, además de asentamientos en la entrada y salida del puente, fisuras y grietas en elementos tales como barandas y andenes, entre otras.

Todas estas consideraciones nos han llevado a tomar esta estructura como paciente de estudio, para lo cual se plantea la realización de un estudio patológico que nos permita dar un diagnóstico y posteriormente plantear por lo menos dos soluciones que permita preservar en el tiempo esta importante obra para el municipio de Popayán.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Localización: El puente objeto de estudio se encuentra localizado en la carrera 7 sobre el Río Molino del Municipio de Popayán, Departamento del Cauca

Imagen 2: Localización del puente en la ciudad de Popayán

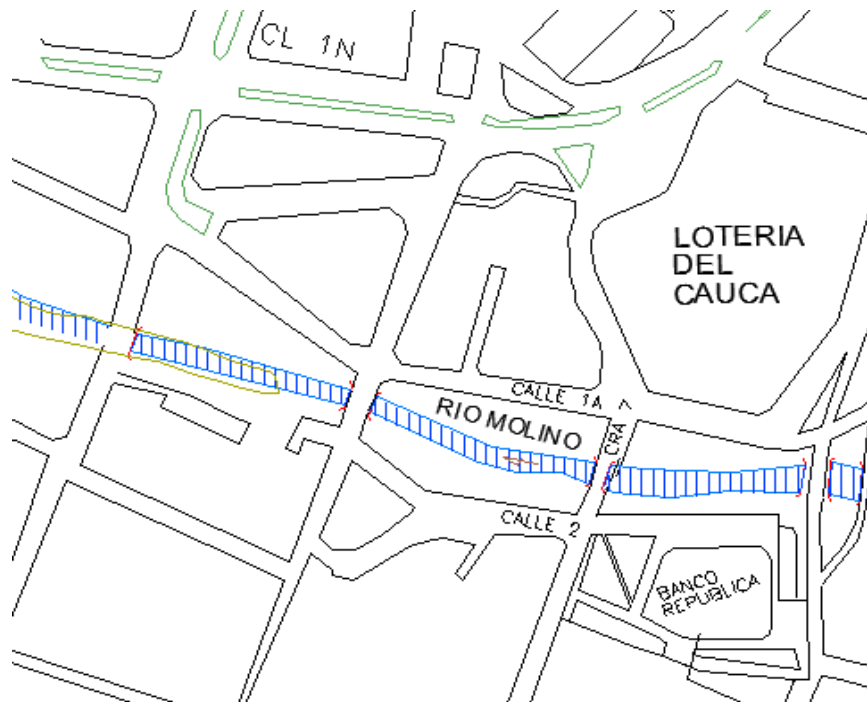


Imagen 3: Localización de la ciudad de Popayán



DATOS GENERALES DEL ENTORNO

Temperatura: la temperatura promedio de la ciudad de Popayán está entre los 19°C - 20°C.

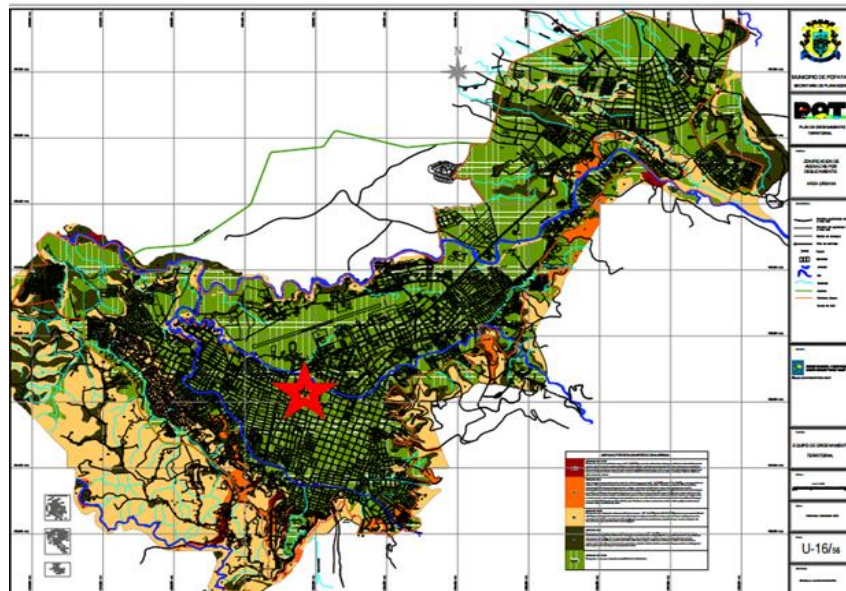
Humedad relativa promedio: La Humedad promedio es del 78%

Precipitaciones: La precipitación media anual es de 1.941 mm.

Velocidad del viento: La velocidad del viento oscila entre los 10 km/h a 16 km/h.

Movimientos en masa: El puente está ubicado en zona de amenaza baja para movimientos en masa, de acuerdo con lo indicado en POT de la ciudad.

Imagen 4: Zonificación de la ciudad de Popayán por amenazas de deslizamiento



Sismicidad: La ciudad de Popayán está localizado en zona de amenaza alta, de acuerdo con lo indicado en el Título A de la norma NSR-10

Imagen 5: Zonificación del país por amenaza sísmica

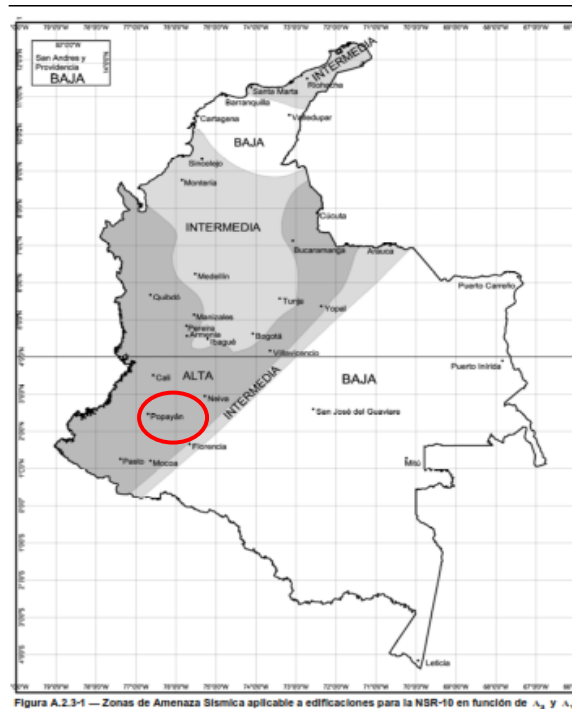


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_h y A_v

PREPARACION Y PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

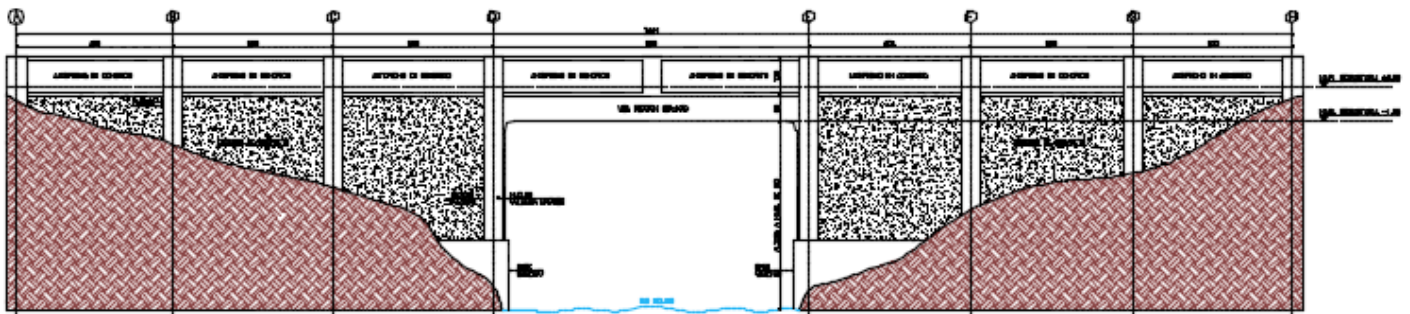
Nuestro paciente de estudio es el puente ubicado en la carrera 7ª, entre calles 1 y 1A, sobre el Río Molino, el cual tiene las siguientes características:

El puente está configurado de la siguiente manera: Su cimentación está constituida por dos estribos en concreto ciclópeo con una altura superficial de 7,15 m, profundidad de cimentación de 2,50 m y un ancho de 7,36 m, sobre ellos, transmiten sus cargas seis vigas en concreto reforzado de sección 0,30x0,80 m y cada una de ellas tiene una longitud de 9,90 m, a estas vigas transmite su carga una losa en concreto reforzado de 0,25 m de espesor, como complemento transmiten su carga los andenes y las barandas.

Es importante anotar que el puente también consta de dos estructuras de entrada y salida, conformados por rellenos confinado por pantallas de concreto simple y ciclópeo, las mayores afectaciones de la estructura se ven reflejadas en estos sectores a través de grietas y fisuras en las barandas, pantallas, andenes y superestructura

La longitud en conjunto, puente y estructuras de entrada y salida son:

Imagen 6: Esquema del corte longitudinal del puente



Largo: 39,91 M

Ancho Puente: 7.36 m

Ancho Total (incluido aletas): 10. 66 M

Galibo: 7.15 M

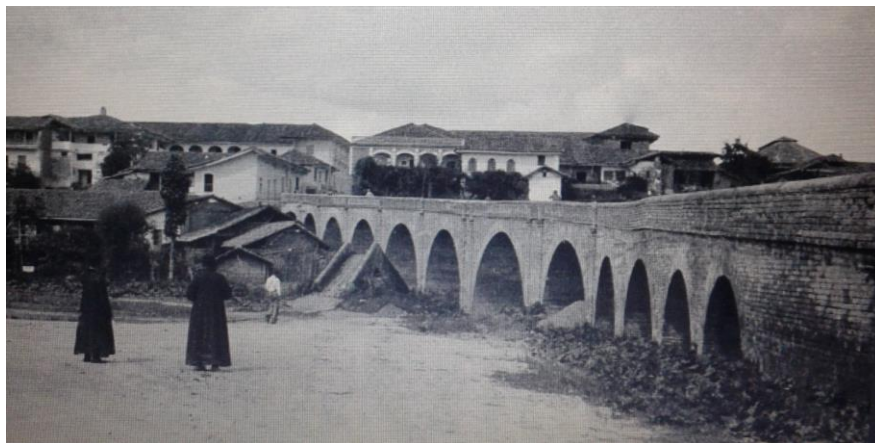
PERMISOS Y AUTORIZACIONES AL PACIENTE

Dado que nuestro paciente, es un puente vehicular no tuvimos mayores inconvenientes para realizar un seguimiento continuo durante el tiempo en que desarrollamos el estudio patológico; sin embargo, consideramos necesario que la administración municipal estuviera enterada de todos los estudios y ensayos que se realizaron en la estructura del puente, para lo cual solicitamos a la secretaria de planeación municipal permiso para poder realizar los ensayos en el puente, el cual se encuentra anexo al presente documento.

IMPORTANCIA HISTÓRICA

De acuerdo con las investigaciones realizadas, esta obra fue una de las primeras estructuras en la que se utilizaba concreto reforzado en la ciudad, y era de vital importancia su construcción ya que hasta ese momento, la única posibilidad de conectar los dos lados de la ciudad que se encontraban aislados por el Río Molino, era el puente el humilladero, que se trata de un puente colonial construido en el año 1873, con los materiales de la época (ladrillo, piedra y argamasa), sobre doce arcos de medio punto, siendo los centrales más anchos que los restantes, el cual ya presentaba en ese momento algunas afectaciones, producto de algunas crecientes del Río Molino, Sismos, y uso propio de la estructura.

Imagen 7: Puente del Humilladero en el año 1930 aproximadamente



Según personas conocedoras de historia, todos los materiales utilizados para la construcción de este puente, incluidos materiales granulares, acero, entre otros, fueron traídos de Europa.

Tal fue la importancia de la construcción de este puente que ayudó al desarrollo de la ciudad, ya con la llegada del ferrocarril este facilitó la movilización de los productos y personas que llegaban en esa época a través de ese medio de transporte, además de facilitar el desarrollo y expansión de la ciudad a ambos lados del Río Molino.

Imagen 8: Puente objeto de estudio en el año 1930 aproximadamente



METODOLOGIA

Una vez seleccionado el paciente, se define la estrategia de estudio con la cual podamos llevar a cabo un diagnóstico acertado para posteriormente proponer la mejor alternativa de intervención de la estructura.

En primer lugar realizamos una serie de visitas que nos permitieron de manera cualitativa identificar el estado de la estructura y generar una ruta de trabajo con el fin de generar un cronograma que optimizara el tiempo y los recursos con los que se cuenta en la región, en aras de poder cumplir los tiempos establecidos para la presentación del documento final del Trabajo Profesional Integrado.

Seguidamente se procede a realizar una investigación de tipo documental, visitando las entidades en la cuales probablemente encontraríamos información, tales como: La Alcaldía Municipal de Popayán, Archivo de la Gobernación del Cauca, Invias Regional Cauca, Biblioteca Universidad del Cauca, Archivo Histórico.

Desafortunadamente no encontramos información de tipo técnico (Diseños, Planos, esquemas, etc), siendo la única información hallada, algunos documentos históricos que relatan datos del año de construcción y la empresa constructora.

También se llevó a cabo una investigación de tipo oral a algunos profesores de la universidad y empleados antiguos de entidades públicas lo cuales nos brindaron la siguiente información:

- Que el puente fue una de las primeras estructuras en concreto reforzado de la época.
- Que los materiales utilizados en la construcción de la estructura fueron traídos directamente desde Europa.
- Que se han llevado a cabo algunas intervenciones tales como: Construcción de andenes y la instalación de estructura de pavimento flexible.

Conociendo la información histórica existente se procede a realizar una serie de ensayos los cuales son soporte para dar un diagnóstico acertado, los ensayos realizados fueron:

- Levantamiento topográfico.
- Levantamiento arquitectónico.
- Estudio de suelos.
- Apiques en la cimentación del puente.

- Extracción de núcleos.
- Ensayo de Scanner del refuerzo.
- Fenolftaleína.

Con los resultados de los diferentes ensayos, se procede a su análisis con el fin de diagnosticar de manera acertada las posibles causas de las patologías que presenta nuestro paciente, que nos sirva de soporte para plantear la mejor alternativa de solución que garantice prolongar la vida útil del puente y en el peor de los casos, contar con los criterios técnicos suficientes que den soporte para tomar la decisión de demoler la estructura y construir una nueva.

HISTORIA CLINICA

Responsables del Estudio: El presente estudio será realizado por la ingeniera Civil Gabriela Eugenia Silva Valencia y el Ingeniero Civil Diego Fernando Ruiz Muñoz, estudiantes de la especialización en patología de la construcción.

Fecha de Realización del Estudio: 2015 - 2017

Autorización del Estudio: El presente anteproyecto fue aprobado el 15 de agosto de 2015.

DATOS GENERALES DEL PACIENTE

Nombre: Puente Vehicular de la Carrera 7ª Entre Calles 1 y 1A.

Localización: Carrera 7ª Entre Calles 1 y 1A de la ciudad de Popayán

Uso: Tránsito vehicular y peatonal

Fecha de construcción: Aproximadamente en el año 1.930

Sistema constructivo: Tablero de concreto reforzado, vigas T, y estribos en concreto ciclópeo

Técnica constructiva: Manual, Artesanal.

Uso actual y previsto: Puente vehicular y peatonal urbano

Importancia: Esta es una estructura de gran importancia para la ciudad, ya que es uno de los pocos puntos de comunicación entre el norte con el centro y sur de la ciudad; en especial con las entidades gubernamentales y privadas que se localizan en el centro de la ciudad.

Normativa actual que lo rige: actualmente las construcciones de puentes deben ceñirse a lo indicado en el código nacional de puentes CCP-14; sin embargo, desconocemos la normatividad que regía en la época en que fue construido este puente.

Tipo de cimentación: la cimentación de esta estructura corresponde a estribos en concreto ciclópeo

ESTADO ACTUAL DE LA ESTRUCTURA

El puente fue construido aproximadamente en el año 1930, esta estructura no ha tenido intervenciones de tipo estructural, siendo las únicas intervenciones realizadas: ampliación de andenes, Instalación de carpeta asfáltica, Reparación de fisuras en diferentes elementos que conforman la estructura, Pintura de las barandas y mantenimiento general.

Se evidencia la construcción de anclaje para sostener tuberías de acueducto, lo cual ha implicado que se afecte estructuralmente elementos del puente, como son las columnas las cuales fueron cortadas para pasar dicha tubería.

Consideramos a pesar de las afectaciones que se presentan en el puente, este se mantiene funcional y no representa riesgo inminente de colapso, aunque se hace necesario realizar un reforzamiento estructural a mediano plazo; adicionalmente es necesario reemplazar los rellenos y reconstruir las pantallas que los contienen.

MANTEMIENTO E INTERVENCIONES REALIZADAS.

Por información del Ingeniero Gustavo Vélez, Ingeniero civil adscrito a la Secretaría Departamental de Infraestructura, esta obra no ha tenido ningún tipo de reforzamiento estructural, pero si se han realizado las siguientes intervenciones:

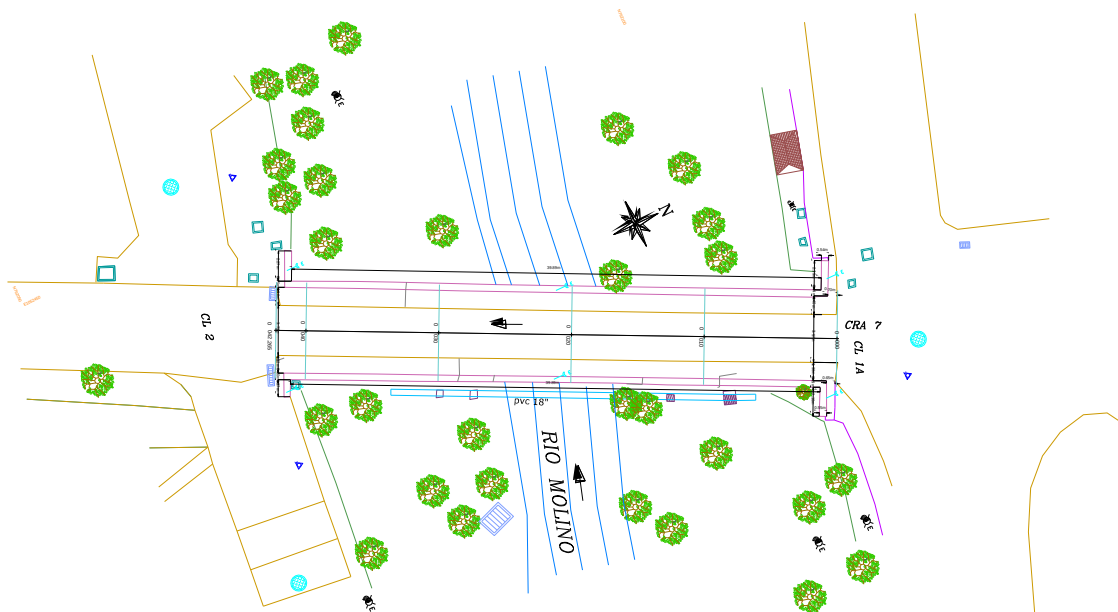
- Ampliación de andenes.
- Instalación de carpeta asfáltica.
- Reparación de fisuras en diferentes elementos que conforman la estructura.
- Pintura de las barandas y manteniendo general.
- Anclaje de tuberías a la estructura del puente.

ENSAYOS Y ESTUDIOS REALIZADOS.

LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

La topografía de la zona es de pendiente baja, los planos y carteras se encuentran anexos al documento.

Imagen 9: Levantamiento topográfico de la estructura



LEVANTAMIENTO ARQUITECTÓNICO

Imagen 10: Planta y alzada arquitectónica del puente

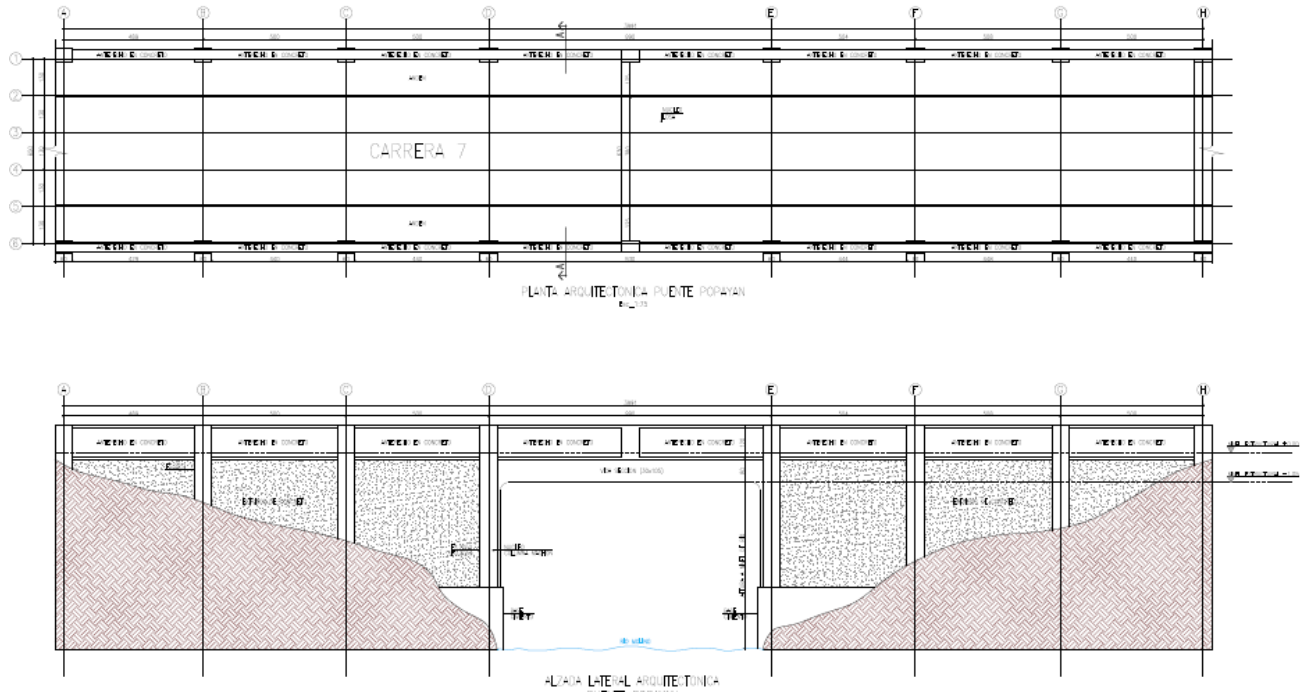


Imagen 11: Localización de grietas y fisuras

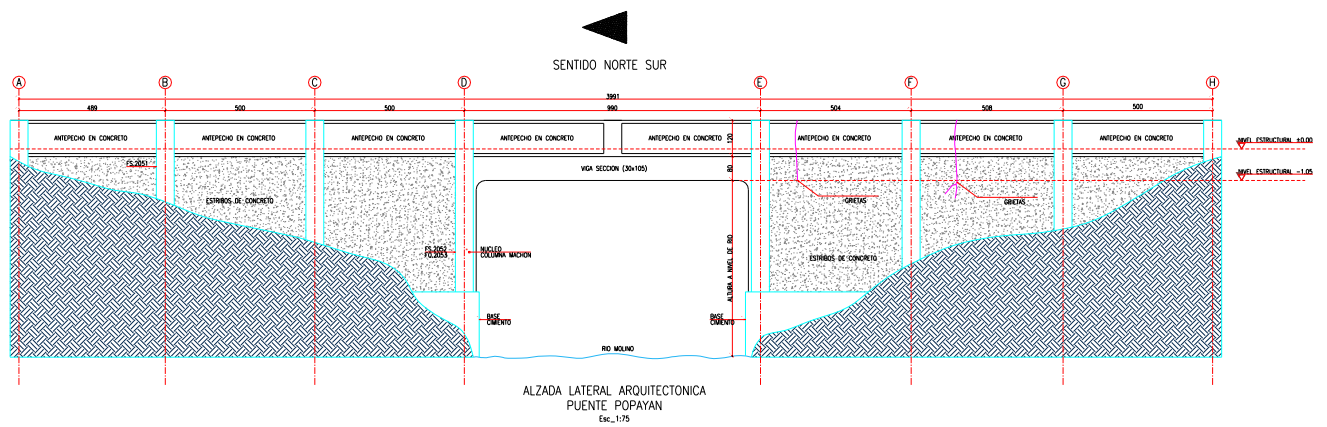
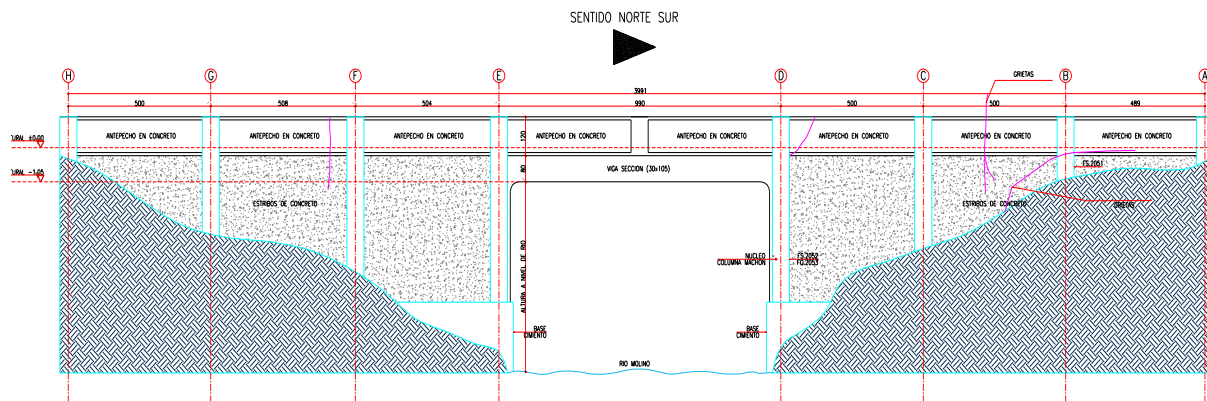


Imagen 12: Localización de grietas y fisuras



ESTUDIO DE SUELOS.

Del estudio realizado se tiene los siguientes resultados y recomendaciones:

Capacidad portante del suelo 40 Tn/m², lo cual nos indica que no hay inconvenientes en cuanto a la capacidad de carga que ofrece el suelo de cimentación para esta estructura.

Los taludes adyacentes son suelos limosos de baja compresibilidad por lo que se recomienda empradizarlos a fin de evitar posibles erosiones ya que el entramado de sus raíces mejora mecánicamente el comportamiento del suelo.

Se recomienda la correcta disposición de aguas de escorrentía mediante la implementación de sumideros en las estructuras de entrada y salida para que dichas aguas no afecten los rellenos.

EXTRACCIÓN DE NÚCLEOS.

Este ensayo fue realizado con un TALADRO DIAMANTE DD 150-U, que es una perforadora de diamante de accionamiento eléctrico apropiada tanto para la perforación manual en húmedo y en seco de taladros y agujeros ciegos, como para la perforación guiada con soporte de taladros y agujeros ciegos en superficies minerales (armadas). Para utilizar la herramienta en el soporte, esta debe quedar anclada de forma segura a la superficie de trabajo mediante un taco o una placa base al vacío.

En la realización de este ensayo se presentaron una serie de inconvenientes para sacar las muestras que cumplieran con la especificación, ya que estas fallaban debido a los materiales con que fue construido, no siendo posible lograr la longitud requerida para la

realización del ensayo, consiguiendo solamente dos muestras con las cuales realizar el ensayo de acuerdo con los lineamientos técnicos de la norma.

Imagen 13: Fotografías de la extracción de núcleos para prueba de resistencia del concreto



En las fotografías se evidencia las fallas que presentaron durante la extracción de los núcleos debido a la presencia de agregados de gran tamaño y de forma redondeada.

ENSAYO DE SCANNER DEL REFUERZO.

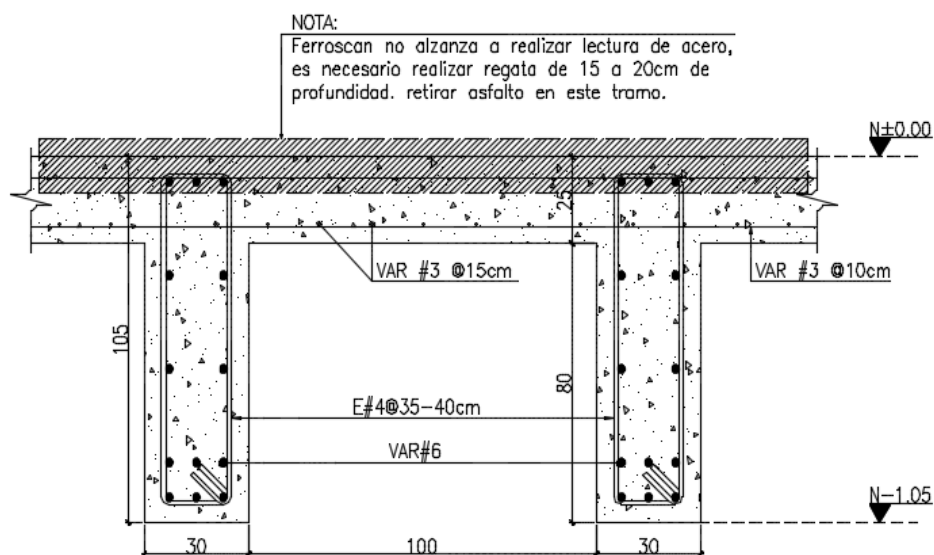
Este ensayo fue realizado con un FERROSCAN PS 250, herramienta que está diseñada para localizar hierros de armadura en hormigón, medir la profundidad y estimar el diámetro de la posición superior de la armadura de acuerdo con los datos técnicos indicados en el manual de instrucciones. Esta herramienta ha sido diseñada para un usuario profesional y solo debe ser manejada, conservada y reparada por personal autorizado y adecuadamente formado.

Imagen 14: Lectura del acero de refuerzo de la estructura



Con este ensayo se logro identificar el refuerzo con el cual fue construida la estructura, permitiendonos realizar el chequeo estructural del puente, ya que no fue posible encontrar información sobre el diseño de dicho puente.

Imagen 15: Distribución del acero de refuerzo de la estructura



FENOLFTALEÍNA.

De acuerdo con la información suministrada por el laboratorio que realizo esta prueba, la profundidad de carbonatación en promedio esta alrededor de 6 cm, sin afectaciones al refuerzo de la estructura, pero es imperioso realizar una intervención para evitar la corrosión del refuerzo

Imagen 16: Ensayo de Carbonatación



ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE ESTUDIOS Y ENSAYOS

Una vez conocidos los resultados de los ensayos proyectados y realizados se procede a su análisis a fin de emitir un diagnóstico técnico del estado actual del puente.

CHEQUEO ESTRUCTURAL

Para realizar el chequeo de esta estructura se debe tener en cuenta que ésta, se encuentra en una zona de amenaza alta.

Con los datos del ensayo de ferrosacan y ensayo de núcleos se realizó un chequeo estructural del puente, donde se evidencia que la resistencia de los concretos, al igual que el refuerzo de flexión están por debajo de las exigencias de la normatividad actual, siendo necesario realizar un reforzamiento y protección de la estructura; es importante resaltar que a pesar de que se trata de una estructura antigua, ésta no presenta afectaciones considerables para el uso al cual está sometida; ya que como se mencionó anteriormente, por este punto se comunica el norte con el centro de la ciudad, y por ende hay presencia de alto tráfico vehicular.

CLASIFICACION Y ORIGEN DE LAS PATOLOGIAS

La estructura presenta los tres tipos de afectaciones patológicas: mecánicas, físicas y químicas.

Dentro de las afectaciones mecánicas, se presentan grietas y fisuras en diferentes elementos de la estructura (barandas, placa de rodadura, pantallas de concreto), inicialmente se planteó que la principal falla correspondía a una gran grieta en una de las vigas principales del puente, la cual podía deberse a las fatigas por repetición de cargas ya que en la época en la que se diseñó el puente el tráfico era menor al actual.

Sin embargo durante el desarrollo del presente trabajo se pudo identificar que las principales afectaciones son ocasionadas por asentamientos en los rellenos de las estructuras de entrada y salida del puente, resultado de un deficiente diseño en las pantallas de concreto que contienen los rellenos, ya que estas no tienen acero de refuerzo ni lagrimales que permitan evacuar las aguas infiltradas.

Dentro de las afectaciones físicas tenemos cambios de color y presencia de vegetación y malezas en las barandas y en las pantallas de concreto de las estructuras de entrada

y salida del puente, además en las barandas del puente también hay manchas de humedad en la pintura; por otro lado se evidencia erosión en las cimentaciones.

Dentro de las afectaciones químicas tenemos eflorescencias de color blanco, en las uniones de las vigas y estribos del puente, del ensayo de fenolftaleína se evidencio carbonatación en los elementos de la estructura

CONCLUSIONES

Como resultado del estudio realizado podemos afirmar que en estos momentos la estructura del puente se encuentra en condiciones aceptables de funcionamiento (cimentación, estribos, vigas, losa), aunque se presentan afectaciones en las estructuras de entrada y salida del puente, siendo las más evidentes fisuras y grietas en las barandas y pantallas de contención, producto de asentamientos de los rellenos de dichas estructuras.

Dado el estado actual de la estructura, y con base en los resultados de los ensayos realizados consideramos que se puede prolongar su vida útil mediante un adecuado reforzamiento estructural y mantenimientos periódicos de la estructura en general, para ello hemos proyectado dos propuestas de intervención.

El estudio patológico elaborado se presentará ante el Municipio de Popayán, para que este ente lo tenga como referencia para la elaboración de estudios más detallados que permitan realizar una intervención a la estructura

PROPUESTA DE INTERVENCION

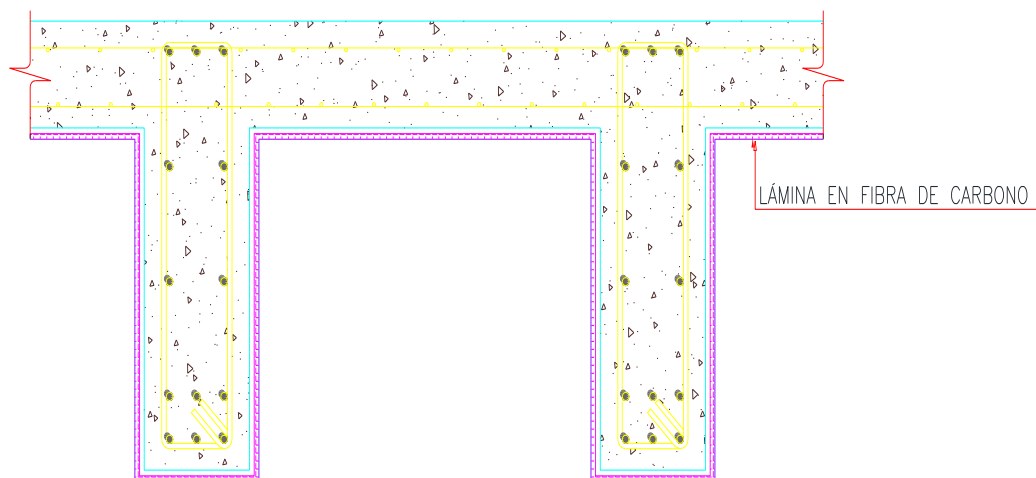
Independientemente del reforzamiento que debe realizarse a la estructura es indispensable realizar el reemplazo del material de relleno de las estructuras de entrada y salida del puente, para lo cual es necesario demoler la carpeta de rodadura de esta zona y así poder retirar el material existente, consolidar el terreno natural, y realizar el respectivo relleno con material de buena calidad, adicionalmente se hace necesario construir sumideros en las estructuras de entrada y salida a fin de evacuar las aguas mediante un adecuado sistema de drenaje que las encamine hacia el río, por otro lado al reconstruir las pantallas de contención se deben dejar lacrimales que permitan evacuar el agua que pueda llegar a infiltrarse.

Para el reforzamiento del puente se proponen las siguientes soluciones:

PROPUESTA 1:

Una primera alternativa es el reforzamiento y protección de las vigas principales mediante la utilización de fibras de carbono, que ayude suplir las deficiencias que presenta el refuerzo a flexión de la estructura.

Imagen 17: Esquema de la propuesta de intervención de reforzamiento con fibra de carbono



PRESUPUESTO

Obra:	MATENIMIENTO, PROTECCIÓN Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA PUENTE VEHICULAR UBICADO EL CARERA 7 ENTRE CALLES 1 Y 1A, SOBRE EL RÍO MIOLINO EN LA CIUDAD DE POPAYÁN CAUCA			FECHA:	09-Oct-17
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO	M2	259.415	3,062	794,329
1.2	DEMOLICIÓN DE CARPETA ASFALTICA	M2	195.065	7,592	1,480,933
1.3	EXCAVACION EN MATERIAL COMÚN	M3	405.135	23,470	9,508,518
1.4	RELLENO COMP.MAT.SELECC.	M3	405.135	52,269	21,176,001
	SUBTOTAL PRELIMINARES				32,959,781.00
2	CONCRETOS				
2.1	PANTALLA EN CONCRETO 3000 PSI E=10-30CMS	M3	61.015	518,978	31,665,443
2.2	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	5186.27 5	3,070	15,921,864
	SUBTOTAL CONCRETOS				

					47,587,307.00
3	PAVIMENTO ASFALTICO				
3.1	BASE COMP.MAT. TRITURAD GRANUL AC-10K NO	M3	24.1962 5	77,265	1,869,523
3.2	SUB-BASE COMPAC.MAT.SELECC.10K- INVIAS NO	M3	29.0355	72,333	2,100,225
3.3	CONCRETO ASFALTICO BACHEO	M3	19.8066	452,697	8,966,388
		SUBTOTAL PAVIMENTO ASFALTICO			12,936,136.00
4	REFORZAMIENTO ESTRUTURAL				
	REFORZAMIENTO EN FIBRA DE CARBONO	M2	172.26	479,750	82,641,735
		SUBTOTAL REFORZAMIENTO ESTRUTURAL			82,641,735.00
		VALOR COSTOS DIRECTOS			176,124,959
	COSTOS INDIRECTOS				
		VALOR COSTOS DIRECTOS			176,124,959
		ADMINISTRACI ON	18.50%		32,583,117
		IMPREVISTOS	5.00%		8,806,248
		UTILIDAD	8.00%		

				14,089,997
		TOTAL AIU	31.50%	55,479,362
		IVA SOBRE LA UTILIDAD	19.00%	2,677,099
	-	VALOR PRESUPUESTO	TOTAL	234,281,420
	VALOR TOTAL PRESUPUESTO:			
	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS OCHENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS VEINTE PESOS			
		PLAZO DE ENTREGA: 90 (DIAS CALENDARIO)		

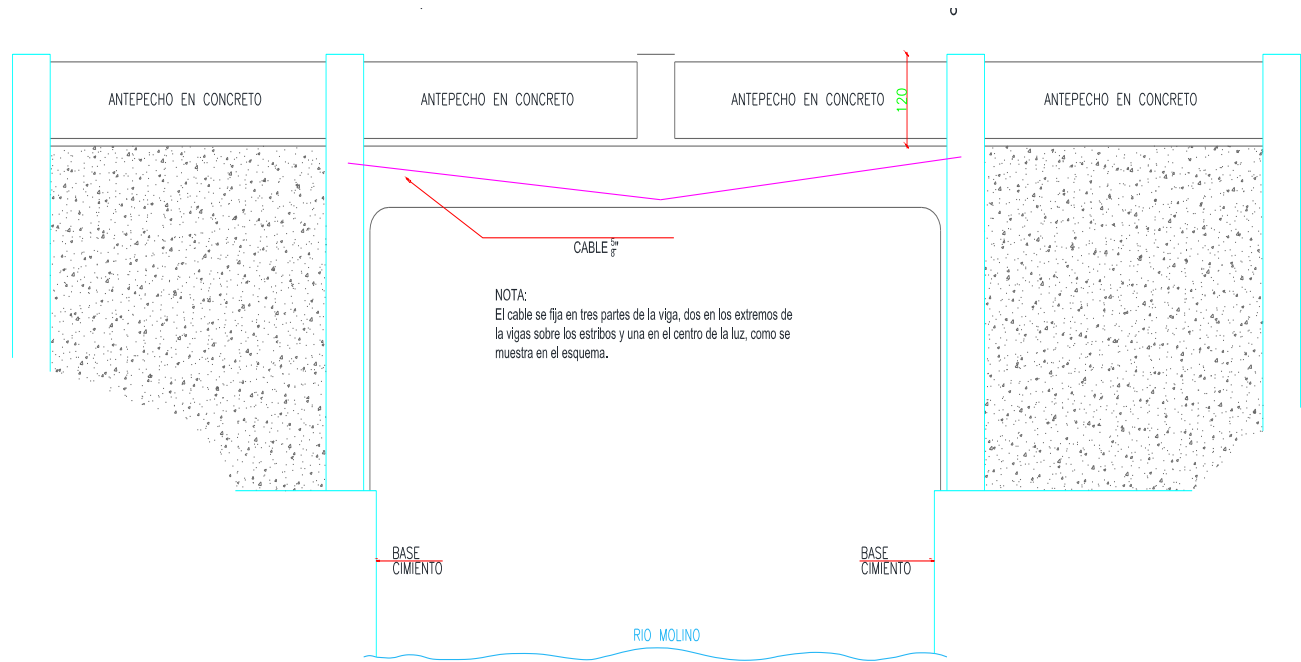
CRONOGRAMA DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	MES 1				MES 2				MES 3			
1	PRELIMINARES	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO												
1.2	DEMOLICIÓN DE CARPETA ASFALTICA												
1.3	EXCAVACION EN MATERIAL COMUN												
1.4	RELLENO COMP.MAT.SELECC.												
2	CONCRETOS												
2.1	PANTALLA EN CONCRETO 3000 PSI E=10-30CMS												
2.2	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa												
3	PAVIMENTO ASFALTICO												
3.1	BASE COMP.MAT. TRITURAD GRANUL AC-10K NO												
3.2	SUB-BASE COMPAC.MAT.SELECC.10K-INVIAS NO												
3.3	CONCRETO ASFALTICO BACHEO												
4	REFORZAMIENTO ESTRUTURAL												
4.1	REFORZAMIENTO EN FIBRA DE CARBONO												

PROPUESTA 2:

Una segunda alternativa consiste en el reforzamiento de las vigas principales mediante la utilización de tensores a cado lado de las vigas, los cuales ayuden suplir las deficiencias que presenta el refuerzo a flexión de la estructura

Imagen 18: Esquema de la propuesta de intervención de reforzamiento con tensores



PRESUPUESTO

Obra:	MATENIMIENTO, PROTECCIÓN Y REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA PUENTE VEHICULAR UBICADO EL CARERA 7 ENTRE CALLES 1 Y 1A, SOBRE EL RÍO MIOLINO EN LA CIUDAD DE POPAYÁN CAUCA		FECHA:		09-Oct-17
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	VR. UNIT	VR.TOTAL
1	PRELIMINARES				

1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO	M2	259.415	3,062	794,329
1.2	DEMOLICIÓN DE CARPETA ASFALTICA	M2	195.065	7,592	1,480,933
1.3	EXCAVACION EN MATERIAL COMÚN	M3	405.135	23,470	9,508,518
1.4	RELLENO COMP.MAT.SELECC.	M3	405.135	52,269	21,176,001
		SUBTOTAL PRELIMINARES			32,959,781.00
2	CONCRETOS				
2.1	PANTALLA EN CONCRETO 3000 PSI E=10-30CMS	M3	61.015	518,978	31,665,443
2.2	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa	KLS	5186.275	3,070	15,921,864
		SUBTOTAL CONCRETOS			47,587,307.00
3	PAVIMENTO ASFALTICO				
3.1	BASE COMP.MAT. TRITURAD GRANUL AC-10K NO	M3	24.19625	77,265	1,869,523
3.2	SUB-BASE COMPAC.MAT.SELECC.10K-INVIAS NO	M3	29.0355	72,333	2,100,225
3.3	CONCRETO ASFALTICO BACHEO	M3	19.8066	452,697	8,966,388
		SUBTOTAL PAVIMENTO ASFALTICO			12,936,136.00

4	REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL				
4.1	CABLE ACSR 5/8", INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÒN	ML	168	44,271	7,437,528
		SUBTOTAL REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL			7,437,528.00
		VALOR COSTOS DIRECTOS			100,920,752
	COSTOS INDIRECTOS				
		VALOR COSTOS DIRECTOS			100,920,752
		ADMINISTRACION	18.50%	18,670,339	
		IMPREVISTOS	5.00%	5,046,038	
		UTILIDAD	8.00%	8,073,660	
		TOTAL AIU	31.50%	31,790,037	
		IVA SOBRE LA UTILIDAD	19.00%	1,533,995	
	-	VALOR TOTAL PRESUPUESTO			134,244,784
	VALOR TOTAL PRESUPUESTO:				
	CIENTO TREINTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS OCHENTA Y CUATRO PESOS				
		PLAZO DE ENTREGA: 90 (DIAS CALENDARIO)			

CRONOGRAMA DE OBRA

ITEM	DESCRIPCION	MES 1				MES 2				MES 3			
		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6	SEMANA 7	SEMANA 8	SEMANA 9	SEMANA 10	SEMANA 11	SEMANA 12
1	PRELIMINARES												
1.1	LOCALIZACION-REPLANTEO												
1.2	DEMOLICIÓN DE CARPETA ASFALTICA												
1.3	EXCAVACION EN MATERIAL COMÚN												
1.4	RELLENO COMP.MAT.SELECC.												
2	CONCRETOS												
2.1	PANTALLA EN CONCRETO 3000 PSI E=10-30CMS												
2.2	ACERO REFUERZO FLEJADO 60000 PSI 420Mpa												
3	PAVIMENTO ASFALTICO												
3.1	BASE COMP.MAT. TRITURAD GRANUL AC-10K NO												
3.2	SUB-BASE COMPAC.MAT.SELECC.10K-INVIAS NO												
3.3	CONCRETO ASFALTICO BACHEO												
4	REFORZAMIENTO ESTRUTURAL												
4.1	CABLE ACSR 5/8", INCLUYE ACCESORIOS DE INSTALACIÓN												

RECOMENDACIONES

Como resultado del estudio realizado podemos afirmar que en estos momentos la estructura del puente se encuentra en condiciones aceptables de funcionamiento (cimentación, estribos, vigas, losa), aunque se presentan afectaciones en las estructuras de entrada y salida del puente, siendo las más evidentes fisuras y grietas en las barandas y pantallas de contención, producto de asentamientos de los rellenos de dichas estructuras.

Dado el estado actual de la estructura, y con base en los resultados de los ensayos realizados consideramos que se puede prolongar su vida útil mediante un adecuado reforzamiento estructural y mantenimientos periódicos de la estructura en general, para ello hemos proyectado dos propuestas de intervención.

El estudio patológico elaborado se presentará ante el Municipio de Popayán, para que este ente lo tenga como referencia para la elaboración de estudios más detallados que permitan realizar una intervención a la estructura.

BIBLIOGRAFIA

REVISTA POPAYAN. Números 209 a 213 (1948). ECOS DE UN CENTENARIO.
ÓRGANO DEL CENTRO DEPTAL. DE HISTORIA.

ARCESIO ARAGON (1930). POPAYAN, 344. Popayán Imp. y Enc. del Departamento

CASTRILLON ARBOLEDA Diego. Muros de papel. Editorial Universidad del Cauca

WEBGRAFIA

NOTIVISION. Una denuncia que jamás ha recibido ninguna atención, de:
<http://www.notivision.com.co/noticias/popayan/una-denuncia-que-jamas-ha-recibido-ninguna-atencion>.

PERIODICO LA CAMPANA. Falta otra “manito” al puente, esta vez de pintura y pavimento de: <http://www.periodicolacampana.com/falta-otra-manito-al-puente-esta-vez-de-pintura-y-pavimento/>

JOSE MARIA ARBOLEDA C. Antiguas fotografías de Popayán, de:
<https://www.flickr.com/photos/jmarbol/4546675467/in/photostream/>

JOSE MARIA ARBOLEDA C. Antiguas fotografías de Popayán, de:
<https://www.google.com.co/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=imgres&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjN75uVkuLWAhVB4iYKHfBdAaMQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fwww.flickr.com%2Fphotos%2Fjmarbol%2F4547311560&psig=AOvVaw1MsfWBdFDE5QP6Nn95pljH&ust=1507587910381364>

ANEXOS

ANEXO 1. ARTICULO DE PRENSA QUE DIO ORIGEN A NUESTRO ESTUDIO PATOLOGICO

POPAYÁN 08 DE MAYO DE 2015 08:15 AM
Por: Notivision @notivisioncauca



Todos los días crece la grieta que se observa en el círculo y que corresponde al puente vehicular ubicado en la Carrera 7 con Calle 2 y 3 en Popayán, margen izquierda y nadie se da por aludido con excepción de uno que otro ingeniero desocupado que espera ser llamado para meterle mano a este "camellito".

Como hacemos señor alcalde para que tome cartas en este asunto y ordene a quien corresponda tomen las precauciones necesarias con el fin de evitar de que este problema continúe creciendo?

El mantenimiento, según se puede observar, ha sido nulo o muy escaso a través del tiempo que no perdona para pasar las respectivas cuentas de cobro cuando vayan cumpliendo su ciclo. Si la memoria no nos falla en la Alcaldía de Víctor Ramírez, se adelantó la ampliación de los sardineles respectivos y pare de contar.

Reiteramos nuestra preocupación porque algo debe hacerse y de manera inmediata y un contratista de obras en víspera de elecciones no le caería mal a ningún conocedor en esta área.

ANEXO 2. FICHAS

ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR CARRERA 7 ENTRE CALLE 1 Y 1A														
FECHA														
HISTORIA CLINICA No	PTE-001													
INMUEBLE	Puente Vehicular													
AREA DE ESTUDIO	Superestructua													
ELEMENTO	Tablero													
SISTEMA CONSTRUCTIVO														
MATERIAL	Concreto													
TIPO AFECTACION	FISICA	x	MECANICA	x	QUIMICA									
	TIPO LESION			OBSERVACION										
MANCHAS														
HUMEDAD														
FISURAS														
GRIETAS	x			Transversal a la carpeta de rodadura										
PERDIDAS DE MATERIAL	x			Perdida de material de la carpeta de rodadura										
EXPOSICION DE REFUERZO														
ASENTAMIENTOS	x			asentamientos en la entrada y salida del puente										
FOTOGRAFIA DEL ELEMENTO														
														
FOTOGRAFIA DE LA AFECTACION						VALORACION VISUAL								
						TIPO AFECTACION		INTERVENCION		GRADO DE LESION				
						SEGURIDAD	FUNCIONALIDAD	ASPECTO	IMPRESINDIBLE	NECESARIA	CONVENIENTE	SEVERO	MODERADO	LEVE
						x		x		x			x	
RESPONSABLES														
ING CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ						ING. CIVIL GABRIELA EUGENIA SILVA VALENCIA								

ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR CARRERA 7 ENTRE CALLE 1 Y 1A																																																																								
FECHA																																																																								
HISTORIA CLINICA No	PTE-001																																																																							
INMUEBLE	Puente Vehicular																																																																							
AREA DE ESTUDIO	Superestructua																																																																							
ELEMENTO	Vigas																																																																							
SECCION	0,30x0,80 m																																																																							
SISTEMA CONSTRUCTIVO	Artesanal Manual																																																																							
MATERIAL	Concreto																																																																							
TIPO AFECTACION	FISICA		MECANICA		QUIMICA																																																																			
	TIPO LESION			OBSERVACION																																																																				
MANCHAS	x			Eflorescencia color blanco																																																																				
HUMEDAD	x			humedad en el punto de contacto con los estribos																																																																				
FISURAS																																																																								
GRIETAS																																																																								
PERDIDAS DE MATERIAL																																																																								
EXPOSICION DE REFUERZO																																																																								
ASENTAMIENTOS																																																																								
FOTOGRAFIA DEL ELEMENTO																																																																								
																																																																								
FOTOGRAFIA DE LA ALFECTACION																																																																								
																																																																								
VALORACION VISUAL																																																																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TIPO AFECTACION</th> <th colspan="2">INTERVENCION</th> <th colspan="2">GRADO DE LESION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SEGURIDAD</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>FUNCIONALIDAD</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ASPECTO</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>IMPRESCINDIBLE</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>NECESARIA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CONVENIENTE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>SEVERO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>MODERADO</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>LEVE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>													TIPO AFECTACION		INTERVENCION		GRADO DE LESION		SEGURIDAD						FUNCIONALIDAD						ASPECTO	x					IMPRESCINDIBLE		x				NECESARIA						CONVENIENTE						SEVERO						MODERADO				x		LEVE					
TIPO AFECTACION		INTERVENCION		GRADO DE LESION																																																																				
SEGURIDAD																																																																								
FUNCIONALIDAD																																																																								
ASPECTO	x																																																																							
IMPRESCINDIBLE		x																																																																						
NECESARIA																																																																								
CONVENIENTE																																																																								
SEVERO																																																																								
MODERADO				x																																																																				
LEVE																																																																								
RESPONSABLES																																																																								
ING CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ																																																																								
ING. CIVIL GABRIELA EUGENIA SILVA VALENCIA																																																																								

ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR CARRERA 7 ENTRE CALLE 1 Y 1A														
FECHA														
HISTORIA CLINICA No	PTE-001													
INMUEBLE	Puente Vehicular													
AREA DE ESTUDIO	Superestructua													
ELEMENTO	BARANDA													
ORIENTACION	ESTE													
SISTEMA CONSTRUCTIVO	Artesanal Manual													
MATERIAL	Mamposteria													
TIPO AFECTACION	FISICA	X	MECANICA	x	QUIMICA									
	TIPO LESION		OBSERVACION											
MANCHAS	X													
HUMEDAD	X													
FISURAS	X													
GRIETAS	X													
PERDIDAS DE MATERIAL	X													
EXPOSICION DE REFUERZO														
ASENTAMIENTOS	X		Asentamiento visible en la entrada y salida del puente											
FOTOGRAFIA DEL ELEMENTO														
														
FOTOGRAFIA DE LA ALFECTACION						VALORACION VISUAL								
 						AFECTACION		INTERVENCION			GRADO DE LESION			
						SEGURIDAD	FUNCIONALIDAD	ASPECTO	IMPRESINDIBLE	NECESARIA	CONVENIENTE	SEVERO	MODERADO	LEVE
		X		X			X							
RESPONSABLES														
ING CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ														
ING. CIVIL GABRIELA EUGENIA SILVA VALENCIA														

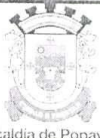
ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR CARRERA 7 ENTRE CALLE 1 Y 1A													
FECHA													
HISTORIA CLINICA No	PTE-001												
INMUEBLE	Puente Vehicular												
AREA DE ESTUDIO	Estructura de relleno												
ELEMENTO	Entrada puente												
ORIENTACION	Norte												
SISTEMA CONSTRUCTIVO	Artesanal Manual												
MATERIAL	Concreto												
TIPO AFECTACION	FISICA	X	MECANICA	x	QUIMICA								
	TIPO LESION		OBSERVACION										
MANCHAS	x												
HUMEDAD	x												
FISURAS	x												
GRIETAS	x		Agrietamiento diagonal en el apoyo del estribo										
PERDIDAS DE MATERIAL	x												
EXPOSICION DE REFUERZO													
ASENTAMIENTOS	x												
FOTOGRAFIA DEL ELEMENTO													
													
FOTOGRAFIA DE LA ALFECTACION					VALORACION VISUAL								
					AFECTACION		INTERVENCION		GRADO DE LESION				
					SEGURIDAD	FUNCIONALIDAD	ASPECTO	IMPRESINDIBLE	NECESARIA	CONVENIENTE	SEVERO	MODERADO	LEVE
					X		X	x			X		
RESPONSABLES													
ING CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ					ING. CIVIL GABRIELA EUGENIA SILVA VALENCIA								

ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR CARRERA 7 ENTRE CALLE 1 Y 1A													
FECHA													
HISTORIA CLINICA No	PTE-001												
INMUEBLE	Puente Vehicular												
AREA DE ESTUDIO	Estructura relleno												
ELEMENTO	salida puente												
ORIENTACION	Norte												
SISTEMA CONSTRUCTIVO	Artesanal Manual												
MATERIAL	Concreto												
TIPO AFECTACION	FISICA	X	MECANICA	x	QUIMICA								
	TIPO LESION		OBSERVACION										
MANCHAS	x												
HUMEDAD	x		Presencia de vegetación										
FISURAS	x												
GRIETAS	x		Agrietamiento vertical en baranda y patalla de concreto										
PERDIDAS DE MATERIAL	x												
EXPOSICION DE REFUERZO													
ASENTAMIENTOS	x												
FOTOGRAFIA DEL ELEMENTO													
													
FOTOGRAFIA DE LA AFECTACION					VALORACION VISUAL								
					AFECTACION		INTERVENCION		GRADO DE LESION				
					SEGURIDAD	FUNCIONALIDAD	ASPECTO	IMPRESINDIBLE	NECESARIA	CONVENIENTE	SEVERO	MODERADO	LEVE
					x		x		x		x		
RESPONSABLES													
ING CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ					ING. CIVIL GABRIELA EUGENIA SILVA VALENCIA								

ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR CARRERA 7 ENTRE CALLE 1 Y 1A																	
FECHA																	
HISTORIA CLINICA No PTE-001																	
INMUEBLE Puente Vehicular																	
AREA DE ESTUDIO Subestructua																	
ELEMENTO Estibo																	
ORIENTACION																	
SISTEMA CONSTRUCTIVO																	
MATERIAL																	
TIPO AFECTACION		FISICA		MECANICA		QUIMICA											
		TIPO LESION		OBSERVACION													
MANCHAS		x															
HUMEDAD		x															
FISURAS																	
GRIETAS																	
PERDIDAS DE MATERIAL		x															
EXPOSICION DE REFUERZO																	
ASENTAMIENTOS																	
FOTOGRAFIA DEL ELEMENTO																	
																	
FOTOGRAFIA DE LA ALFECTACION																	
																	
VALORACION VISUAL																	
TIPO AFECTACION		INTERVENCION		GRADO DE LESION													
SEGURIDAD		FUNCIONALIDAD		ASPECTO		IMPRESINDIBLE		NECESARIA		CONVENIENTE		SEVERO		MODERADO		LEVE	
				x		x										x	
OBSERVACION																	
Se evidencia que se realizo un recubrimiento para proteger los estibos de la socavación																	
RESPONSABLES																	
ING CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ																	
ING. CIVIL GABRIELA EUGENIA SILVA VALENCIA																	

ESTUDIO PATOLOGICO PUENTE VEHICULAR CARRERA 7 ENTRE CALLE 1 Y 1A											
FECHA											
HISTORIA CLINICA No				PTE-001							
INMUEBLE				Puente Vehicular							
AREA DE ESTUDIO				Subestructua							
ELEMENTO				Estibo							
ORIENTACION											
SISTEMA CONSTRUCTIVO											
MATERIAL											
TIPO AFECTACION			FISICA		MECANICA		QUIMICA				
			TIPO LESION		OBSERVACION						
MANCHAS			x								
HUMEDAD			x								
FISURAS											
GRIETAS											
PERDIDAS DE MATERIAL			x								
EXPOSICION DE REFUERZO											
ASENTAMIENTOS											
FOTOGRAFIA DEL ELEMENTO											
											
FOTOGRAFIA DE LA ALFECTACION						VALORACION VISUAL					
						TIPO		INTERVENCION		GRADO DE LESION	
						AFECTACION					
						N					
SEGURIDAD		FUNCIONALIDAD		ASPECTO		IMPRESCINDIBLE		NECESARIA		CONVENIENTE	
				x		x				SEVERO	
								x		MODERADO	
										LEVE	
OBSERVACIONES											
Se evidencia que se realizo un recubrimiento para proteger los estribos de la socavación											
RESPONSABLES											
ING CIVIL DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ				ING. CIVIL GABRIELA EUGENIA SILVA VALENCIA							

ANEXO 3 PERMISOS

 Alcaldía de Popayán	ALCALDIA DE POPAYAN	GOT-191
	OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN	Versión: 07
		Página 1 de 1



Popayán, 29-07-2016

Radicación: 20161910330151

Ingeniera.
GABRIELA EUGENIA SILVA VALENCIA
E-mail: gabrielasilvalencia@hotmail.com

Ingeniero:
DIEGO FERNANDO RUIZ MUÑOZ ✓
E-mail: ingenierofernandoruiz@hotmail.com
Centro comercial La Estación – Oficina 214 – Código postal: 190003
Ciudad

Asunto: Solicitud intervención de espacio público radicado bajo el N° 20161130280902 del 15 de julio de 2016.

Cordial saludo

En atención al asunto de la referencia, me permito informarles que esta Oficina considera muy relevante el estudio patológico al puente ubicado sobre la carrera 7 entre calle 1 y 1 A que ustedes pretenden desarrollar, por lo tanto, se autoriza llevar a cabo dicho estudio y con todo respecto les solicito de ser posible suministrar a la administración Municipal el resultado de este, con el cual se podrá determinar el tipo de intervención requerida o acciones tendientes a conservar dicha estructura.

Comedidamente,


FRANCISCO LEON ZUÑIGA BOLIVAR
Jefe Oficina Asesora de Planeación Municipal.
Proyecto: Gabriel Erazo
Revisó: Francisco Zúñiga
Anexo:
Archivado en: comunidad

Vive el
CAMBIO