

**ESTUDIO Y DISEÑO DEFINITIVO PARA
LA VÍA SIMÓN BOLÍVAR-LORENZO DE
GARAICOA, EN EL CANTÓN SIMÓN
BOLÍVAR DE LA PROVINCIA DE
GUAYAS**



CONSORCIO VIA SIMÓN BOLÍVAR
INFORME ESTRUCTURAL

Elaborado por:

Ing. Joel Barreiro
Especialista Estructural

Junio del 2024



CONTENIDO

1	ANTECEDENTES	5
2	OBJETIVOS.....	6
3	UBICACIÓN.....	6
4	DESARROLLO	6
4.1	<i>Inspección de obras de arte mayor</i>	<i>7</i>
4.1.1	Descripción general del puente	7
4.1.2	Descripción del sistema estructural.....	7
4.1.3	Levantamiento de las condiciones existentes en elementos estructurales y no estructurales.....	8
4.2	<i>Inspección de obras de arte menor</i>	<i>11</i>
5	PRUEBAS DE LABORATORIO NO DESTRUCTIVAS	13
6	CONCLUSIONES	13
7	RECOMENDACIONES DE MANTENIMIENTO	14
8	ANEXO	15



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del puente	7
Figura 2. Sección transversal del puente	8
Figura 3. Condiciones de la carpeta asfáltica y de las barreras.....	9
Figura 4. Humedad en el tablero y agrietamiento en la interfaz de la losa y barreras	10
Figura 5. Presencia de vegetación en los márgenes del puente	10
Figura 6. Levantamiento de daños en la subestructura y superestructura del puente	10
Figura 7. Tubería de 1200 mm	11
Figura 8. Tubería de 500 mm	12
Figura 9. Tubería de 105 mm	12



CONSORCIO VIA SIMON BOLIVAR

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas del Proyecto	6
Tabla 2. Resultados de pruebas esclerométricas	13



1 ANTECEDENTES

El Gobierno Provincial del Guayas, ante la necesidad de mejorar la red vial de la provincia, requiere realizar los estudios para la rehabilitación de la vía Simón Bolívar – Lorenzo de Garaicoa, en el cantón Simón Bolívar, de la provincia del Guayas. Al revisar la base de datos de los estudios realizados por la Dirección de Estudios y Fiscalización y de acuerdo con el estado actual de la vía, se constató que, hasta la presente fecha, no se ha realizado ningún tipo de diseño definitivo para esta vía y basándonos en el estatuto orgánico de gestión organizacional por procesos de la Prefectura del Guayas, establece las atribuciones y responsabilidades, dentro de las cuales se tiene:

- Supervisar y dirigir la elaboración de estudios y proyectos de obras viales y civiles (de ser necesario), y su mantenimiento, por modalidad de contrato o administración directa.
- Gestionar técnicamente los estudios, diseños y presupuestos de proyectos para la incorporación en el POA y en el PAC, de ser procedente.

Luego de realizar los estudios se podrá dotar a la población del cantón SIMON BOLIVAR; con un estudio que beneficiará aproximadamente a 27,483 personas, fomentando el desarrollo productivo, agrícola y ganadero del Cantón y de la provincia, por tal motivo se considera como prioritaria su ejecución.

La ejecución de este proyecto contribuirá a la solución de problemas de movilidad de personas y transporte de carga de la zona agrícola hacia otros centros poblados de interés, además mejorara la infraestructura vial existente del Cantón y consecuentemente la calidad de vida de las personas que viven en el área de influencia del Proyecto, fortaleciendo el desarrollo de sus actividades diarias, accediendo a servicios públicos de vital importancia como son centros de salud, educación y seguridad.

Como impacto socioeconómico que generaría la ejecución de estos proyectos, se ha considerado lo siguiente:

- Facilitar la movilización y acceso a Centros Educativos, Centros de Salud y de Desarrollo Cultural.
- Aumentar la rapidez y eficacia en el traslado de los productos agrícolas hacia centros de acopio y mercado existentes en los diferentes sectores de la zona de influencia.
- Contribuir al desarrollo del Turismo del Cantón, Parroquia y Recintos.
- Disminución del tiempo de traslado de un lugar a otro.
- Disminución de la frecuencia de mantenimiento en vehículos de transporte.



2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Obtener los estudios y diseños definitivos del componente estructural, que sirvan como base para la construcción de la rehabilitación de la vía Simón Bolívar – Lorenzo de Garaycoa, considerando los requisitos particulares para el análisis y de diseño estructural, así como los requerimientos de la entidad contratante.

2.2 Objetivos específicos

Elaborar un informe del levantamiento físico de las obras de arte mayor y menor a lo largo del proyecto, mediante una inspección visual que incluye un reporte fotográfico y un relevamiento de la geometría de los elementos de la subestructura y de la superestructura.

3 UBICACIÓN

El proyecto se encuentra ubicado en Cantón Simón Bolívar perteneciente a la Provincia del Guayas, tiene su inicio en el Kilómetro 0+000 (Limite de la Zona Urbana del cantón), pasando por el ingreso del Recinto Santo Domingo hasta Lorenzo de Garaicoa, con una longitud de 9.17 Km. En la Tabla 1 se detallan las coordenadas UTM WGS 84 ZONA 17 S de inicio y fin:

Tabla 1. Coordenadas del Proyecto

PUNTO	ABSCISA	ESTE	NORTE
INICIO	0+000	669145.5	9778524
FIN	9+160	674470.47	9772140.6

4 DESARROLLO

Con la finalidad de identificar si se requiere una rehabilitación, ampliación o construcción de una nueva obra de arte mayor (puentes) y de arte menor (ductos y alcantarillas), se realizó una inspección visual y un levantamiento estructural de estas obras de acuerdo con las necesidades del proyecto.

Para fines de la elaboración de este informe se ha tenido en consideración las principales conclusiones del estudio vial y el estudio de hidrología e hidráulica donde se justifica la necesidad de diseñar un nuevo puente.

4.1 Inspección de obras de arte mayor

4.1.1 Descripción general del puente

En la Figura 1 se observa la ubicación en planta del puente con respecto a la Parroquia Lorenzo de Garaicoa, cuyas coordenadas UTM WGS 84 ZONA 17 S 674630.10 ESTE 9772294.80 NORTE. El puente está construido sobre el río Congo, cuyo afluente desemboca en el río Chagre.



Figura 1. Ubicación del puente

4.1.2 Descripción del sistema estructural

La superestructura del puente está conformada por una losa de hormigón armado apoyada sobre 6 vigas del mismo material, las cuales se asientan en una subestructura conformada por estribos que poseen muros de ala inclinados a 45°. El puente tiene una luz libre de 13 metros y posee dos carriles, uno hacia la parroquia Lorenzo de Garaicoa y otro hacia el cantón Simón Bolívar.

En la Figura 2 se presenta la vista transversal del puente existente construida a partir del levantamiento, donde se observa que el ancho total del puente es de 7.5 m, el ancho de la calzada es de 6.1 m y por lo tanto el ancho de las aceras es de 0.70 m. El espesor de la losa es de 25 cm, el espesor de la carpeta asfáltica es de 2.5 cm y la altura de la barrera de hormigón es de 1.0 m.

Las vigas tienen una sección transversal rectangular de 0.40 m de ancho y 1.25 m de altura. La distancia de eje a eje central de viga es de 1.30 m.

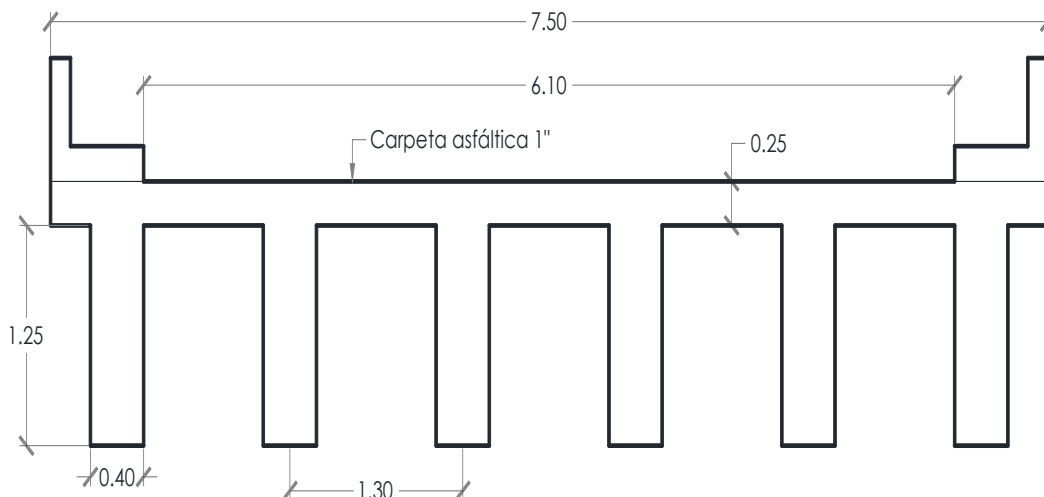


Figura 2. Sección transversal del puente

La cimentación del puente es superficial y está conformada por estribos de apoyo en los extremos y muros de ala de hormigón armado. La altura de los estribos aproximadamente es de 5.5 m sobre el nivel de terreno natural. Los muros de ala tienen un espesor de 30 cm y se extienden a 45 grados en una longitud de 2 m.

En el informe estructural se detalla con mayor profundidad las condiciones actuales del puente.

4.1.3 Levantamiento de las condiciones existentes en elementos estructurales y no estructurales

Las condiciones de mantenimiento del puente son deficientes ya que se puede observar en la Figura 3 que la carpeta asfáltica está deteriorada y desgastada que dificulta el drenaje apropiado de las precipitaciones. Por otra parte, también se observa que las barreras de hormigón presentan desconchamiento del hormigón y exposición del acero de refuerzo.

Adicionalmente, en la Figura 4 se pueden observar focos humedad en todo el tablero que aunado al agrietamiento en la interfaz de la losa y las barreras podrían ocasionar modificaciones en la integridad de los materiales. En la Figura 5 se muestra la presencia de vegetación abundante en los márgenes del río.

Durante una primera visita, al observarse que la sección hidráulica del cauce es mayor que la luz libre del puente se presume socavación en los estribos del puente, sin embargo, no se pudo constatar por el elevado nivel del cauce que a su vez evidenció la falta de gálibo.



Figura 3. Condiciones de la carpeta asfáltica y de las barreras



Figura 4. Humedad en el tablero y agrietamiento en la interfaz de la losa y barreras



Figura 5. Presencia de vegetación en los márgenes del puente



Figura 6. Levantamiento de daños en la subestructura y superestructura del puente

En la Figura 6 se observa agrietamientos ligeros en vigas, sin embargo, no se observan deflexiones excesivas. Durante esta inspección se pudo evidenciar que no existe socavación como se presumía inicialmente. La zapata está enterrada y no es visible. Se puede observar que el cauce está interrumpido por la demolición de elementos estructurales existentes. Es importante mencionar que existen elementos de la cimentación de un puente antiguo cuyos tamaños son considerables y que deben tenerse en cuenta para su respectiva demolición.

4.2 Inspección de obras de arte menor

En referencia al estudio hidráulico, se puede constatar que la vía Simón Bolívar – Lorenzo de Garaycoa, de más de 9 km de longitud cuenta con tres sistemas de drenaje (Figuras 7 a 9). El primero ubicado en la abscisa 3+625 que está conformada por una tubería de 1200 mm donde se encontró presencia de sedimentos y no se registró flujo de agua.



Figura 7. Tubería de 1200 mm

El segundo ubicado en la abscisa 7+061 donde se observa una tubería de 500 mm de diámetro transportando flujo en poca cantidad.



Figura 8. Tubería de 500 mm

El tercero ubicado en la abscisa 7+963 que consiste en una tubería de 105 mm de diámetro



Figura 9. Tubería de 105 mm

Se podrán requerir alcantarillas y/o ductos para garantizar el flujo entre los márgenes de la vía las cuales se diseñarán estructuralmente de ser el caso.

5 PRUEBAS DE LABORATORIO NO DESTRUCTIVAS

En la Tabla 2 se presentan los valores de resistencia a compresión obtenidas en distintos elementos del puente existente. El ensayo esclerométrico es un ensayo que, empleado por un técnico cualificado y con experiencia, tanto en aplicación como interpretación, puede proporcionar una información muy útil. Sin embargo, no es un método fiable para estimar directamente la resistencia del hormigón si no se disponen de un número lo suficientemente grande de probetas. Se pueden obtener buenas correlaciones a través de la expresión $11.05Q-257.26$ (Borja, 2021). Como se puede observar las resistencias son menores a la resistencia de diseño de un puente de vigas presforzadas.

Tabla 2. Resultados de pruebas esclerométricas

Punto	Elemento	Promedio de lecturas	Esfuerzo kg/cm^2	Corrección kg/cm^2
T-1	Columna	40	408	184.74
T-2	Baranda	42	415	206.84
T-3	Baranda	44	450	228.94
T-4	Columna	45	450	239.99
T-5	Estribo	39	385	173.69
T-6	Columna	42	415	206.84
T-7	Vereda	42	415	206.84
T-8	Vereda	42	415	206.84

6 CONCLUSIONES

Debido a los años de construcción del puente existente, es posible que no cumpla con las solicitudes actuales de conformidad con los reglamentos vigentes. Adicionalmente, en función del estudio vial donde en la sección típica se propone un ancho de vía de 10 m, siendo este superior al ancho de vía actual en aproximadamente 2.5 m, así como con base en las fotografías se pudo registrar el escaso gálibo existente. En función de lo anterior y con base en el levantamiento estructural, se recomienda que el puente existente sea demolido y se diseñe un puente nuevo que cumpla con las especificaciones y normativas actuales. En ese sentido, no se justifica realizar ensayos destructivos para la evaluación estructural del puente existente.



La manera de garantizar la durabilidad del material y la estructura pasa por contar con un plan de mantenimiento en el que se recoja, entre otras cosas, una política de inspecciones técnicas que presten especial atención a señales de patologías incipientes que denoten daños o defectos. En el caso concreto de los puentes el material más utilizado es el hormigón y en algunos diseños se cuenta también con puntos críticos como los tirantes, por tanto, las inspecciones deberán adaptarse a las particularidades de éstos. Algunas señales a las que se debe prestar especial atención son:

- Adicionalmente, dentro del plan de mantenimiento debe existir un programa de mantenimientos preventivos rutinarios que lleven a cabo tareas de poca complejidad como:

- Quando sea detectado algún tipo de problema debe planificarse una intervención de mayor entidad, es decir, un mantenimiento correctivo que efectúe tareas de reparación y corrija roturas, fisuras, fallas en las cimentaciones y/o refuerzos estructurales.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Ing. Joel Barreiro Especialista Estructural	Ing. Fernando Zanabria Director del Proyecto	Ing. Johan Sudario Administrador de Contrato

8 ANEXO



Guayaquil, Marzo 1 del 2024
INFORME: 001-PE-2024

PARA: *PREFECTURA DEL GUAYAS*
PROYECTO: *Estudio y Diseño Definitivo para la Vía Simón Bolívar-Lorenzo de Garaicoa, en el Cantón Simón Bolívar de la Provincia del Guayas*
NORMA: *ASTM C805*

REPORTE DE PRUEBA ESCLEROMETRICA

PUNTO	ELEMENTO	FECHA DE FUNDICION	PROMEDIO DE LECTURAS	ESFUERZO Kg/cm ²
T-1	Columna	-	40	408
T-2	Baranda	-	42	415
T-3	Baranda	-	44	450
T-4	Columna	-	45	450
T-5	Estribo	-	39	385
T-6	Columna	-	42	415
T-7	Vereda	-	42	415
T-8	Vereda	-	42	415

NOTA: Por ser un ensayo que mide la resistencia del concreto, mediante la energía residual de un impacto sobre la superficie del hormigón, se debe afectar la resistencia obtenida de las curvas del esclerómetro en $\pm 20\%$.

Ing. Oscar Gonzalez
Ingeniero Civil