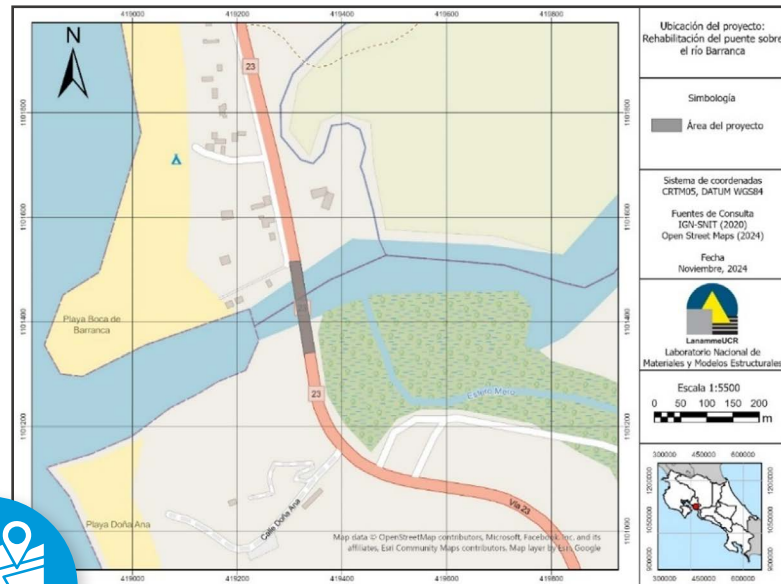


Informe de Auditoría del diseño de la superestructura, de la gestión de la calidad de los materiales, proceso constructivo y seguridad vial del proyecto: Rehabilitación del puente sobre el río Barranca, Ruta Nacional N° 23



Localización del proyecto

<https://maps.app.goo.gl/Ep9izG3ahj4Qj8sv7>

¿Qué se auditó?

En el proceso de auditoría se verificó el cumplimiento de los requisitos contractuales, normas y especificaciones del diseño de la superestructura, la aplicación del plan de manejo de tránsito durante la etapa constructiva y la gestión de la calidad de materiales tales como concreto y mezcla asfáltica.

¿Por qué se auditó?

Con la finalidad de fiscalizar la eficiencia en la gestión y ejecución del proyecto, así como el control de los riesgos potenciales de atraso en los plazos de conclusión, gastos adicionales por aspectos previsible, desempeño y durabilidad requerida por las obras de acuerdo con las especificaciones establecidas para el proyecto, así como, las mejores prácticas de la ingeniería de carreteras.

Auditoría en números

¿Cómo se auditó?

Durante el periodo que comprende este estudio de Auditoría se realizaron 18 visitas técnicas a sitio, se emitieron 19 notas informes en las cuales se comunicaron de manera oportuna las deficiencias y oportunidades de mejora encontradas en el proyecto y se recolectaron un total de 30 muestras de materiales.





¿Qué se encontró?

Sobre el diseño de la superestructura: Se identificaron incumplimientos de la memoria de cálculo y planos constructivos con las especificaciones de la guía AASHTO LRFD, 2014. Específicamente se incumplió con la longitud de asiento mínima para la viga, ya que en planos constructivos se dispone de una longitud menor a la que se obtendría al aplicar las ecuaciones de la guía de diseño. También se incumplió con el recubrimiento mínimo del acero de refuerzo del tablero principal, al reducir a 3 cm este valor.

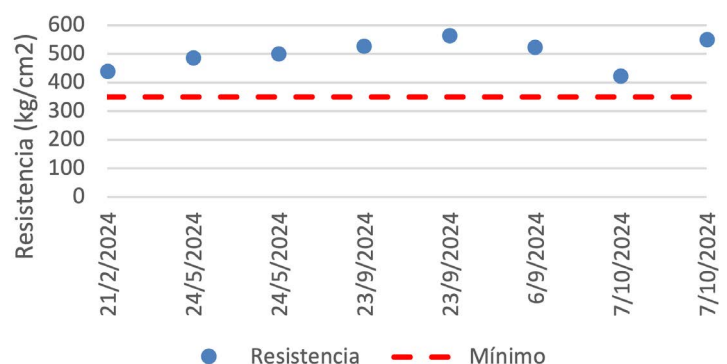
Proceso
Constructivo Bastiones

Barreras plásticas
en etapa constructiva

Sobre la seguridad vial: La señalización temporal del proyecto evidenció mejoras durante la ejecución de las obras. Durante la etapa constructiva las barreras plásticas colocadas no cumplieron con las especificaciones del plan de manejo de tránsito (PMT) del proyecto, ya que las utilizadas fueron de menor altura y con bandas retroreflectivas más pequeñas. Las barreras de concreto utilizadas durante la etapa constructiva no cumplieron con el decreto N°38799-MOPT (2015), ya que no fueron conectadas entre sí mediante un sistema que haya validado su funcionamiento como dispositivos de contención.

Sobre la calidad de los materiales: Los resultados de calidad de muestras de concreto hidráulico revelan una tendencia al cumplimiento de las especificaciones. En lo que respecta a mezcla asfáltica en caliente (MAC) los ensayos de LanammeUCR registraron dos muestras con incumplimiento de relación polvo asfalto, y una muestra con incumplimiento de porcentaje de asfalto (PTM) y vacíos llenos de asfalto (VFA). Los resultados del laboratorio de verificación cumplen con las especificaciones del proyecto, tanto en concreto como en mezcla asfáltica en caliente.

Resistencia del concreto



Resultados de ensayos de calidad de concreto

Hallazgo: Desde el orden legal asociado a un hecho de índole contractual.

Prioridad de atención	Hallazgo	Descripción	Hubo respuesta de la Administración durante el desarrollo auditoría	Acciones de la Administración durante el desarrollo auditoría	Resultado del análisis de descargo
Alta	Hallazgo 1	Se identifican incumplimientos con la normativa AASHTO LRFD en la longitud de asiento en bastiones y recubrimiento del tablero principal.	✓	Indicó que la longitud de asiento fue estimada mediante otra metodología. También indicó que el tablero principal cuenta con mezcla asfáltica en la parte superior, y que esta capa contribuye a la protección del acero.	Los criterios utilizados no permiten cumplir con la normativa especificada en planos constructivos. La normativa contiene especificaciones para un adecuado desempeño de la obra durante su vida útil. Se mantiene el hallazgo sin cambios.
Alta	Hallazgo 2	Se identifican oportunidades de mejora en lo que respecta a la aplicación del plan de manejo de tránsito en el proyecto.	✓	Se restituyó la señalización solicitada por el PMT. Se sustituyeron barreras plásticas en mal estado y se aumentó la cantidad de barreras colocadas.	Se amplía en el informe sobre las medidas aplicadas por la Administración. Sin embargo, pese a las modificaciones no se cumple con la altura aprobada para barreras plásticas. No se tomaron medidas adicionales en la colocación de barreras de concreto.
Baja	Hallazgo 3	El concreto colocado cumple con la resistencia a compresión esperada.	✓	Hallazgo positivo.	Se mantiene sin cambios.
Baja	Hallazgo 4	Se identifican incumplimientos en muestras de mezcla asfáltica con los parámetros PTM, VFA y relación polvo asfalto.	✓	Se realizaron ensayos de verificación.	Los ensayos de verificación cumplen con la normativa, se mantiene el hallazgo como registro de ensayos realizados.





¿Qué se recomendó?

1

Sobre el diseño de la superestructura

Elaborar listas de chequeo que permitan a la Administración identificar incumplimientos con la normativa de acatamiento obligatorio, tal como lo es la guía AASHTO LRFD, así como establecer sanciones en caso de incumplimiento.

2

Sobre la calidad de la mezcla asfáltica en caliente

- Realizar ensayos de verificación para monitorear posibles cambios en el Gbs de los agregados.
- En caso de identificar incumplimientos en parámetros volumétricos mediante ensayos de verificación, solicitar medidas correctivas y aplicar los criterios de pago en función de la calidad.
- Incorporar ensayos de desempeño dentro de los ensayos de verificación, de acuerdo con lo especificado por el CR-2010.

3

Sobre la seguridad vial del proyecto

- Verificar que los dispositivos de canalización cumplen con las características aprobadas por la DGIT, específicamente su altura y bandas retrorreflectivas y solicitar su sustitución en caso de incumplimientos. Se recomienda incluir sanciones dentro del cartel de licitación, que contractualmente permitan a la Administración solicitar el cumplimiento de estas especificaciones.
- Solicitar el uso de barreras de concreto que cuenten con sistemas de conexión que hayan sido probados con ensayos a nivel internacional, para justificar su nivel de contención. Como alternativa a una certificación, se recomienda como mínimo solicitar que las barreras sean confeccionadas replicando un sistema certificado, ya que esto brindaría mayor nivel de contención al ofrecido por conexiones no ensayadas.
- Se recomienda implementar medidas de pacificación vial para disminuir la velocidad de operación durante la fase constructiva. El riesgo de accidentes disminuye si se controla la velocidad de los usuarios.



Posibles riesgos o impacto

- Los incumplimientos con la guía AASHTO pueden provocar problemas a la estructura durante su vida útil. La longitud de asiento insuficiente no permite asegurar un adecuado comportamiento durante un sismo de alta magnitud, las vigas podrían salirse de sus apoyos en los bastiones. El incumplimiento con el recubrimiento del acero del tablero principal puede provocar problemas de corrosión por falta de protección.
- Los incumplimientos con el plan de manejo de tránsito durante la fase constructiva aumentan el riesgo de accidentes en el proyecto y disminuyen la movilidad segura. Las recomendaciones se orientan a mejoras por aplicar durante la ejecución de futuros proyectos.
- Incumplimientos en los parámetros de la mezcla asfáltica pueden provocar que esta sea inestable y sufra deterioros a edades tempranas.



HITOS

18



GIRAS

19



Notas
Informe

30



Muestreos

2024

- **29 de enero:** Inicio de auditoría.
- **8 de enero:** Inicio del proceso constructivo.
- **13 de febrero:** Inicios de visitas técnicas del Equipo Auditor (Se realizaron 18 visitas técnicas hasta el mes de noviembre de 2024).
- **15 de febrero:** Inicio de muestreo e informes de ensayo.
- **7 de marzo:** Primera nota informe enviada.
Se emitieron 19 notas informes a la Gerencia de Construcción de Vías y Puentes del Conavi. Temas: diseño de la estructura, seguridad vial, proceso constructivo y calidad de materiales.

2025

- **3 de febrero:** Remisión del informe preliminar.
- **11 de febrero:** Presentación del informe preliminar al auditado.
- **24 de febrero:** Recepción del descargo.
- **Marzo:** Se envían informes a auditados y entidades de ley y se hace público el informe.