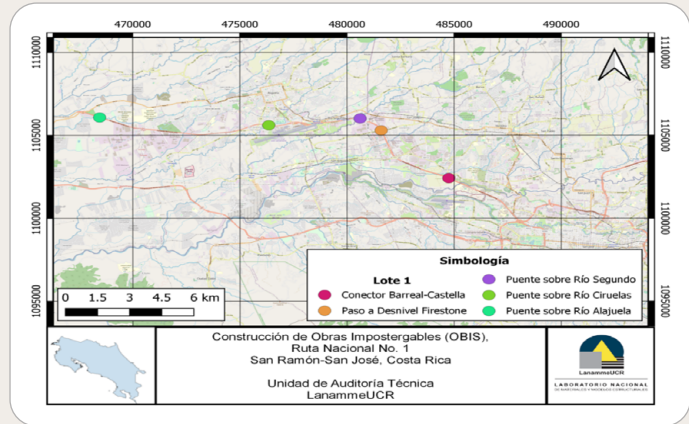


Informe de Auditoría Técnica EIC-Lanamme-INF-0749-2022: Prácticas constructivas y desempeño de trabajos ejecutados del proyecto Lote 1 de las Obras impostergables (OBIS) del Fideicomiso Corredor Vial San José – San Ramón y sus radiales Temas: Base estabilizada, obras de protección, obras de drenaje

Localización del proyecto



<https://goo.gl/maps/znE8G4txJ941cCmQ6>



Ubicación general del proyecto

¿Qué auditamos?

Se efectuó una evaluación de prácticas y procesos constructivos ejecutados para el desarrollo de los 5 proyectos del Lote 1 de las Obras Impostergables del Corredor Vial San José-San Ramón (OBIS), enfocado principalmente en los procesos relacionados con: la construcción de la estructura de pavimento a nivel de base estabilizada; la construcción de obras de protección de taludes y obras de drenaje, lo anterior con base en el cumplimiento de los aspectos contractuales considerados en el proyecto.

¿Por qué auditamos?

Para alertar sobre prácticas constructivas inadecuadas y a su vez documentarlas, de modo que funcionen como una oportunidad de mejora y una lección aprendida para la Administración, de forma que sea posible evitar reincidencia en futuros proyectos y en especial para el desarrollo del Corredor Vial San José-San Ramón.

¿Cómo auditamos?

Informes de ensayo sobre:



Concreto



Materiales granulares



Base estabilizada



Emulsión asfáltica

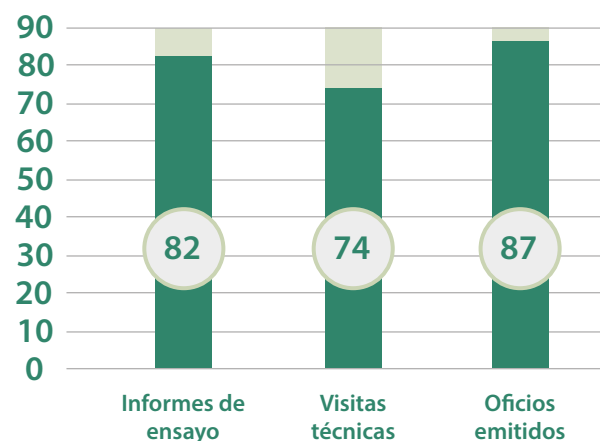


Mezcla asfáltica



Desempeño

La Auditoría en números



¿Qué encontramos?

Sobre el proceso constructivo de la base estabilizada:

Se evidenció el incumplimiento del plazo establecido para la validación del paño de prueba de la base estabilizada en el proyecto del Conector Barreal-Castella, lo cual no permitió validar la fórmula de trabajo según resultados de resistencia, esto repercutió en la calidad de la capa de base. Se identificaron agrietamientos de alta severidad en algunos paños de base estabilizada del Conector Barreal-Castella, sin embargo, las reparaciones realizadas por el Contratista no garantizan el desempeño del pavimento ni evitan el reflejo de las grietas en el mediano y largo plazo. Se evidenciaron incumplimientos relacionados con el tiempo de construcción del material y el incumplimiento del porcentaje de compactación mínimo de algunos paños en las obras de ampliación del río Alajuela y Ciruelas. Asimismo, se identificaron inconsistencias entre el procedimiento de microfisurado aceptado y el ejecutado en campo como medida de tratamiento para las resistencias elevadas en la base estabilizada, donde se destacan deficiencias técnicas y de gestión de dicho procedimiento.



Sobre las obras de protección geotécnica: Se identificó susceptibilidad a la erosión en algunos de los taludes de los proyectos Conector Barreal-Castella, Ampliación Río Segundo, Ampliación del Río Ciruelas, Ampliación de Río Alajuela debido a la falta de efectividad de las medidas de protección mediante revegetación de los taludes, así como la ausencia del control de escorrentía superficial en la corona de dichos taludes. Asimismo, se identificó la susceptibilidad a la disgregación del agregado utilizado en el muro de gaviones de las obras del paso a desnivel Firestone como consecuencia del intemperismo. Por su parte, se identificaron deficiencias en el sobre ancho del pavimento (SAP) del Conector Barreal-Castella, donde existen desniveles que afectan el bombeo transversal del agua pluvial, lo que puede favorecer la filtración de humedad a las capas inferiores del pavimento.

Sobre las obras de drenaje: Se identificó para el Conector Barreal-Castella que se construyó el drenaje de ranura (Slot Drain) como parte de la estructura de pavimento en el carril interno, sin embargo, esto no fue considerado en el diseño de pavimentos, lo cual aumenta la susceptibilidad del elemento a sufrir desprendimientos y pulverizarse ante el tránsito de vehículos, además, se destaca que se han identificado algunas secciones con desprendimientos en ese proyecto. Adicionalmente, se identificó tanto durante la etapa constructiva como durante la puesta en servicio de los proyectos del Lote 1, que el drenaje de ranura presenta susceptibilidad a obstruirse con facilidad debido al arrastre de sedimentos y basura, lo cual provoca una reducción de su capacidad si no se brinda un mantenimiento continuo.



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

Hallazgo 1	Se determinó incumplimiento del plazo para la validación del tramo de prueba de la base estabilizada construida en el proyecto de las obras del conector Barreal-Castella lo cual generó repercusiones en la calidad del trabajo ejecutado.
Hallazgo 2	Se evidenciaron agrietamientos de alta severidad en algunos paños de la base estabilizada colocada en el conector Barreal Castella, las reparaciones realizada por el contratista no garantizan el adecuado desempeño del pavimento.
Hallazgo 3	Se evidenciaron deficiencias técnicas y de gestión en el procedimiento de "micro fisurado" propuesto para el tratamiento de paños de base estabilizada con cemento que presentaron resultados de resistencia a la compresión superiores al límite establecido.
Hallazgo 4	Se evidenciaron prácticas constructivas inadecuadas relacionadas con los tiempos de construcción e inicio del proceso de compactación de algunos paños de base estabilizada en las diferentes OBIS según las buenas prácticas de ingeniería y la normativa nacional.
Hallazgo 5	Se evidenció la incorporación de elementos de drenaje (Slot Drain) como parte de la estructura de pavimentos, pese a no ser considerado en el diseño de pavimentos, aumentado la susceptibilidad del elemento a deterioros y a una menor durabilidad.
Hallazgo 6	Se evidenció que el sistema de drenaje superficial tipo Slot Drain presenta susceptibilidad a obstruirse con facilidad y por ende a un inadecuado desempeño de su capacidad, si no se brinda un mantenimiento continuo en el proyecto, Tal y como se evidenció durante la ejecución y la puesta en servicio del Lote 1 de las OBIS.

Observación: Desde el orden legal asociado a un hecho de índole **NO contractual** pero que obedece a buenas prácticas de ingeniería.

Observación 1	Se evidenció susceptibilidad a la erosión en algunos de los taludes de los proyectos Conector Barreal Castilla, Obras de Ampliación Río Segundo, Obras de Ampliación del Río Ciruelas, Obra de Ampliación de Río Alajuela debido a la falta de efectividad de las medidas de protección empleada y la ausencia del control de escorrentía superficial en la corona de dichos taludes.
Observación 2	Se evidenció la susceptibilidad a la disgregación del agregado utilizado como piedra gavión en el muro de gaviones 2 de las Obras del Paso a Desnivel Firestone en el sentido San-Ramón San José producto del intemperismo.
Observación 3	Se evidenció que la solución implementada como sobre ancho del pavimento (SAP) en las obras del Conector Barreal – Castilla no garantiza la protección de las capas inferiores y además presenta un acabado final deficiente en múltiples puntos de su sección.

¿Qué recomendamos?

Sobre el proceso constructivo de la base estabilizada:

- Para futuros proyectos, no emitir orden de inicio de los trabajos de estabilización hasta conocer si los resultados del proceso de densificación y resistencia a la compresión del material son satisfactorios según el diseño del material.
- A la Supervisión, realizar un monitoreo continuo de las secciones de pavimento en las cuales se registraron deflexiones severas y agrietamientos de la base estabilizada.
- A la Unidad Administradora del Proyecto (UAP), la aplicación de la sección Subsección 107.05 para determinar el pago en función de la calidad del material colocado en el conector Barreal Castilla según lo establece el documento A51-ETE-01-R01_Normas Diseño y Especificaciones Técnicas.
- A la UAP, para los futuros lotes del proyecto, brindar un control riguroso del parámetro de la resistencia a la compresión del material con el fin de hacer valer los límites de especificación solicitados en el proyecto.
- A la UAP para los futuros lotes del proyecto, velar por el cumplimiento obligatorio de los lineamientos estipulados en el apartado 302.06 Compactación (Densificación) de la sección 302 Base estabilizada con cemento del CR-2010.
- A la UAP, realizar un monitoreo de la estructura de pavimento durante su vida útil en aquellas secciones donde se presentaron problemas de resistencia alta de la base estabilizada y no se aplicó el microfisurado o alguna otra medida correctiva.
- Para futuros proyectos del Corredor San José – San Ramón, establecer un protocolo de tratamiento, claro y conciso en los pliegos cartelarios, para incumplimientos de resistencia de la base estabilizada, que no solo contemple la aplicación del microfisurado, sino que además otras posibles medidas correctivas.
- A la UAP y a la Supervisión, la implementación de un registro técnico que permita a los inspectores o ingenieros especializados vigilar la adecuada ejecución de medidas o tratamientos correctivos realizados por el Contratista, es recomendable contar con un registro fotográfico georreferenciado y con la documentación de respaldo de aquellas variables involucradas en la actividad.



Sobre las obras de protección geotécnica:

- A la UAP, gestionar el adecuado control del agua de la escorrentía superficial en las coronas de los taludes, para evitar la erosión de la cara de los taludes y una eventual presencia de inestabilidades locales que ameriten medidas más complejas.
- A la UAP, fortalecer los lineamientos en los carteles de licitación en relación con el estudio de las condiciones en sitio de los proyectos por parte de los Contratistas para la elaboración de los anteproyectos y diseño de las obras.
- A la Supervisión, la realización de ensayos adicionales a la piedra gavión utilizada en la construcción de los muros de gaviones.
- A la UAP y a la Supervisión, dar un seguimiento continuo a la condición del muro con el fin de evidenciar si se continúa presentando disgregaciones o pulverización de las rocas en las canastas de los muros de gaviones donde ya se evidenció esta problemática.
- A la UAP solicitar al Contratista, la reparación o corrección de las secciones del SAP que presentan diferencias de nivel, segregación, desprendimientos de agregados y vegetación en el Conector Barreal - Castilla.
- A la UAP, realizar un levantamiento de la condición general del SAP para identificar las zonas con desprendimientos de material granular y/o ausencia de cobertura del sello de imprimación que deban ser corregidas.
- A la UAP, solicitar la colocación de una capa de concreto o mezcla asfáltica que permita la protección e impermeabilización de las zonas del SAP.



Sobre las obras de drenaje:

- A la UAP, solicitar la atención de los deterioros y desprendimientos de concreto evidenciados en el Slot Drain del Conector Barreal Castilla.
- A la UAP, hacer valer la cláusula estipulada en la Sección 31 OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA del Cartel de Licitación sobre el mantenimiento de las obras hasta la entrega y recepción definitiva del proyecto.
- Para futuros proyectos, una revisión exhaustiva de los planos del proyecto con el fin de identificar posibles puntos de conflictos entre el diseño y el proceso constructivo, tal como evidenció en el caso del Slot Drain y la estructura de pavimento, se recomienda valorar el uso de la metodología BIM para la detección de esos conflictos.
- A la UAP, para futuros proyectos valorar otras alternativas para la captación de las aguas superficiales del pavimento con el fin de garantizar que la solución seleccionada facilite las labores de mantenimiento una vez finalizado el proyecto.
- Iniciar la fase constructiva de los elementos de drenaje hasta el momento que haya sido aprobada la memoria de cálculo y diseños de estos elementos.



Se recomienda al lector dirigirse al informe en su versión final, con el fin de conocer el contexto completo de la infografía.

Ver informe