

Sistema para el seguimiento de auditorías técnicas de vías y puentes



1. IDENTIFICACIÓN						
		1.3. No ítem				
CANTARILLAS		LIMPIEZA DE CUNETAS				
DERRUMBES		CONFORMACIÓN CUNETAS				
		RECONSTRUCCIÓN PAVIME				
		No				
		1.7. Otro:				
		1.9. Inspector				
2. LOCALIZACIÓN						
		2.3. Sección de control No				
2.5. Ubicación del trabajo						
con referencias						
con referencias						
RESPONSABLES DEL TRABAJO						
NO	3.6 ANCHO Metros	3.7 LARGO Metros	3.8 PROFUND. cm	3.9 ÁREA m ²	3.10. ALCANTARILLA Km Diám L	

Abstract

Through this project, it is intended that the reader knows about the processes that involve technical audits in Costa Rica, since its meaning to completion with due publication of information on the website by the National Roads Authority (Consejo Nacional de Vialidad), Department Conservation Roads and Bridges.

The process is focused on the improvement and implementation of tools for monitoring the technical audits and review quality processes to works studied.

Standard parameters of visited items were acquired through technical tours, along with a methodology that is part of quality control both individual and group level, which facilitates the management of technical audits.

The study of cases in different regions of the country, with the implementation of new tools, shows a high degree of reliability and simplicity, which seeks to generate knowledge in the reader about those procedures associated with a project, while minimizing gaps in around the monitoring and management of technical processes related to roads and bridges in the country.

It is the duty of the public institution reporting and methodologies available to the general public, to publicize the work performed on projects of national interest, as a consequence, such tools, which come is created to provide transparency in the processes public.

Keywords

- Technical Audit
- Quality Control
- Process Monitoring
- Roads and bridges

Resumen

Mediante este proyecto, se busca que el lector conozca sobre los procesos que envuelven las auditorías técnicas en Costa Rica, desde su significado hasta la culminación con la debida publicación de la información en la página web por parte del Consejo Nacional de Vialidad, en el Departamento de Conservación de Vías y Puentes.

El proceso se centró en el mejoramiento e implementación de herramientas para el control de las auditorías técnicas, así como la revisión de procesos de calidad a las obras estudiadas.

Se obtuvieron los parámetros estándar de obras visitadas mediante giras técnicas, además de una metodología que forma parte del control de calidad, tanto a nivel individual como grupal, la cual facilita el manejo de las auditorías técnicas.

El estudio de los casos en distintas regiones del país, con la implementación de las nuevas herramientas, muestra un alto grado de confiabilidad y sencillez, que busca generar conocimiento en el lector sobre todos aquellos procedimientos de carácter ingenieril y administrativos asociados a un proyecto vial, además de minimizar las deficiencias en torno al seguimiento y el manejo de los procesos técnicos con respecto de carreteras y puentes en el país.

Es deber de la institución pública generar informes y metodologías con disponibilidad al público en general, para dar a conocer las labores ejecutadas en proyectos de interés nacional, a raíz de ello, se crea este tipo de herramientas, que vienen a brindar transparencia en los procesos de mejoramiento de carreteras y puentes del país.

Palabras claves

- Auditoría técnica
- Control de calidad
- Seguimiento de procesos
- Caminos y Puentes

Sistema para el seguimiento de auditorías técnicas de vías y puentes

EDUARDO MORA CORDERO

Proyecto final de graduación para optar por el grado de
Licenciatura en Ingeniería en Construcción

Julio del 2014

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN

Contenido

PORTADA.....	1
RESUMEN.....	2
PREFACIO.....	5
RESUMEN EJECUTIVO.....	6
OBJETIVOS.....	7
ALCANCES Y LIMITACIONES.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
METODOLOGÍA.....	9
MARCO TEÓRICO.....	10
RESULTADO.....	27
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	52
CONCLUSIONES.....	56
RECOMENDACIONES.....	57
APÉNDICE.....	58
ANEXOS.....	149
BIBLIOGRAFÍA.....	155

Prefacio

El tema de auditorías técnicas en Costa Rica es de suma importancia, pues es la forma de evaluación de las obras de infraestructura vial del país, en donde se generan reportes de la condición actual del sitio y cuáles proyectos deben ser intervenidos de forma prioritaria. El manejo actual de los procedimientos es deficiente en muchos aspectos analizados más adelante en el documento y es ahí donde este proyecto viene a mostrar un extracto de los procedimientos aplicados en las auditorías aunado con mejoras en el uso de herramientas y medición de calidad de las obras estudiadas, desde la realización de una auditoría, hasta el control de manera general en el departamento.

Agradecimientos

Un profundo agradecimiento primeramente, a Dios y a mi familia, en especial, a mis padres Eduardo Mora Quirós y Ana Isabel Cordero Vargas que son los pilares fundamentales en mi vida; el esfuerzo y dedicación por verme surgir no tiene comparación, el poder brindarme la oportunidad de educación y llegar a ser lo que soy es gracias a ellos; a mis hermanas Gabriela Mora y Adriana Mora porque son el soporte complementario de mis padres.

Un especial reconocimiento a los encargados del departamento de Trabajo Social del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), porque gracias a las iniciativas y programas de ayuda, muchas personas se benefician y yo soy una de ellas, que aproveché en gran forma la oportunidad brindada.

Agradecido con los profesores de Ingeniería en Construcción del Instituto

Tecnológico de Costa Rica y orgulloso por el profesional que ellos día con día forman, más a fondo con mi profesora Guía de proyecto de graduación, Ana Grettel Leandro, a quien le debo las gracias por toda la paciencia y tiempo dedicado para la culminación de este trabajo.

Reconocer toda la dedicación ofrecida por el Consejo Nacional de Vialidad, para la realización del trabajo, al ingeniero Esteban Jarquín Vargas, profesional responsable de mi proyecto y encargado del seguimiento de auditorías en el Departamento de Conservación de Vías y Puentes, y como complemento por las consultas realizadas a los Ingenieros Juan José Madriz y Alfonso Quesada.

Gracias a todos mis amigos de la Universidad, en especial a las personas Diana Chaves Castro, Katalina Mora Camacho e Isabel Araya, por todas las ayudas y el apoyo que siempre recibí de ellas sin nada a cambio.

Me siento sumamente orgulloso por quien soy y por todas las personas que se acercaron, porque de una u otra forma me hacen aprender, ser una mejor persona y profesional a futuro.

¡Gracias!

Resumen Ejecutivo

Los proyectos viales requieren de un control de calidad bien establecido, dado la gran importancia de estas obras en la funcionalidad y competitividad de un país, es por esto que se crean este tipo de documentos y herramientas que vienen a brindar ayuda en el control y manejo de los procesos, asegurándose el cumplimiento de las especificaciones y normas establecidas. Para ello es fundamental mantener un control veraz y actual sobre las intervenciones realizadas a las carreteras y puentes de Costa Rica, basándose en observaciones, visitas de campo y metodologías de seguimiento como aspectos fundamentales para medición de parámetros básicos, en conjunto con ensayos de laboratorio realizados por instituciones de carácter investigativo, lo cual permite al lector brindarle el conocimiento general de las obras en estudio y su seguimiento en el departamento de Conservación de Vías y Puentes, de forma tal que cada actividad realizada sea descrita dentro de las metodologías creadas. El departamento de Conservación a nivel de auditorías técnicas no contaba con un control, tanto de campo como a nivel de herramientas, que le permitieran medir aspectos de Calidad, por lo que se tomó la decisión de desarrollar herramientas que facilitaran el manejo de información proveniente de las diferentes obras.

Como principales fundamentos para este proyecto se planteó la necesidad de mejorar e implementar herramientas en las cuales se analice y muestre los resultados de lo visto en obra de acuerdo a las auditorías técnicas recibidas, complementado con la medición de aspectos básicos tomados de referencia del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

Objetivos

Objetivo General

Examinar los procesos administrativos y técnicos que envuelven las auditorías a nivel de control y seguimiento con la implementación de herramientas y la intervención de proyectos viales en Costa Rica.

Objetivos específicos

Inspeccionar informes de auditorías técnicas existentes en el departamento de Conservación de Vías y Puentes con el fin de generar un criterio técnico.

Analizar el sistema actual de seguimiento y control de auditorías técnicas, con el fin de conocer la información relevante de los informes y así poder realizar una propuesta de mejora.

Realizar giras de inspección para verificar la información suministrada en los informes técnicos.

Definir los procesos que intervienen y el flujo de información que se sigue en el control e inspección de los informes de auditorías.

Diseñar una metodología o herramientas para establecer un control eficiente de las auditorías técnicas.

Validar las herramientas desarrolladas mediante una experiencia piloto.

Alcances y limitaciones

Se examinó, únicamente, la información suministrada y controlada por el supervisor del área, el Ingeniero Esteban Jarquín Vargas.

Se propuso herramientas, según el número de auditorías estudiadas en el lapso de práctica profesional ya estipulado.

Se planteó de ser necesario, cambios a la estructura del manejo de las auditorías técnicas, según las políticas de la empresa como entidad pública.

El estudio realizado abarcó únicamente el Departamento de Conservación de Vías y Puentes.

Se analizó el proceso seguido o línea de flujo del proceso de auditorías técnicas, desde su inicio hasta su culminación dentro del departamento en el CONAVI.

Se mostró el contenido presente propiamente en cada una de las auditorías técnicas, cuáles son los parámetros mínimos establecidos por el Manual de Especificaciones Generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes en Costa Rica para cada proyecto en particular, además de aspectos que deben ser considerados como aceptables, buscando complementar y presentar la información de manera eficaz.

Se evidenció el Control del proceso general de las auditorías técnicas en el área, así como el procedimiento seguido para publicar los informes de los distintos proyectos.

Introducción

La gestión y control de los procesos públicos en relación con la conservación de la infraestructura vial es un tema de cuidado, Costa Rica no es la excepción, pese a contar con gran número de carreteras y puentes en un estado moderado con necesidad de intervención, el país cuenta con un alto índice de vialidad, colocándolo como uno de los mejores países a nivel de infraestructura vial en Centroamérica. Uno de los problemas que presenta el sistema es que no cuenta con herramientas de control de calidad como otros sectores de la industria, por lo que se busca desarrollar procedimientos que le permitan realizar la función encomendada de manera profesional.

El tema de carreteras y puentes en Costa Rica, es centro de atención para la población, en general, y foco de atención para el gobierno actual del señor Luis Guillermo Solís, pues se presta para ser reprochado en dos puntos de vista principalmente; uno: la no atención efectiva de los problemas que surgen en esta infraestructura, y dos: las labores desempeñadas por el empleado público encargado, de las cuales afloran muchas incertidumbres. La burocracia y los procedimientos públicos son actividades que la población debe conocer, caracterizarse por su transparencia y así evitar malos entendidos en la función pública.

Se pretende con este documento que el lector conozca cómo funciona el manejo de las carreteras y puentes nacionales, a nivel de funcionalidad y servicio mediante las auditorías técnicas (revisión y chequeo de un asunto vial), El documento contiene información de intervenciones realizadas, problemas encontrados, seguimiento de tareas, entre otros; los cuales fueron recopilados mediante herramientas con el objetivo de generar un control de labores y una buena organización en el departamento, las cuales son complementadas con visitas al campo y estandarización de los

procesos vistos en obra, a cargo del Consejo Nacional de Vialidad, órgano subordinado del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

La inspección es una de las formas básicas de auditar un proyecto y de cierta forma es un paso inicial para medir la calidad de los procesos. La idea es que en una obra rija la calidad en forma integral abarcando un todo, no de manera puntual atendiendo un sólo problema como comúnmente se realiza en estos procesos. Uno de los fundamentos de este informe es estandarizar mediante listas de verificación los proyectos analizados, considerando la calidad integral de las estructuras.

La intervención de las carreteras y puentes de Costa Rica está dividido por zonas viales y cada ingeniero tiene una región debidamente establecida (véase anexo 1. Mapa de Zonificación Vial), así de acuerdo con la ubicación de la auditoría, así se le hará saber de la misma al profesional encargado para la aplicación de buenas prácticas en pro del presente problema, es importante señalar que las auditorías pueden ser aceptadas o rechazadas de acuerdo con el alcance de éstas, es decir la finalidad de la misma, pues el Departamento se encarga de la conservación de vías y puentes, dejando de lado mejoramientos y obra nueva (requieren mayor gasto económico y diseños), entre otras.

La esencia del procedimiento se basa en un ente auditor que reporta acciones indebidas, así como el estado actual de las infraestructuras para que los ingenieros mediante visitas al campo, analicen la situación, y mediante el conocimiento que se les atribuye dada su función, generen soluciones. El presente proyecto busca evidenciar todos estos aspectos, dotando al lector de conocimientos para que pueda estar informado, conozca la situación y condiciones reales de los proyectos auditados.

Metodología

Se especifica los principales pasos por seguir para el control y seguimiento de auditorías técnicas, se busca que el lector conozca la forma de trabajo a lo largo del desarrollo del proyecto y cómo llegar a obtener los resultados esperados. A continuación, se muestran las tareas realizadas.

1. Se examinó la documentación actual en el departamento de Conservación, llámese registros, datos de campo, tablas, oficios de atención de problemas, visitas pendientes, mediante observación, análisis y organización de todo lo que conlleva las diferentes auditorías técnicas buscando la manera eficiente de llegar a ellos, así como su utilización en los procesos viales de Costa Rica.
2. Se analizaron las auditorías existentes (periodos 2011, 2012 y 2013), buscando deficiencias y/o problemas, las cuales se registraron en la figura 6. Análisis de las deficiencias en los procesos de auditorías técnicas, esto para saber como se manejaban todos los asuntos viales previo a la realización de este documento y si el Departamento controlaba estas acciones sobre las auditorías técnicas.
3. Mediante visitas al campo se identificaron posibles deficiencias en la información suministrada para la atención de los hallazgos suscitados. Se realizaron 8 auditorías técnicas en diferentes zonas del país, dichas auditorías ingresaron durante el periodo de la practica profesional, las cuales fueron desarrolladas en el presente escrito, las zonas fueron elegidas por ordenes propiamente de

instituciones como el MOPT y LANAMME

4. Mediante el análisis de los documentos existentes, entrevistas a los ingenieros de zona, los cuales puede ver en anexo 1. División de zonas de Conservación vial para Ingenieros de CONAVI, y consulta de expertos (Profesora Ana Grettel Leandro), se determinaron los procesos y la hoja de ruta de la auditoría técnica propiamente en estudio, esto para lograr una descripción detallada del problema y de la zona en general.
5. Para facilitar el manejo y control de las auditorías técnicas aunado a sencillez se diseñaron herramientas aprobadas por Ana Grettel Leandro, tales como hojas de cálculo, listas de verificación, plantillas u otras herramientas necesarias para establecer una metodología para el control e inspección, definidas por los objetivos propios de una auditoría técnica

Para efectos de este proyecto las herramientas creadas, extractos de las figuras y cuadros fueron realizadas gracias a los programas Microsoft Excel 2010, Microsoft Word 2010 y Microsoft Visio 2010.

Marco Teórico

Procesos de Calidad.

Acciones por considerar dentro del proceso de Calidad.

El Seguimiento y Control de Calidad de los proyectos viales se da analizando su condición funcional, y se complementa los procesos con herramientas eficientes, para facilitar el manejo de auditorías técnicas. En ellas queda plasmado todo lo visto en campo. Las herramientas para el control de las auditorías deben ser revisadas y aprobadas primeramente por la Comisión de Auditorías Técnicas, seguido por el Departamento Análisis Administrativo, dentro de esta revisión mencionada anteriormente no solo se incluye la implementación de nuevas herramientas, también la variación parcial o total de los formatos establecidos por el departamento.

Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010 como documento regulador de Calidad en los proyectos viales.

Este documento brinda patrones estándares de estudios realizados en el país, así como la tropicalización de normas extranjeras, principalmente, provenientes de la ASTM, (American Society of Technical Management) y

AASHTO, (American Association of State Highway and Transportation Officials) creado con esfuerzos en conjunto por parte del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales y el Ministerio de Obras Públicas y Transporte, referente a los procesos constructivos, así como la condición de materiales e infraestructura vial y que para efectos del presente documento funge como el medidor de calidad de los trabajos realizados en los proyectos visitados.

Inciso 153.04. Plan de Control de Calidad. CR-2010.

El documento propone en el inciso mencionado, un programa de control de calidad como instrumento para planificar y dar seguimiento a la calidad de todos los renglones de pago (actividades con unidad de medida).

Busca controlar los trabajos realizados por subcontratistas en aspectos referentes a:

- Materiales.
- Mano de obra.
- Equipo.
- Procedimientos constructivos.
- Acabados.
- Rendimiento funcional.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Abreviaturas y conceptos claves.

UCR: Universidad de Costa Rica.

LANAMME: Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, perteneciente a la Universidad de Costa Rica (UCR).

CONAVI: Consejo Nacional de Vialidad.

CGR: Contraloría General de la República.

MOPT: Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

CR 2010: Manual de Especificaciones generales para la Construcción de carreteras, caminos y puentes, año 2010.

Fiscalización: Conjunto de pasos que tiene por finalidad examinar todo documento o procesos mediante declaratorias y seguimiento de la tarea por realizar mediante los reglamentos pertinentes.

Obra civil: Desarrollo de estructuras que incluyen la construcción, preservación y mantenimiento en beneficio de una población, llámese carreteras, puentes, edificios, alcantarillados, entre otros.

Administración Pública: Conjunto de organizaciones que conforman el sistema de un Estado que busca la correcta labor y transparencia en el ejercicio de los trabajadores, así como el servicio de la población en general.

Atención Eficiente: Término aplicado a los procesos públicos para intervenir labores que sean de alta índole y que pueda afectar a las personas en un caso determinado.

Auditoría: Documento escrito cuya finalidad es analizar las eventuales acciones correctivas por tomar, el control interno de las organizaciones para garantizar la integridad, la veracidad de su información y el mantenimiento de sus sistemas de gestión.

Auditoría técnica: Evaluación del estado de una obra que analiza la degradación que ha sufrido con el paso del tiempo. Muestra la condición como se encuentra la estructura.

Audidores: Conjunto de personas con alto grado de conocimiento y respaldo técnico que se encarga de realizar las auditorías.

Comisión: Personal elegido para realizar la labor de dirigir e inspeccionar las auditorías procedentes de las instituciones públicas.

Hallazgo: Comparación que se debe realizar entre los criterios del personal técnico por una situación anómala y que afecta la función normal de la estructura.

Rehabilitación: Adición de capacidad estructural a una obra, cuyo fin es mantener o superar su vida útil en gran medida.

Mantenimiento: Preservación de una obra determinada, centrada en finalizar la vida útil originalmente descrita.

Conservación: Término aplicado a muchas ramas, enfocado, esencialmente, por mantener la calidad de los procesos y objetos creados por el ser humano.

Informe: Declaración oral o escrita acerca de un proceso en el que se explican resultados de un asunto específico.

Oficio: Documento creado por personal técnico cuyo fin es brindar respuestas a las auditorías enviadas al departamento de Conservación de Vías y Puentes.

Seguimiento: Actividad basada en la observación y constantes revisiones en el desarrollo de procesos constructivos.

Revisión: Comparación de un procedimiento respecto de un nivel estándar y debidamente establecido de la tarea por realizar.

Revisión Preliminar: Tarea basada en la inspección parcial de los procesos, antes de su entrega final.

Revisión definitiva: Actividad que culmina con la aceptación o rechazo del proceso realizado.

Verificación: Acción de comparar lo obtenido con lo esperado, generalmente hay disponibles códigos, manuales y diferentes documentos de verificación, según sea el caso.

Control: Conjunto de pasos para comprobar un producto con niveles mínimos y básicos, para cumplir la función por la cual fue creado.

Calidad: Concepto relacionado con la revisión de normas para medir dos productos de una misma especie mediante un patrón establecido.

Nombres referencia: Términos asociados de un proceso público en específico referente a nombres de informes y respuestas, ejemplo: "Descarga de materiales", nombramiento como informe LM-PI-AT-0000-0000.

Instituciones involucradas en el proceso y manejo de auditorías técnicas.

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, LANAMME.

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME, UCR), se encarga de la investigación aplicada, enseñanza y la transferencia tecnológica en el campo de la infraestructura civil, vial y líneas vitales.

Con su labor contribuye a mejorar la calidad, reducir los costos e incrementar la innovación tecnológica, desde una perspectiva de ingeniería moderna, esencial para un sector clave de la economía.

Su objetivo principal es la creación de conocimiento y su transferencia, así como la prestación de servicios a la empresa privada, las instituciones autónomas, las instituciones académicas, los centros especializados y los gobiernos locales con procesos tecnológicos modernos y seguros que fortalezcan los procesos productivos y la competitividad en el campo de la ingeniería de infraestructura de transportes, sísmica, estructural, de materiales y geotécnica.

(Universidad de Costa Rica, 2014)

Caracterización de los estados de las estructuras de acuerdo con el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, LANAMME.

- **Estado regular:** Daños en elementos no estructurales y mínimos en elementos de interés. Los daños implican un bajo riesgo para la

seguridad de los usuarios. Se requiere de reparaciones mínimas.

- **Estado deficiente:** Daños en elementos principales como vigas, losas, bastiones y pilas, los daños no implican la reducción de capacidad estructural, pero sí en la funcionalidad de la estructura, necesaria su intervención para evitar que el daño empeore y pase a ser crítico
- **Estado crítico:** Daños severos en elementos principales como losas, vigas, columnas, bastiones, pilas, entre otros que implican la pérdida de capacidad estructural y, por ende, podría utilizarse restricciones en la estructura, con necesidad de intervención inmediata

(Universidad de Costa Rica, 2014)

Ministerio de Obras Públicas y Transporte, MOPT.

El Ministerio de Obras Públicas y Transportes tendrá a su cargo la Rectoría de obras a nivel nacional, promoviendo procesos, labores y procedimientos en pro del país a nivel de infraestructura vial, así como el entorno donde se envuelve.

Corresponde al Ministro Rector dirigir y coordinar las políticas públicas sectoriales, además el Ministerio dictamina directrices, conjuntamente con el Presidente de la República, para que las políticas fijadas sean ejecutadas y acatadas por las diferentes instituciones centralizadas y descentralizadas que lo integran. Asimismo, el artículo 18º del Reglamento Orgánico del Poder Ejecutivo, crea los Consejos Sectoriales, los cuales están integrados por el Ministro Rector, el Jefe de cada institución perteneciente al Sector y el representante de la respectiva Secretaría Sectorial. Tales Consejos constituyen órganos de coordinación y consulta del Ministro Rector, en cuanto a planes, programas y metas que le corresponde ejecutar a cada sector. Dentro de las funciones del Consejo Sectorial, destacan entre otras: elaborar para la

aprobación del Ministro Rector el Plan Sectorial con fundamento en el Plan Nacional de Desarrollo; adoptar los acuerdos necesarios para coadyuvar en la ejecución del Plan Sectorial de Gobierno y velar por la ejecución de las políticas sectoriales dictadas por el Ministro Rector; asesorar y dar el apoyo al Ministro Rector en la ejecución de la política y acción del sector y coordinar con los órganos e instituciones del sector la vinculación de los Planes Operativos Institucionales con el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Sectorial.

El MOPT como ente rector se encarga de supervisar y dirigir las siguientes ramas:

- Consejo Nacional de Vialidad.
- Consejo Nacional de Concesiones.
- Consejo de Transporte Público.
- Consejo de Seguridad Vial.
- Ingeniería de Tránsito.
- Consejo Técnico de Aviación Civil.
- Tribunal Administrativo de Transportes.

(MOPT, 2014)

Contraloría General de la República, CGR.

Es la institución encargada de vigilar el uso de los recursos públicos que utilizan las instituciones del Estado. Fue creada en la Constitución Política de 1949, conformada por un Contralor General y un Subcontralor General, los cuales son elegidos por la Asamblea Legislativa por ocho años y pueden reelegirse indefinidamente.

Principales funciones de la Contraloría General de la República.

a. Funciones antes de que las instituciones gasten dinero (Controles previos).

- Aprobación de presupuestos.

Es el visto bueno que da la CGR a los presupuestos de la mayoría de las instituciones

del Gobierno; es decir, a los planes de cuánto dinero esperan recibir y gastar cada año.

Presupuestos aprobados por la Contraloría General de la República:

Municipalidades.
Instituciones autónomas (Universidades, CCSS).
Empresas públicas (ICE, RECOPE).
Fondos públicos que administran privados.

Presupuestos no aprobados por la Contraloría General de la República.

Ministerios.
Poder Judicial.
Asamblea Legislativa.
Tribunal Supremo de Elecciones.
Defensoría de los Habitantes.
Regímenes de pensiones.

- Revisión de contratos (refrendo)

Análisis que se hace a los contratos que las instituciones del Gobierno firman con las empresas y personas que les venden productos y servicios, para verificar que se ajusten a lo que establece la ley.

b. Funciones después de que las instituciones gastan el dinero (Controles posteriores)

- Estudios a instituciones del Gobierno

Son los estudios que hace la CGR para revisar cómo gastó el Gobierno el dinero y verificar si cumplió con las leyes. Los resultados permiten corregir lo malgastado e iniciar investigaciones contra los posibles responsables.

- Sanciones

Son los castigos que impone la CGR a las personas responsables de cometer actos ilegales en el manejo del dinero y otros bienes del Estado.

(CGR, 2014)

Consejo Nacional de Vialidad, CONAVI.

Reseña Histórica

En el año 1996, mediante un impuesto al combustible empezó dicha organización cuyo objetivo era obtener fondos viales.

En setiembre de 1997, se presentó un proyecto de ley para crear el Consejo Nacional de Conservación Vial, la Asamblea Legislativa fungió como mediador el cual lo llamó Consejo Nacional de Vialidad; ya que además de la conservación vial como prioridad, asumiría, también, a diferencia de otros fondos viales, la responsabilidad de definir, ejecutar y supervisar los proyectos viales nuevos

Este fondo vial en Costa Rica, tomó fuerza ante el apoyo de organismos internacionales que habían promovido en la región de Latinoamérica su creación y consolidación; pero como se dijo en otros países estos fondos son responsables, únicamente, de la conservación de la red, con base en el criterio expresado por el Banco Mundial, según el cual el mantenimiento de carreteras es "un esfuerzo sostenible" y programado que posee tres finalidades principales:

- Prolongar su vida y aplazar la fecha que deben renovarse
- Reducir el costo de operación de los vehículos que transitan en ellas.
- Contribuir a que se mantengan abiertas al tráfico, y permitir una mayor regularidad, puntualidad y seguridad de los servicios de transporte por carretera.

Estas tareas, además de permitir la conservación de las obras viales, reducen las necesidades de inversión para recuperar carreteras y puentes significativamente deteriorados; pues, como lo ha indicado el Banco Mundial, “por cada dólar que se deje de invertir en conservación, se generan aproximadamente tres dólares en el gasto de operación”.

Como resultado de las iniciativas citadas, el 29 de mayo de 1998, se publicó en el diario oficial La Gaceta, la Ley de creación del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI), entidad que arrancó con sus labores en el año 1999.

Misión

“Garantizar el bienestar y desarrollo de Costa Rica, mediante la sostenibilidad de la red vial nacional, a través de contratos y convenios con terceros, que aseguren condiciones óptimas de operación, mediante un proceso de mejora continua”.

(CONAVI, 2014)

Funciones del Consejo Nacional de Vialidad

- I. Planear, programar, administrar, financiar, ejecutar y controlar la conservación y la construcción de la red vial nacional, en concordancia con los programas que elabore la Dirección de Planificación del Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- II. Administrar su patrimonio.
- III. Ejecutar las obras mediante la contratación de los servicios y suministros requeridos, para el proceso de conservación y construcción de la totalidad de la red vial nacional.

- IV. Fiscalizar la ejecución correcta de los trabajos, incluyendo el control de la calidad.
- V. Promover la investigación, el desarrollo y la transferencia tecnológica, en el campo de la construcción y conservación viales.
- VI. Suscribir contratos o prestar los servicios necesarios para el cumplimiento de sus objetivos y funciones.

(CONAVI, 2014)

Relación de las instituciones en los procesos de auditorías técnicas

El Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT), es el órgano rector del CONAVI, por ende, su participación es activa, en cuanto a mandatos, órdenes, cumplimiento de normas, reglamentos, directrices y la atención eficiente de los proyectos que competen al Consejo mediante los informes.

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, LANAMME, es una de las principales instituciones involucradas, al ser un órgano encargado de investigación y prestación de servicios, además de contar con equipo de alta tecnología, realiza inspecciones de distintas zonas del país y lo comunica al departamento respectivo, (Conservación de Vías y Puentes), siempre y cuando le compete, véase figura N.1. Estructura Organizacional del Consejo Nacional de Vialidad

Entidades como la Contraloría General de la República se centran en la fiscalización y el buen control de los procesos públicos así como el manejo de fondos, toda auditoría técnica busca el mantenimiento, inspección, control o rehabilitación de las obras viales, lo cual involucra inversión de dinero por atender los hechos suscitados.

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTES
CONSEJO NACIONAL DE VALIDAD

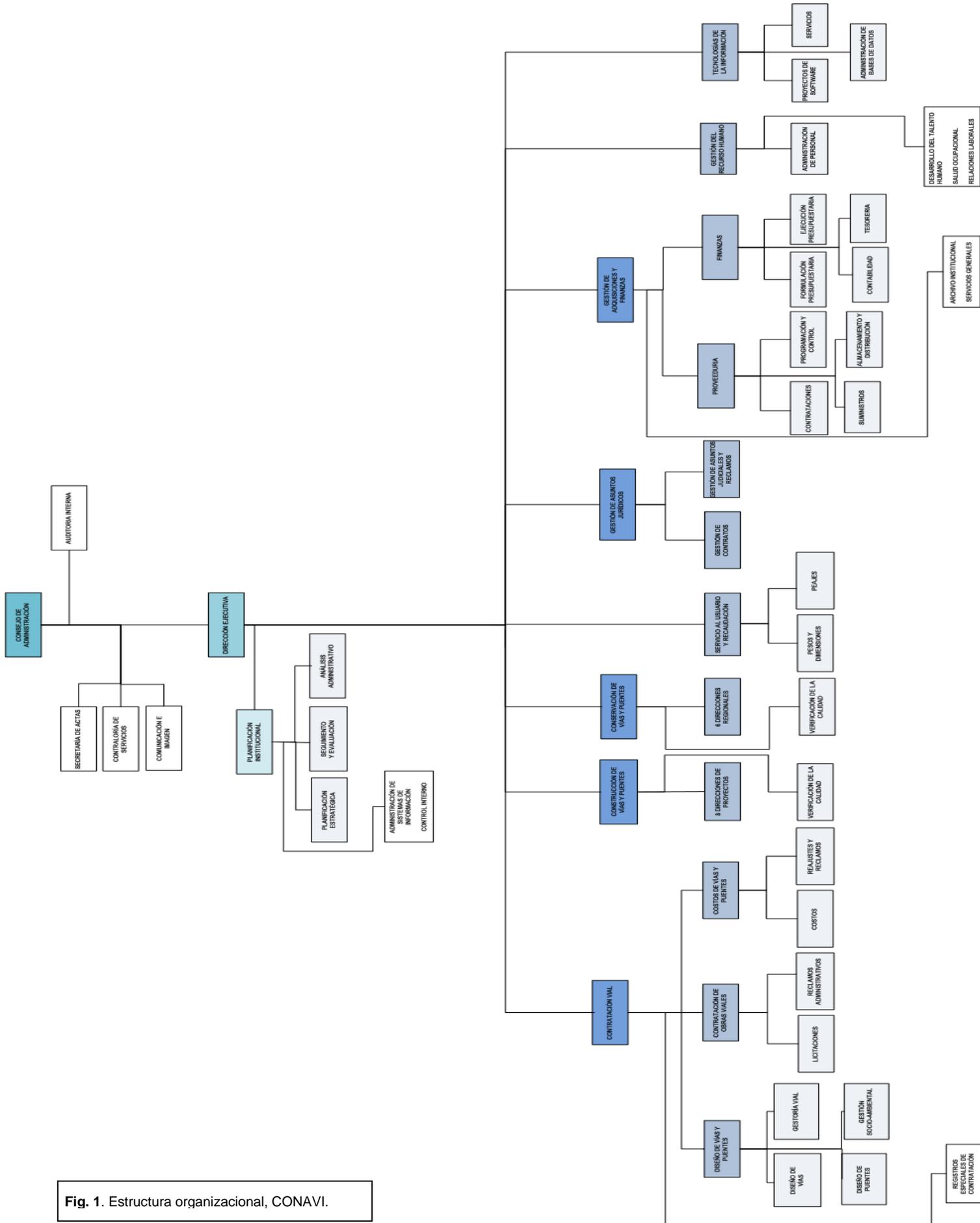


Fig. 1. Estructura organizacional, CONAVI.

Auditorías Técnicas

En la tesis del señor Araya se cita textualmente, “una auditoría es un examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad cumplen con las disposiciones previamente establecidas, si éstas se han aplicado efectivamente y son adecuadas para lograr los objetivos como la conformidad o no de un trabajo en particular, la eficacia de los sistemas implantados para lograr los objetivos, y proporcionar a la empresa formas de mejoramiento en sus trabajos, entre otros”

(Araya, 2006)

Un programa de aseguramiento de calidad se puede lograr mediante la operación de un sistema de auditorías que periódicamente controle la correcta operación.

Características de las auditorías técnicas.

- Brinda información detallada de un proyecto.
- Genera seguimiento a labores realizadas.
- Controla posibles fallas en el proyecto.
- Determina la calidad de un proyecto respecto de un patrón referencia.
- Es una propuesta de mejora en los procedimientos y labores del contratista.
- Documento que respalda acciones realizadas en caso de problemas.
- Brinda conocimiento técnico, intentando aplicar terminología sencilla.

Tipos de auditorías

Las auditorías se dividen de acuerdo con su objetivo, de las cuales algunas son las siguientes:

- Auditoría de certificación, proceso basado en una revisión exhaustiva de los procedimientos que se buscan acreditar respecto de un patrón establecido y reconocido en el mercado.
- Auditoría de mantenimiento, busca los objetivos similares a la de certificación a diferencia que busca que la metodología implementada se mantenga y cumpla con lo esencialmente establecido.
- Auditoría interna, proceso realizado por personal propio de la empresa para medir parámetros que considere pertinente e importante para el correcto funcionamiento, además de aplicar medidas correctivas en caso de detectar posibles errores.

En el departamento de Conservación de Vías y Puentes, el manejo de auditorías técnicas se considera fundamental dado el objeto por el cual fue hecha esta área, que combina el seguimiento con la correcta ejecución de labores a reducir, principalmente, el impacto negativo originalmente encontrado, pues se tiene muchas veces la idea errónea que el auditar un proyecto es solo para encontrar repercusiones, también, se utiliza para hacer ver al auditado las buenas prácticas aplicadas en el proyecto.

(Jarquín, 2014)

Diagrama del Control y Seguimiento de Auditorías Técnicas en el departamento de Conservación de Vías y Puentes.

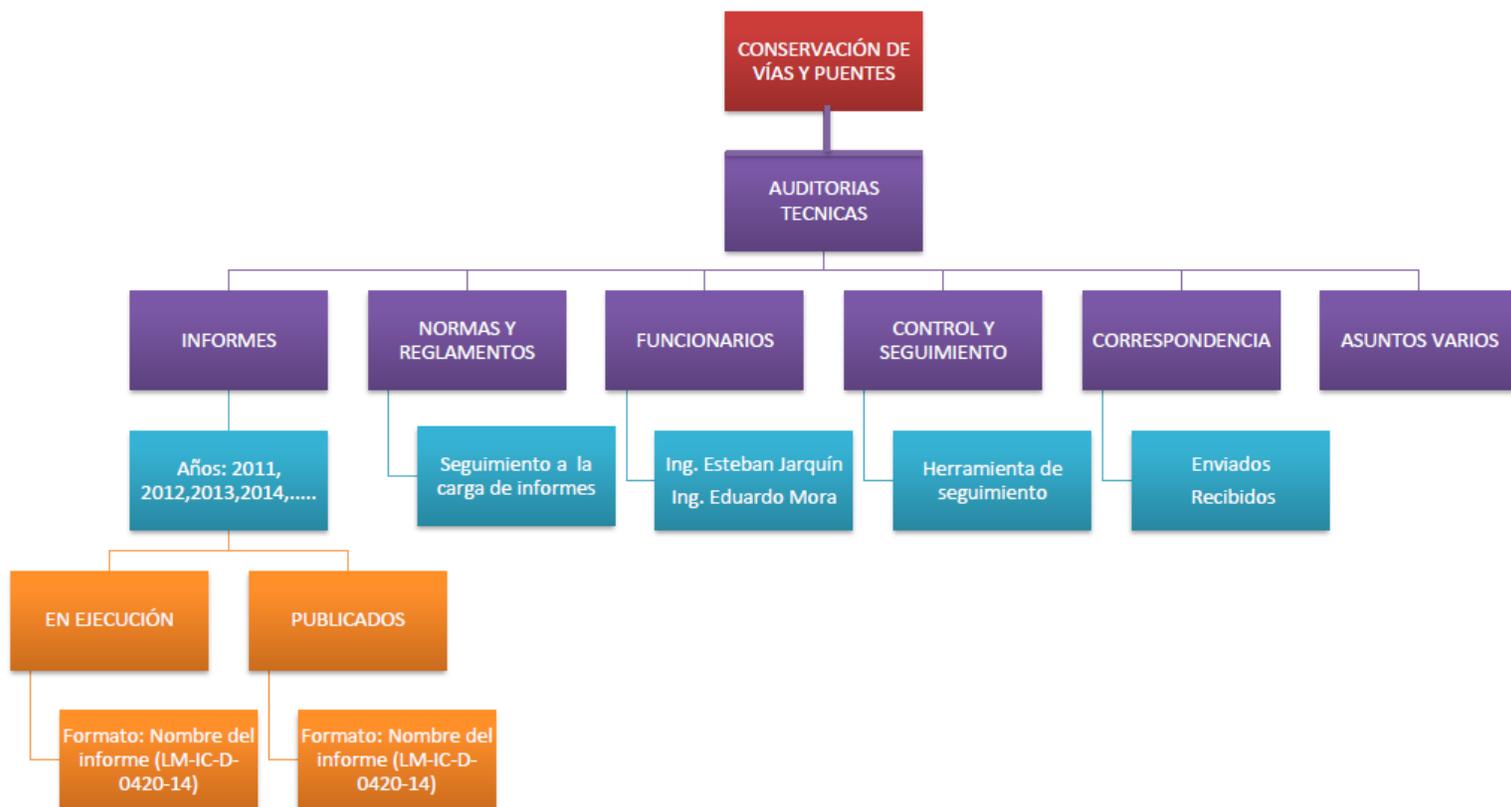


Fig. 2. Diagrama de funcionamiento en el Manejo de Auditorías técnicas, autoría propia.

Seguimiento al Manejo Global de Procesos de auditorías técnicas

El control y manejo de las auditorías enviadas al CONAVI, es un proceso que se fundamenta en el adecuado seguimiento, así como su análisis. A continuación, se muestra la fase general que se sigue en la Institución.

1. Dirección Superior

Inicia con Ente encargado de dictar e inspeccionar toda aquella labor relacionada con obras públicas y el transporte, en Costa Rica dichas tareas le corresponden al Ministerio de Obras Públicas y Transporte (MOPT).

2. Dirección Ejecutiva

El proceso continúa con los mandatos emitidos por el MOPT, a sus distintas ramas de consejo, mencionadas anteriormente y que por intereses de labores para este documento, recae sobre la dirección ejecutiva de CONAVI, la cual dictamina labores a sus distintos departamentos.

3. Control, seguimiento, publicidad y aplicación de los informes de auditores

El proceso culmina con la llegada de asuntos al departamento de Conservación de Vías y Puentes, específicamente al área de Control y Seguimiento de Auditorías, importante aclarar cuando esté dentro de su competencia.

Cuadro 1. Seguimiento Global del Departamento.			
Índice	Actividad	Actividad Predecesora	Actividad Sucesora
1.00	Inicio	-	1.01
1.01	Dirección Superior	1.00	1.02
1.02	Dirección Ejecutiva	1.01	1.03
1.03	Control y Seguimiento de Auditorías	1.02	1.04
1.04	Fin	1.03	-

Fuente. Seguimiento Global del Departamento, autoría propia.

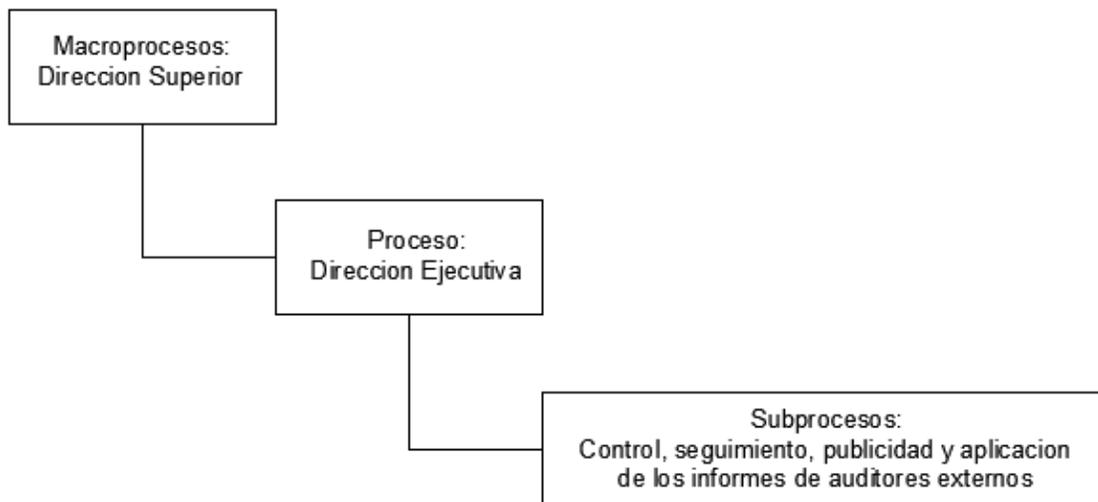


Fig. 3. Diagrama de flujo, Funcionamiento general del proceso y manejo de auditorías.

Funcionamiento de auditorías técnicas

Generalidades que afectan a gerencias y direcciones de área involucrados.

Toda gestión hecha por funcionarios involucrados en la atención de los informes hechos por los auditores externos, deberá cumplir con el Código de Ética, perteneciente al Consejo Nacional de Vialidad, publicado en la Gaceta 107 el día 4 de julio de 2009.

Se procura la atención eficaz de informes, la cual será responsabilidad de la Gerencia, en este caso, el Departamento de Conservación de Vías y Puentes, así como el funcionario público que se le asigne el cargo respectivo de auditorías.

Aunado a la atención efectiva, será de acatamiento obligatorio del gerente o director de área respectiva implementar un seguimiento y, por ende, un **Control de Calidad** eficiente en el manejo de los siguientes aspectos:

- Informes y auditorías técnicas.
- Aplicabilidad y funcionalidad de informes técnicos.
- Gestión de implementación de las disposiciones pertinentes en relación con los contenidos de los informes generados por las instituciones involucradas.
- Definición de acciones por parte de funcionarios responsables a cargo del proyecto.
- Publicitar informes de labores para los distintos proyectos.
- Control eficaz de las auditorías estudiadas en los distintos periodos, según lo establece la Contraloría General de la República (CGR).

La atención efectiva de los informes deberá fundamentarse en criterios profesionales respaldado por conocimiento técnico. Es importante aclarar que en caso de una atención ineficiente, estarán sujetos a sanciones ya establecidas todos aquellos responsables del proyecto indistintamente si las labores son de mantenimiento, rehabilitación o conservación de vías y puentes. Es importante aclarar que las acciones deben estar dentro de lo que compete al departamento de Conservación de Vías y Puentes. En caso de acciones incorrectas se aplicará las sanciones correspondientes, de acuerdo con el procedimiento institucional en cuanto a gestión de sanciones, según el grado de responsabilidad.

Toda respuesta a los informes recibidos y debidamente analizados, deberá ser remitida a todos los entes implicados en el informe, haciendo constar que todas las partes conocen, tanto el desarrollo como las conclusiones generadas en el informe.

Generalmente, todo informe debe indicar el plazo de respuesta, en caso contrario, el tiempo máximo será de veinte días hábiles, según indicaciones del ingeniero Esteban Jarquín Vargas encargado de las auditorías técnicas en el área de Conservación de Vías y Puentes en Costa Rica.

La atención al informe generado por el auditor incluye la asistencia obligatoria a cualquier audiencia, reunión preliminar que implique directamente en el proyecto y en la finalización de este.

El Departamento de Conservación, deberá presentar trimestralmente a la Dirección Ejecutiva y a la Comisión, un reporte detallado de todos los informes ingresados, el cual debe incluir un resumen ejecutivo del proceso, según mandatos del Ingeniero Esteban Jarquín, encargado del área de auditorías técnicas en Conservación Vial

Comisión de Auditorías Técnicas

Esta organización surge con el objetivo de verificar todas aquellas gestiones de los informes entregados, todos los funcionarios serán nombrados por el director ejecutivo, el señor Don Cristian Vargas (Junio-Noviembre, 2014; periodo de análisis de este informe). Dependerá de las funciones adjudicadas y el nivel jerárquico implementado por el CONAVI el puesto otorgado dentro de la Comisión.

La acertada atención de los informes deberá estar ligada a los tiempos que establezca el desarrollador de la auditoría, la Dirección Ejecutiva, el Consejo de Administración, la Comisión de Auditorías Técnicas, entre otros.

Profesional responsable de la línea de autoridad, involucrado en el proceso de auditorías técnicas.

Hay un profesional encargado del Departamento, la adecuada coordinación para llevar el conjunto de tareas es fundamental en el transcurrir de la organización en las funciones de control y

seguimiento de las auditorías, tomándose, principalmente en consideración las recomendaciones de carácter prioritario que estos documentos presentan (análisis de cada caso en particular) y las acciones indicadas por parte del responsable. El profesional responsable deberá ostentar al menos el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil o Ingeniería en Construcción con alta experiencia en proyectos, tanto en ejecución como inspección de obra.

El profesional encargado es asignado por la gerencia o dirección superior de área, además dicho nombramiento tiene que ser diferente respecto del nombramiento de la Dirección Ejecutiva para integrar la Comisión de Auditorías Técnicas, esto porque el cargo puede cumplir perfectamente para ambos casos y no es correcto, según las políticas de la entidad pública

Publicidad de la Información de las auditorías técnicas.

Como toda institución de carácter público, CONAVI debe responder de acuerdo con la ley de administración pública, y está en la obligación de rendir cuentas ante el Estado y ante cualquier persona dentro del territorio costarricense. Debe asegurar el acceso público de la información relevante en todo acto administrativo en las auditorías técnicas relacionadas con carreteras y puentes de Costa Rica, que permita acreditar lo hecho respecto de las recomendaciones y aspectos contenidos en las auditorías de carácter positivo y negativo. Es deber de Conservación de Vías y Puentes, enviar la información pertinente y gestionar lo que corresponda ante la Dirección de Tecnologías de Información, para mantener las actualizaciones debidas, de acuerdo con los ingresos.

La Dirección de Tecnologías de Información está en la obligación de velar que la

red como "Intranet" perteneciente al Consejo Nacional de Vialidad funcione adecuadamente para uso del público en general, pero es obligación del Ingeniero realizar todo el procedimiento para que la auditoría sea visible al público, y deberá ser revisado por Análisis Administrativo, antes de generar publicidad y divulgación de la información contenida en la metodología o herramienta

Dicho proceso de seguimiento y control de calidad se mostrará más adelante en este documento y se explicará cómo es la publicación de material de auditorías técnicas en el portal. Véase apéndice 3. Seguimiento de los procesos para la publicidad de las auditorías técnicas.

Estos procedimientos funcionan como medio para la transparencia tanto de las labores realizadas como de la verdadera utilización de los fondos girados por parte del Estado al área de Conservación de Vías y Puentes, con el fin de generar mantenimiento a las principales rutas nacionales, con un criterio técnico basado en el verdadero aprovechamiento de los recursos, con la mayor calidad y al menor de los posibles costos.

Políticas operativas del procedimiento.

La Comisión respaldará la gestión del seguimiento de todos los procesos relacionados con auditorías técnicas mediante un control (enfoque del cual se fundamenta este documento).

La Comisión de Auditorías Técnicas es el ente interno con la capacidad de generar criterio para aceptar o no la auditoría, es la encargada de la inspección definitiva, en caso de generarse diferencias de criterio entre los integrantes o directores, deberá estudiarse más a fondo el caso, buscando una decisión unánime y

respaldada mediante estudios y conocimiento

La Comisión de Auditorías Técnicas coadyuvará en la gestión, en torno a un tema tan importante la mejora continua de los procesos y prevención de los hallazgos, así como la coordinación con instituciones nacionales con funciones auditoras.

La Comisión debe velar por la gestión actual de ejecución de proyectos a nivel público, valiéndose de conocimientos obtenidos en estas auditorías.

Toda revisión implica que la Comisión comunicará a las gerencias que los informes serán objeto de revisión adicional, previo a la respuesta definitiva del informe al ente auditor, procediendo a una exposición que deberán realizar a la Comisión, donde se debe explicar cuáles son las medidas que se tomarán al respecto, fundamentándose en el informe el resultado de la opinión de la Comisión en torno al tema

Se podrá solicitar la participación de expertos técnicos en casos particulares donde el tema no se conozca muy a fondo y se necesite de una respuesta con alto grado de confiabilidad

En este tipo de procesos, las reuniones son de carácter fundamental, pues se determinan las decisiones importantes en relación con un informe específico, o bien, el funcionamiento de la organización en sí, se analiza los resultados obtenidos, si era lo esperado o no de parte del personal así como el análisis de la auditoría técnica, y al final de cada período, se realiza minutas e informes de labores abarcando lo conversado. La Comisión está en la obligación de verificar que la información de las auditorías técnicas almacenadas en el portal por parte de Tecnologías de Información esté siempre actualizada y a disposición del público en general, como lo establece la Contraloría General de la República (CGR)

como la decisión más acertada.

La Comisión (ingenieros del departamento) serán los encargados de suministrar la herramienta o metodología para el adecuado control y seguimiento de los informes, dicha organización tendrá la potestad de hacer una nueva herramienta, o bien, generar cambios en la ya presente, con la autorización tanto de personal superior como de Análisis Administrativo.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa es una herramienta que permite conocer el entorno de un determinado subproceso de manera sencilla, versátil y de fácil entendimiento, donde culmina en procesos más grandes, llegando a la raíz del procedimiento que permite analizar posibles formas de mitigar toda mala acción, mejorando la eficiencia de las tareas efectuadas y aplicando acciones correctivas.

El diagrama de Ishikawa es también conocido como causa-efecto, espina de pescado, entre otros. Fue creado con el objetivo de facilitar la comprensión y análisis de un problema; este diagrama es muy utilizado dada la forma como se muestran los resultados y la facilidad de entendimiento, pues quedan expuestos visualmente los hallazgos encontrados

(Leandro, 2014)

Mejoras aplicadas en el proceso de auditorías técnicas.

Objetivo del proceso de mejoramiento en cuanto a temas referentes a auditorías técnicas

Plantear acciones y gestiones para la mejora en la realización de proyectos, con base en el análisis de los resultados obtenidos en los informes de auditores técnicos en temas relevantes, tales como administración profesional de obras, mejora continua, riesgos y calidad (aspecto fundamental en este proyecto).

Políticas operativas que deben ser cumplidas para el manejo de las auditorías.

Toda gestión hecha por los funcionarios involucrados en la atención de los informes realizados por los auditores, deberá cumplir con el Código de Ética del Servidor del Consejo Nacional de Vialidad, publicado en la Gaceta 107 del 4 de julio de 2009.

Las acciones y gestiones para la mejora serán el resultado de un análisis realizado con insumos obtenidos en los informes de auditores que evidencien deficiencias en la ejecución de proyectos.

Recomendaciones periódicas al Director Ejecutivo, sobre acciones y gestiones a nivel institucional, para dotar a los profesionales involucrados en los proyectos en el buen manejo de herramientas, conocimientos y destrezas.

Gestión de mejoras

Este apartado pretende conocer los procesos que la Institución sigue para proponer mejoras en las labores realizadas, capacitar al personal a nivel administrativo y técnico sobre temas importantes de una auditoría en particular, los cuales se pueden ver en las figuras 4 y 5, tanto de manera general como detallado de los pasos por seguir.

- a. Resume los temas destacados en los informes, proponiendo las prioridades en el uso de herramientas y destrezas, este proceso le corresponde a la **Comisión Interna**.
- b. Propone la importancia de temas por incluir en el programa institucional con base de las herramientas y destrezas seleccionadas, le corresponde a la **Comisión Interna**.
- c. Remite informes semestrales a la Dirección ejecutiva, le corresponde a la **Comisión Interna**.
- d. Verifica el impacto generado por los trabajos relacionados con los aspectos anteriores, le corresponde a la **Comisión Interna**.
- e. Elabora propuestas o acciones de mejora institucional por medio de cursos, charlas, foros giras técnicas y otros, le corresponde a la **comisión interna**.
- f. Instruye a la dirección de gestión del recurso humano, le corresponde al **Director Ejecutivo**.
- g. Elabora el programa de capacitación para los diferentes profesionales, técnicos y personal de apoyo, le corresponde a la

Dirección de Gestión del Recurso Humano.

- h. Define el perfil meta de cada funcionario por capacitarse, le corresponde a la **Dirección de Gestión del Recurso Humano.**

- i. Retroalimenta a la gerencia o dirección de área, sobre capacitaciones pendientes, le corresponde a la **Dirección de Gestión del Recurso Humano.**

- j. Evalúa el impacto de las capacitaciones recibidas a nivel institucional, le corresponde a la **Dirección de Gestión del Recurso Humano.**

- k. Elabora y comunica el informe de impacto recibido a nivel institucional, le corresponde a la **Dirección de Gestión del Recurso Humano.**

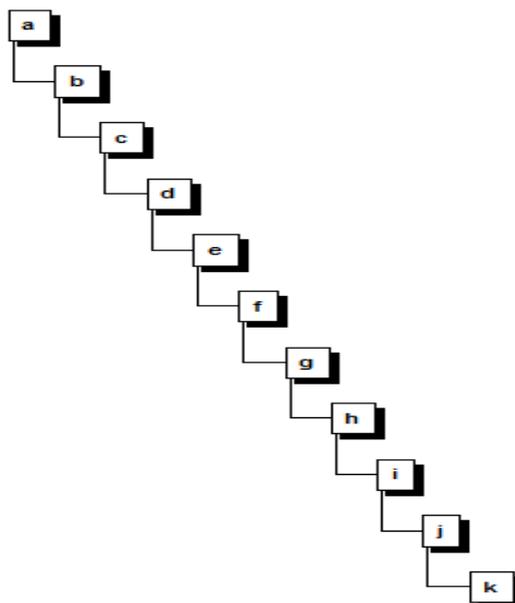


Fig. 4. Diagrama de flujo, vista puntual. Gestión de mejoras en el seguimiento de auditorías técnicas, CONAVI.

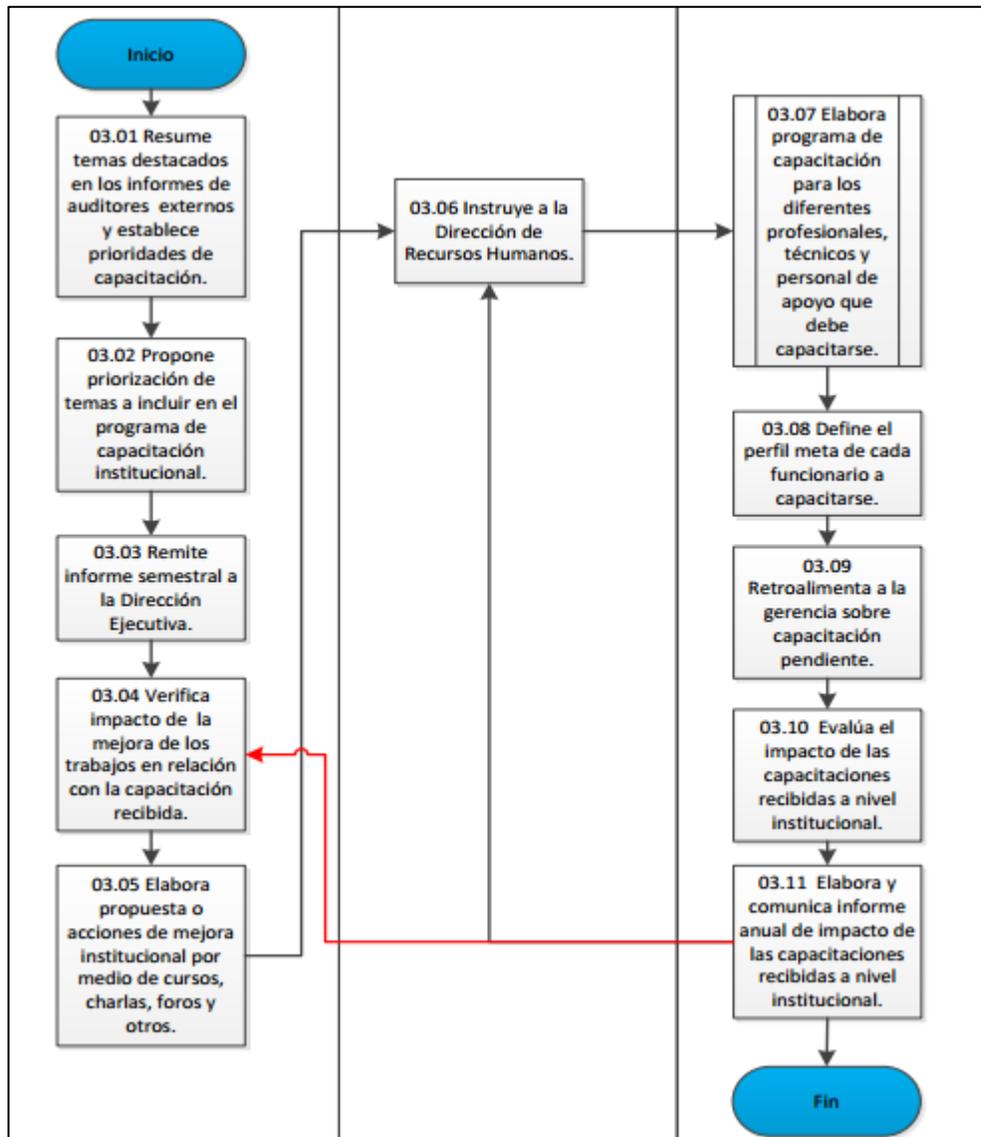


Fig. 5. Diagrama de flujo, Vista detallada. Gestión de mejoras en el proceso de auditorías técnicas, CONAVI.

(Jarquín, 2014)

Resultados

Control de las auditorías técnicas

En el presente apartado, se evidencian los productos desarrollados durante la práctica con base en el análisis de los procesos vistos y realizados de las auditorías técnicas, que satisfacen las metas fijadas en el actual proyecto.

La figura 6, muestra el Diagrama de Ishikawa en el cual se da a conocer los problemas y deficiencias encontrados en el control y manejo de las auditorías técnicas en el departamento de Conservación Vial

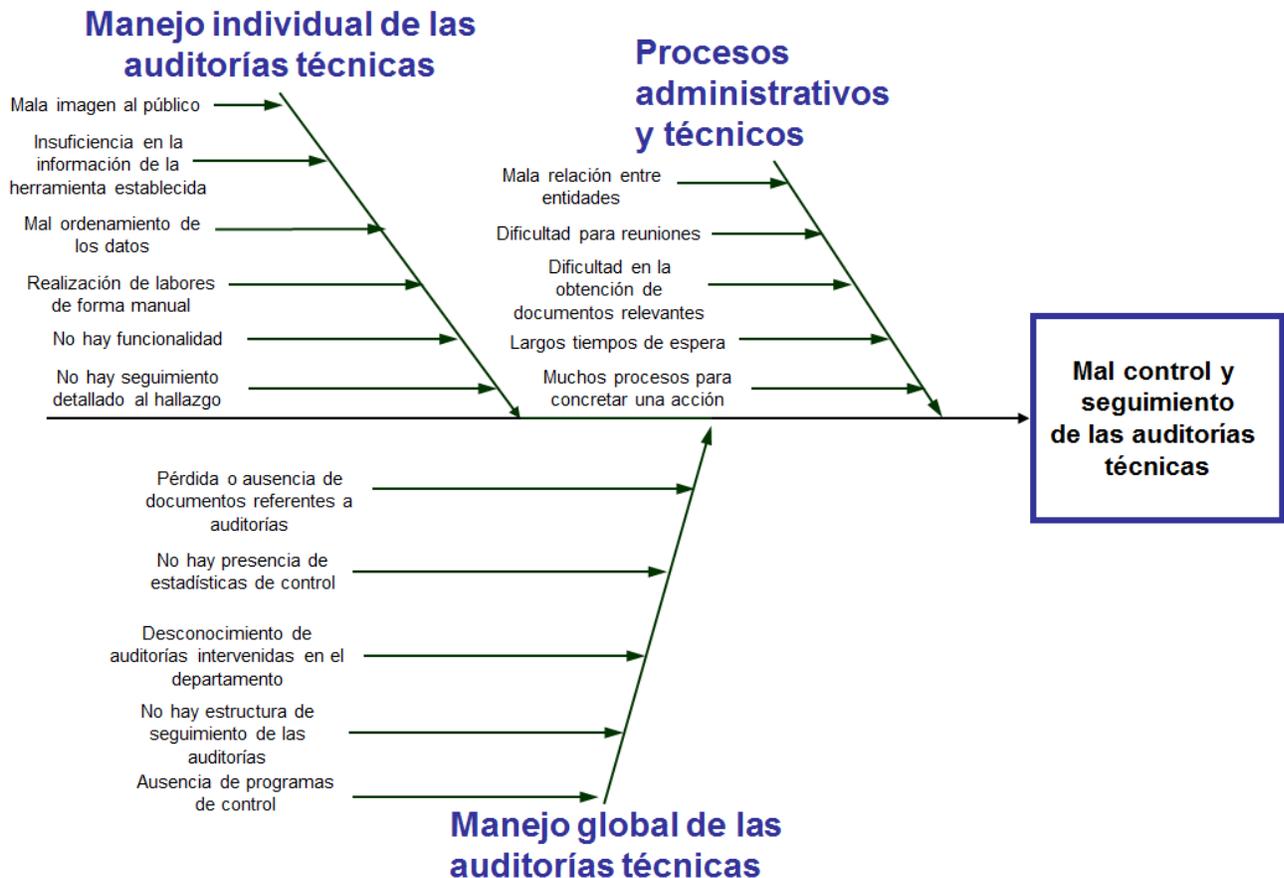


Fig. 6. Diagrama de Ishikawa, Análisis de las deficiencias en los procesos de auditorías técnicas, CONAVI.

Estadísticas de control de las auditorías técnicas en el Departamento de Conservación de Vías y Puentes.

Mediante el presente inciso, se da a conocer al lector, la estadística de los procesos estudiados en el periodo de julio a noviembre del 2014, además de tomar información de años anteriores, que busca constatar cómo es el comportamiento de las auditorías técnicas en los últimos años, mediante la intervención de auditorías técnicas, es decir desde la orden de atención a la zona, hasta la publicación de la información.

En la figura 7. “**Proceso de intervención de auditorías por año**”, se muestra la cantidad de proyectos intervenidos durante los periodos del 2011-2014, fecha cuando se registran documentos, hasta la culminación del presente proyecto.

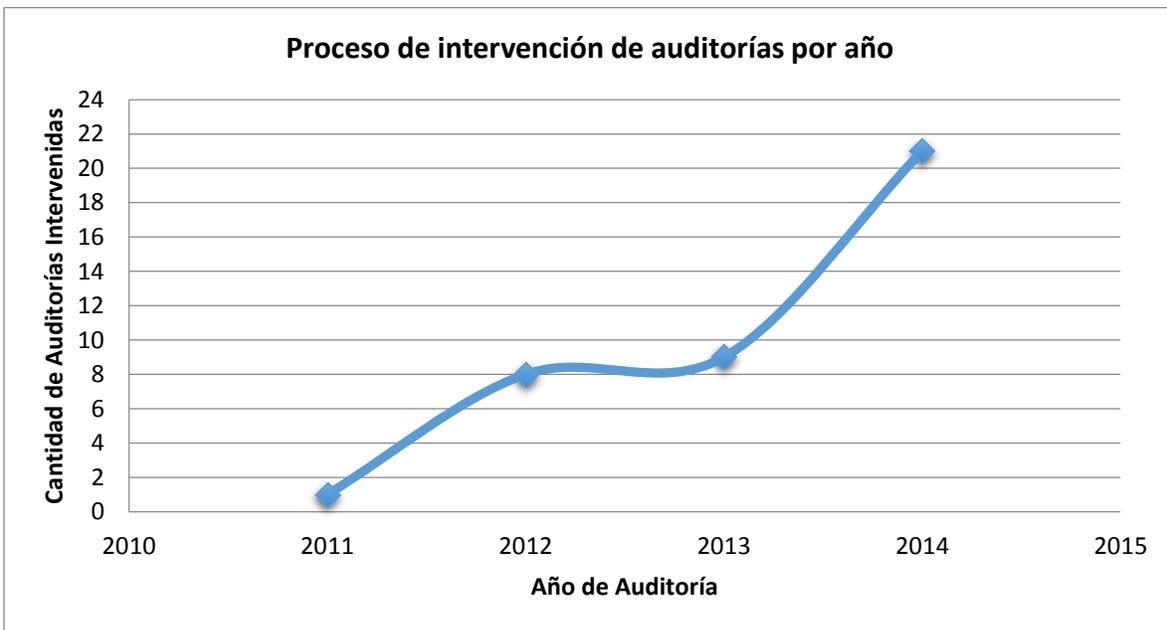


Fig. 7. Proceso de intervención de auditorías por año, autoría propia.

En la figura 8. “**Cantidad de auditorías intervenidas por provincia**”, se muestra el número de proyectos estudiados por región,

siendo San José la provincia con mayores registros de problemas encontrados en las carreteras y puentes a nivel nacional.

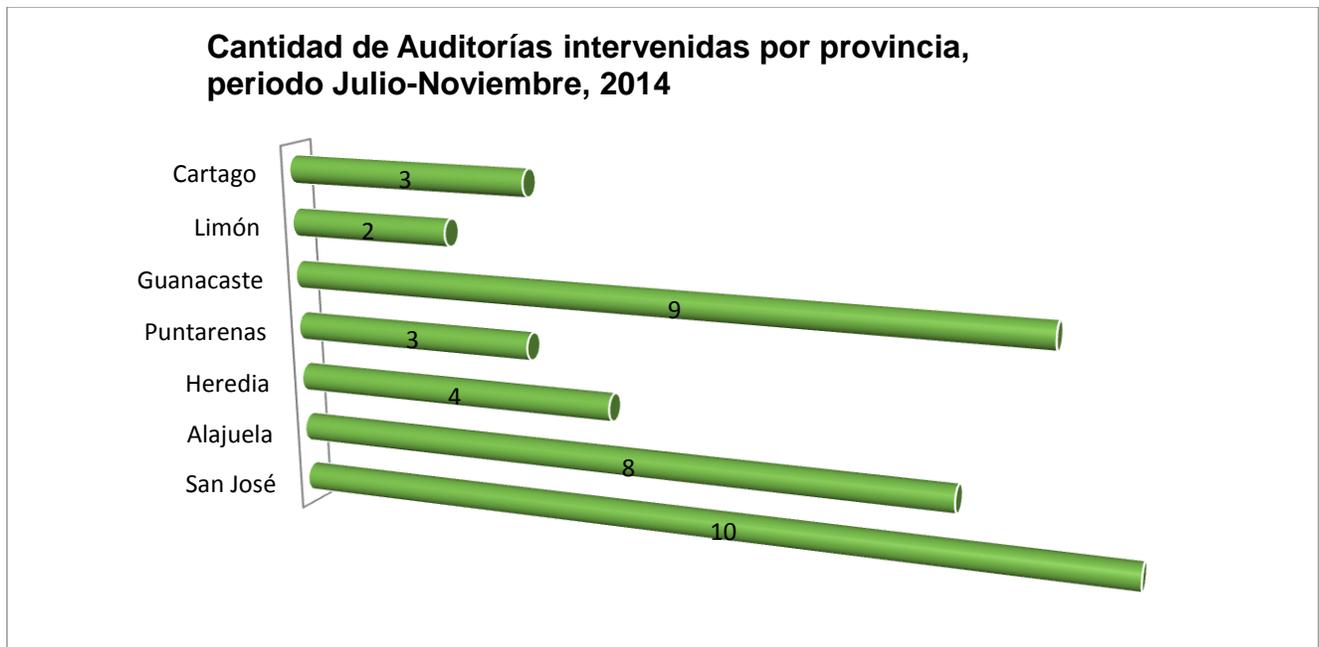


Fig. 8. Cantidad de auditorías intervenidas por provincia, autoría propia.

En la figura 9. “**Cantidad de auditorías intervenidas por labor**”, se muestra el número de proyectos estudiados con base en la labor por

realizar por parte del Departamento de Conservación de Vías y Puentes del CONAVI.

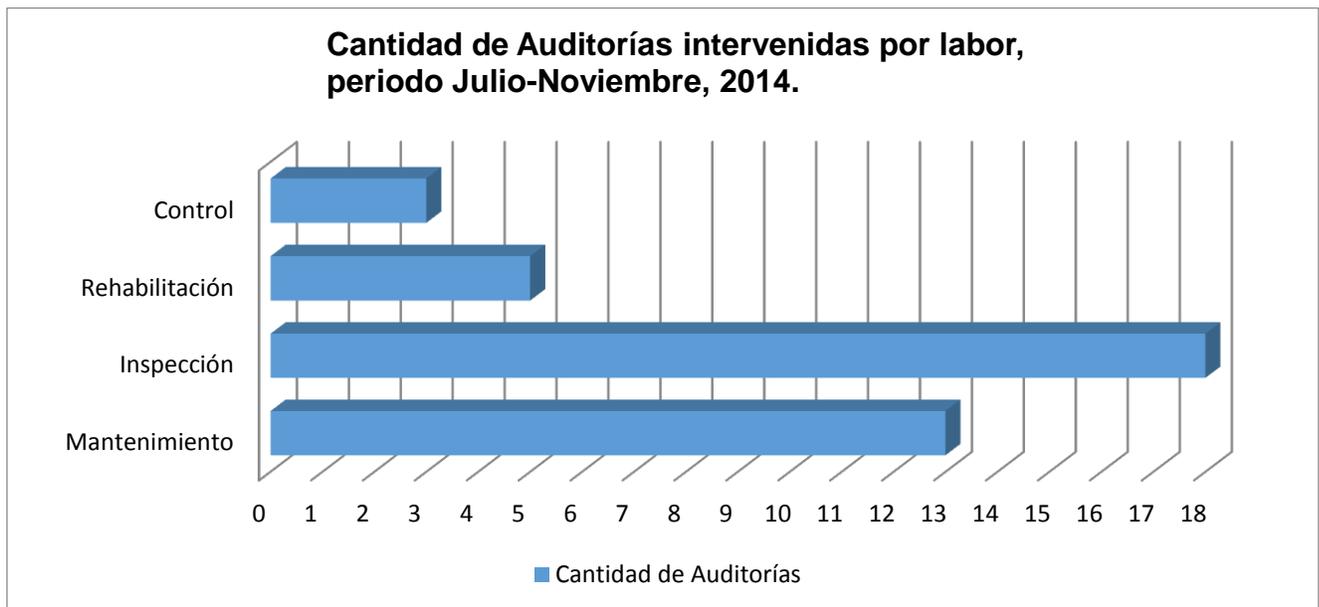


Fig. 9. Cantidad de auditorías intervenidas por labor, autoría propia.

En la figura 10. **“Cantidad de auditorías en proceso de publicación”**, se muestra la cantidad de proyectos divulgados y registrados en el portal del Consejo Nacional de Vialidad,

durante el periodo 2011-2014, para que la población en general pueda consultar información de su interés.

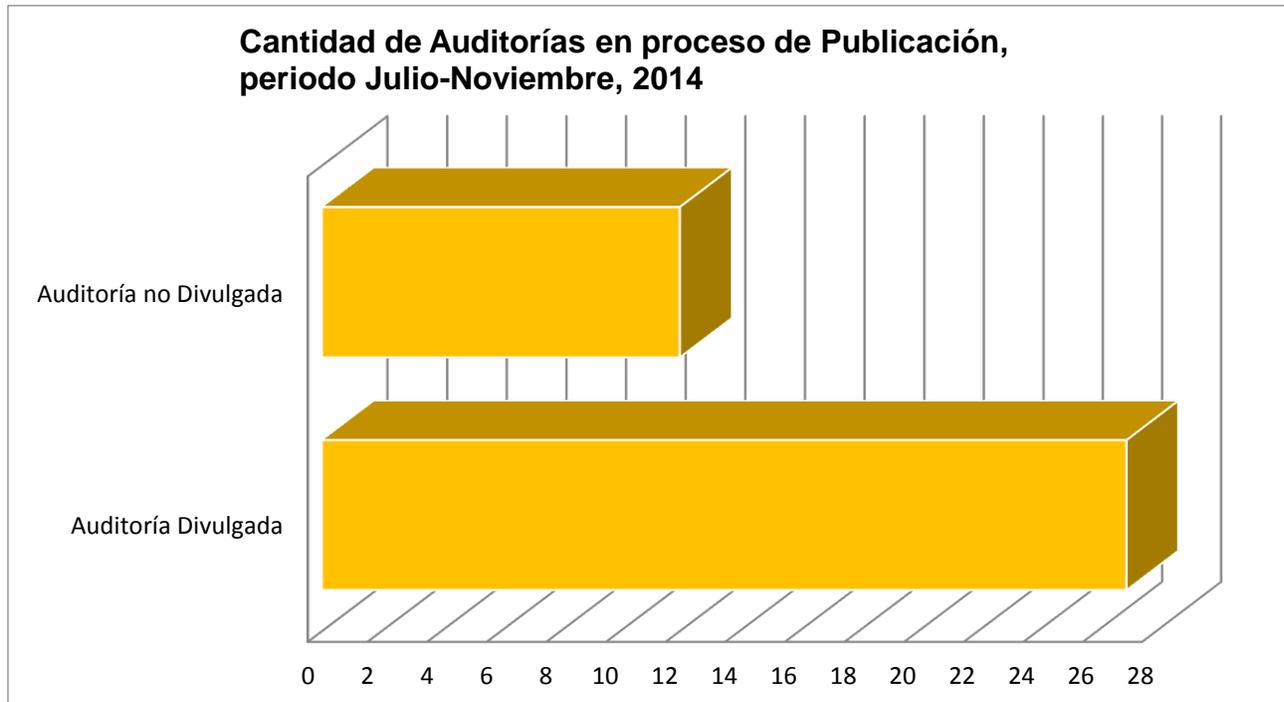


Fig. 10. Cantidad de auditorías en proceso de publicación, autoría propia.

En la figura 11. **“Publicidad de Auditorías en el periodo 2014”**, se muestra el número de proyectos publicados durante el presente año, a diferencia de Figura 10. **“Cantidad de auditorías**

en proceso de publicación”, donde se muestra la cantidad de proyectos estudiados pero desde el año 2011.

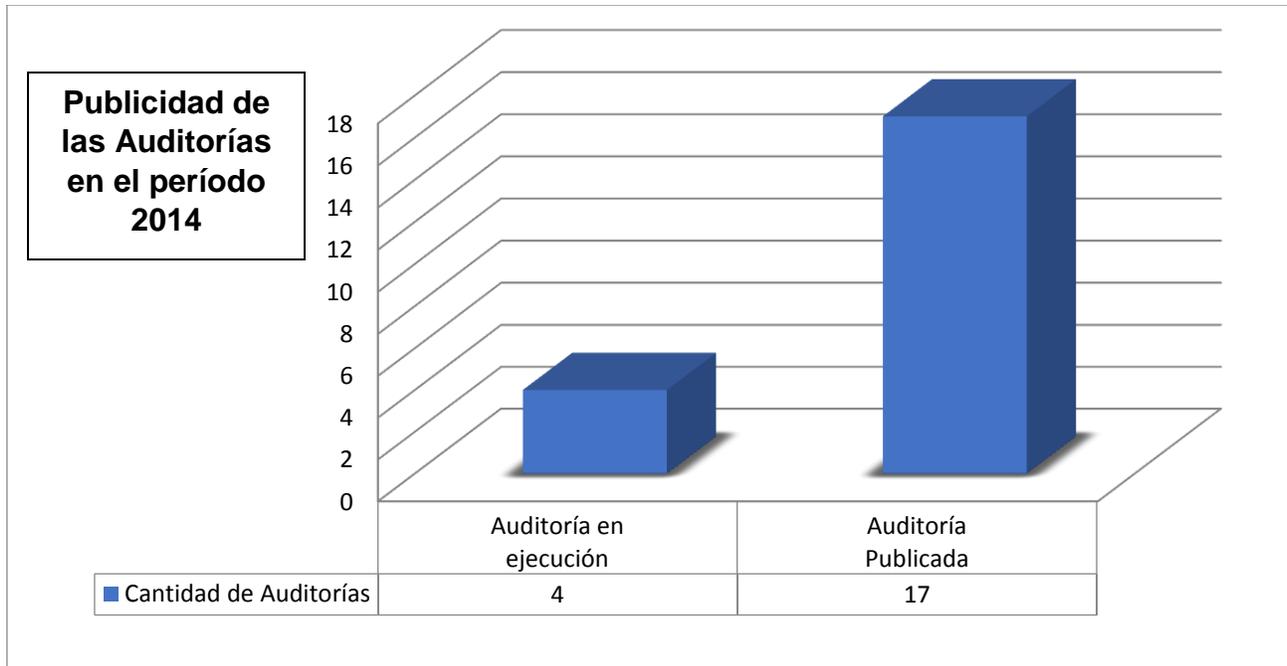


Fig. 11. Publicidad de Auditorías en el período 2014, autoría propia.

Línea de Procesos de las auditorías técnicas.

El siguiente apartado hace referencia a los pasos analizados y seguidos por las auditorías técnicas en el Consejo Nacional de Vialidad y del cual más adelante será punto de discusión por lo extenso del presente procedimiento, dichos parámetros se muestran mediante Cuadro 2. **“Precedencia de actividades”** y figura 12. **“Diagrama de procesos de las auditorías técnicas”**

Inicio del proceso

- a. Se recibe el informe generado por la Institución pertinente, llámese CGR, LANAMME, MOPT.
- b. Utilización de manual de tratamiento de documentos de archivos centrales de CONAVI, según el propósito de la auditoría.

- c.** Envío del informe al gerente o director del departamento respectivo, para su análisis, así como una copia a la Comisión.
- d.** Recibimiento del informe a la Comisión.
- e.** Selección del documento para revisión adicional por parte de la Comisión de Auditorías Técnicas.
- f.** Comunicación al encargado del departamento respectivo que el documento fue seleccionado para su revisión adicional, se debe indicar la fecha y la hora para la presentación de la respuesta.
- g.** Estudio de los informes por parte de la Comisión de Auditorías Técnicas.
- h.** Recibimiento, análisis y traslado de la copia del informe al profesional responsable del proyecto, según su zona. (véase Anexo 1. Mapa de zonificación Vial).
- i.** Recibimiento del documento por parte del funcionario encargado de Control y seguimiento de auditorías técnicas, se procede al ingreso de información básica del proyecto en la base de datos del sistema.
- j.** Complemento de la base de datos con la respuesta u oficio de la Comisión, le corresponde a Control de auditorías esta etapa.
- k.** Se da el seguimiento y control de la base de datos.
- l.** Se generan informes semanales al Director de Conservación de Vías y Puentes sobre el estado de las auditorías técnicas.
- m.** Recibimiento del informe por parte del encargado de proyecto.
- n.** Análisis y preparación de respuesta preliminar, le corresponde al encargado de proyecto.
- o.** Generar instrucciones al profesional responsable de la obra, de considerarlo importante. Le corresponde al Gerente de área.
- p.** Analiza en conjunto con el responsable del proyecto, la respuesta hecha en la etapa n. Función realizada por el Ing. Edgar May Cantillano, Director de área.
- q.** Corrección por parte del encargado de obra, según las indicaciones del Director y pide autorización para para la aprobación de esta. Si la Comisión lo dispone deberá hacer una exposición del tema a tratar.
- r.** Aceptación de la respuesta, se firma en conjunto las partes involucradas y se envía el documento al destinatario original y al ente fiscalizador para dar respaldo de lo realizado. Le corresponde al Ing. Edgar May dicho apartado.
- s.** Exponer en forma conjunta con el Director de área, la respuesta preliminar, en el plazo estipulado por la Comisión de Auditorías Técnicas.
- t.** Se realiza la exposición formal ante la Comisión. Le corresponde al responsable de proyecto.

U. Elaboración de una minuta de la sesión y se da comunicación de los actos suscitados en la reunión. Le corresponde a la Comisión.

Conservación Vial y comunica a la Dirección Ejecutiva la atención o no de lo acordado en la minuta, para las acciones pertinentes. Le corresponde a la Comisión.

V. Se envía mediante oficios, la atención del documento al ente auditor, respaldado por una copia a la Comisión. Le corresponde al Director de Conservación de Vías y Puentes.

X. Recibe comunicados de la Comisión y toma las medidas respectivas según sea el caso. Le corresponde al director ejecutivo

W. Se estudia la respuesta del informe por parte del Ingeniero encargado de

Fin del proceso

A continuación, se muestra el cuadro de precedencia de actividades, que muestra el inicio y fin de la actividad.

Cuadro 2. Precedencia de Actividades			
Índice de Actividad	Actividad	Actividad Predecesora	Actividad Sucesora
2.00	INICIO	-	2.01
2.01	Informe recibido por la Institución pertinente, llámese CGR, Lanamme, MOPT.	2.00	2.02
2.02	Uso de manual sobre tratamiento de informes, CONAVI	2.01	2.03
2.03	Envío de documento al director del departamento respectivo, así como una copia a la Comisión	2.02	2.04, 2.08
2.04	Recibimiento del informe a la Comisión	2.03	2.05
2.05	Selección del documento para revisión adicional por parte de la Comisión de Auditorías Técnicas	2.04	2.06
2.06	Comunicación al encargado que el documento fue seleccionado para su revisión adicional	2.05	2.07, 2.08
2.07	Estudio del informe por la Comisión de auditorías Técnicas	2.06	-

2.08	Recibimiento y análisis de la copia del informe al profesional responsable del proyecto, según su zona. (Véase Anexo 1. Mapa de zonificación Vial).	2.03, 2.06	2.09, 2.13
2.09	Recibimiento del documento por parte del Ing. Esteban Jarquín, luego se procede al ingreso de información básica del proyecto en el sistema.	2.08	2.10
2.10	Complemento de la base de datos con la respuesta u oficio de la Comisión.	2.09	2.11
2.11	Se da el seguimiento y control de la base de informes	2.10	2.12
2.12	Se generan informes semanales al director de departamento (Edgar May) , sobre el estado de las auditorías técnicas	2.11	2.25
2.13	Recibimiento del informe por parte del encargado de proyecto	2.08	2.14
2.14	Análisis y preparación de respuesta preliminar	2.13	2.15
2.15	Generar instrucciones al profesional responsable de la obra.	2.14	2.16
2.16	Analiza en conjunto con el responsable del proyecto, la respuesta hecha en la etapa n.	2.15	2.17, 2.18
2.17	Corrección por parte del encargado de obra, según las indicaciones del Ing. Edgar May y pide autorización para para la aprobación de estas.	2.16	2.18
2.18	Aceptación de la respuesta, y se envía el documento al destinatario original y al ente fiscalizador para dar respaldo de lo realizado.	2.17	2.19

2.19	Exposición, en forma conjunta con el Director de Conservación, la respuesta preliminar, en el plazo estipulado por la Comisión de Auditorías Técnicas.	2.18	2.20
2.20	Se realiza la exposición formal ante la Comisión.	2.19	2.21
2.21	Elaboración de una minuta de la sesión.	2.20	2.22
2.22	Se envía mediante oficios, la atención del documento al ente auditor, respaldado por una copia a la Comisión.	2.21	2.23
2.23	Se estudia la respuesta del informe por parte del director de Departamento, en este caso el Ing. Edgar Muy Cantillano y comunica a la Dirección Ejecutiva (Ing. Cristian Vargas, director ejecutivo) la atención o no de lo acordado en la minuta, para las acciones pertinentes.	2.22	2.24
2.24	Recibe comunicados de la Comisión y toma las medidas respectivas, según sea el caso.	2.23	2.25
2.25	FIN	2.24	-

Fuente. Actividades por precedencia, CONAVI.

Diagrama de flujo seguido en el proceso de las auditorías técnicas

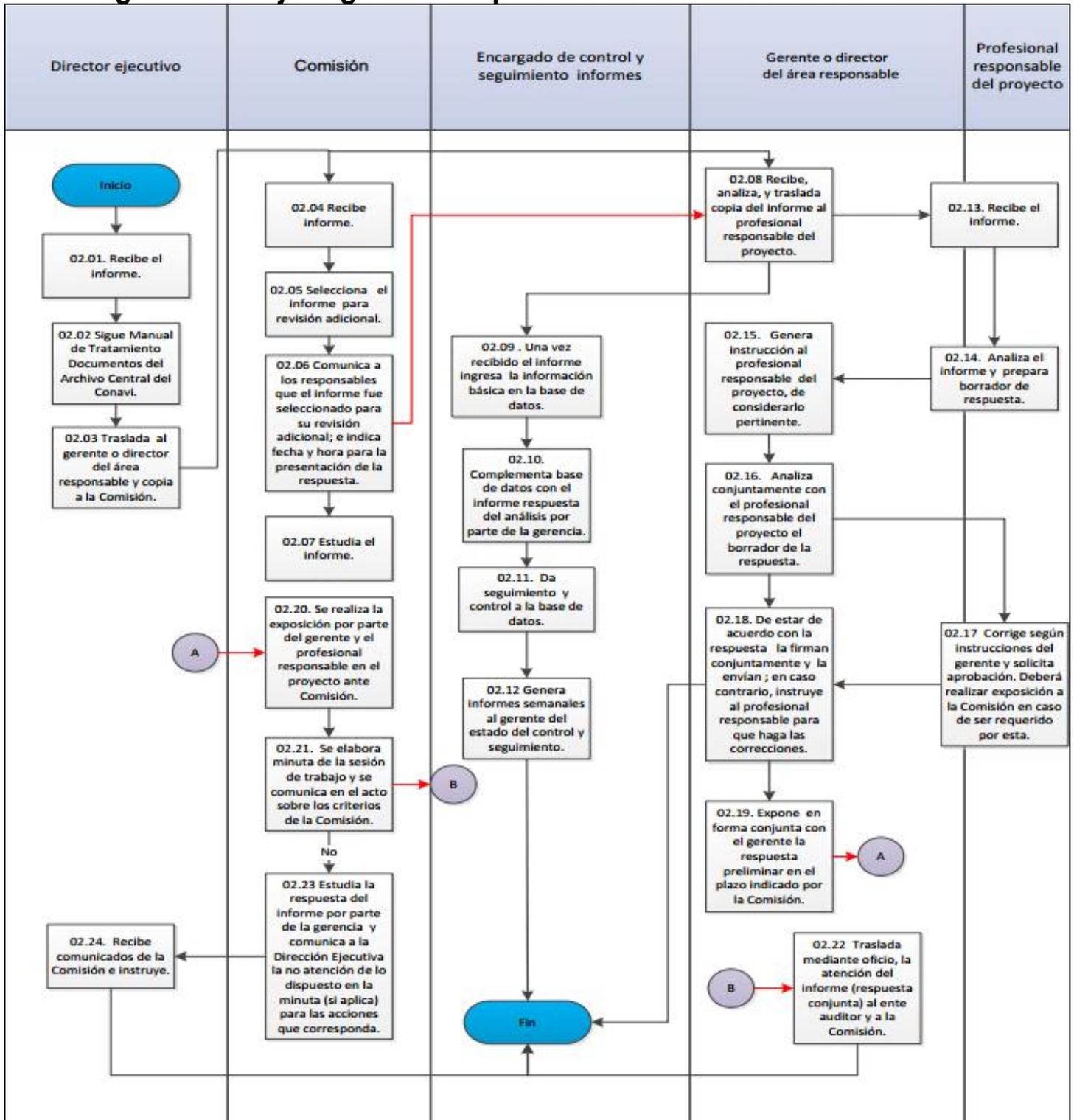


Fig. 12. Diagrama de flujo de los procesos de auditorías técnicas, CONAVI.

Herramienta mejorada y su aplicación en los proyectos del Consejo Nacional de Vialidad.

En el siguiente apartado, se muestra el análisis de uno de los ocho proyectos realizados con la herramienta mejorada, complementado con diagramas de flujo y listas de verificación en donde se analiza cumplimientos con el Manual de especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, los cuales puede consultar en la sección Apéndice 2. **“Proyectos intervenidos con la herramienta de control individual de auditorías técnicas”**.

Además, se da una explicación detallada de los incisos que compone la hoja de control individual de auditorías técnicas, esta herramienta fue optimizada durante la práctica profesional para mejorar la eficiencia de los procesos y para una mejor comprensión de los proyectos vistos por el lector. Véase Apéndice 1. **“Explicación detallada de la herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas”**.

Auditoría Técnica 1.

Informe **“Evaluación de las prácticas constructivas en la red vial nacional pavimentada”**.

El informe es identificado como **LM-PI-AT-0450-2014**, según las políticas del Consejo Nacional de Vialidad.

Fotografías del proyecto analizado referentes a LM-PI-AT-0450-2014.

A continuación, se muestran algunas fotografías representativas de los hallazgos encontrados en las distintas zonas mencionadas más adelante pertenecientes a esta auditoría técnica.



Fig.13 y 14. Vegetación en contacto con cuneta y pavimento. San Isidro del General.



Fig.15. Vegetación invadiendo el sistema de drenaje, Quebrada Grande.



Fig.16. Riego de ligante en superficie, ruta 24.



Fig.17. No hay demarcación y excesiva capa de vegetación, ruta 243.



Fig.18. Colocación de sobrecapa en ruta 917.

Para facilitar el control propiamente del contenido de cada auditoría, se muestran los principales extractos de las plantillas realizadas mediante el programa Microsoft Excel, pertenecientes a la herramienta mejorada.

Información del proyecto

En las figura 19 y 20 se muestra la información general del proyecto, donde se da a conocer el tipo de contrato y objeto del proyecto. El CONAVI se encargará de las labores respectivas, además de una ubicación, tanto escrita como gráfica de la

zona o zonas por tratar, según la finalidad de la auditoría intervenida, en este caso Evaluación de las prácticas constructivas en la red vial nacional pavimentada.

 F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN	
CONTRATACIÓN NÚMERO	FECHA DE INICIO DE PROYECTO
2009LN-000003-CV	ene-14
TIPO DE CONTRATACIÓN	
Licitación Pública	LP x
Licitación Abreviada	LA
Licitación por subasta a la baja	LSB
Concesión de Obra Pública	COP
Contratación directa	CD
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN	
2009LN-000003-CV	
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN	
Evaluar las prácticas constructivas en obras de conservación vial de la red vial nacional pavimentada	

Fig.19. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

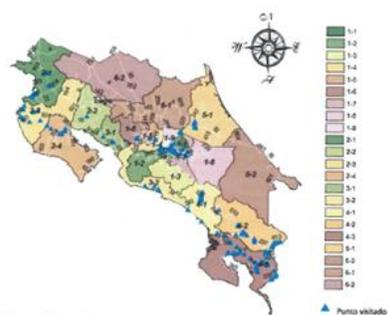
UBICACIÓN	MAPA DEL AREA
<p>Las zonas visitadas son las siguientes: zona 1-1, 1-3, 1-4, 1-5, 1-6, 1-7, 1-9, 2-1-2-4, 4-1-4-3, 5-1.</p>	 <p style="font-size: small;">Figura 1. Sitios visitados por la Unidad de Auditoría Técnica de la Red Vial Nacional durante enero y febrero de 2014.</p>
INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO	
Mantenimiento	x
Inspección	

Fig.20. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

En la figura 21, se analiza los aspectos referentes al contratista, así como el monto de los trabajos por realizar, este extracto de la herramienta funciona como evidencia, tanto de la empresa

encargada como de los responsables en CONAVI, a cargo del proyecto y los departamentos involucrados.

3. INFORMACION DE CONTRATISTA		
EMPRESA ENCARGADA	Hernán Solís	
EMPRESA VERIFICACION DE CALIDAD	Hernán Solís	
MONTO TOTAL DE CONTRATO	€5.600.000.000,00	
MONTO REAL DE CONTRATO	€5.600.000.000,00	
4. PROYECTOS INVOLUCRADOS		
LICITACIONES ANTERIORES	-	
LICITACIONES POSTERIORES	-	
5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Elaboración del Cartel	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Diseño	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Administrador del proyecto	
	Ing. Jennifer Agüero Araya	jennifer.aguero@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Director de proyecto	
	Ing. Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Verificación de calidad	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Regente Ambiental	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr

Fig. 21. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

En las figuras 22 y 23, se detalla la información referente a la identificación del informe, el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales como ente auditor y su personal

responsable, así como un resumen donde se extrae las principales referencias por tratar sobre el hecho suscitado.

		F 20.00.0-04-V1 INFORMACIÓN DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	
1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME			
IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		ene-14	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	LM-PI-AT-0450-14	FECHA DEL INFORME	01/04/2014
OFICIO NÚMERO	-	FECHA DEL OFICIO	-
NOMBRE DEL AUDITOR	LANAMME		
TÍTULO DEL INFORME			
<i>Prácticas constructivas en obras de conservación vial de la red vial nacional pavimentada</i>			
SUBTÍTULO DEL INFORME			
<i>Prácticas constructivas en obras de conservación vial de la red vial nacional pavimentada</i>			
2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA			
OBJETIVO			
Dar a conocer a la administración situaciones observadas con relación al respaldo técnico de las decisiones que se toman sobre el mantenimiento de las zonas suscritas a este informe			

Fig. 22. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

3. RESUMEN EJECUTIVO		
Hallazgos y observaciones en el proceso de la planificación empleada por CONAVI para los proyectos de rehabilitación o reconstrucción mediante 2009LN-000003-CV.		
Dentro de los hallazgos se le debe poner atención a los sistemas de drenaje en varios puntos de la red vial nacional		
Se detectaron problemas relacionados con malas prácticas con bacheos, en donde se pone en riesgo la inversión dada		
Una inadecuada aplicación de ligante asfáltico en forma heterogénea sobre la superficie donde se colocarán sobrecapas asfálticas		
Se recomienda implementar medidas correctivas y preventivas con el fin de generar funcionalidad de las estructuras		
4. INFORMES PREVIOS RELACIONADOS		
-		
-		
5. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL INFORME		
Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico
Ing. Jose David Rodríguez	Auditor técnico, Lanamme UCR	-
Ing. Mauricio Salas	Auditor técnico, Lanamme UCR	-
Ing. Wendy Sequeira	Cordinadora de auditorias técnicas Lanamme UCR	-
Ing Luis Guillermo Loria Salazar, PhD.	Cordinador general PITRA, Lanamme UCR	-

Fig. 23. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

Rutas involucradas en este proyecto.

En la figura 24. Rutas involucradas en este proyecto, se ejemplifica las rutas nacionales que se estudiaron en la presente auditoría, donde se

indica al lado derecho la provincia a la cual pertenece la ruta.

IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN				
CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	249	Limón	-
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	917	Guanacaste	-
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	1	San José	-
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	243	San José	-
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	151	Puntarenas	-
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	18	San José	-
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	21	San José	-

Fig.24. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

Información del ente auditor Técnico.

En figura 25, se muestra la información brindada por el Laboratorio Nacional de Materiales y

Modelos Estructurales, mostrando la fecha cuando fue creado el documento.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA
LANAMME	LM-PI-AT-0450-14	-	01/04/2014	Prácticas constructivas de la red vial nacional pavimentada

Fig. 25. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

Información del Consejo Nacional de Vialidad.

En contraparte a la figura 25, en figura 26, se muestra la referencia de respuesta emitida por el

Consejo Nacional de Vialidad y la fecha de creación del documento.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME
DBR-54-2014-0316, DCRS-23-2014-169	11/07/2014	Ing Javier Gonzalez Murillo	Atendido

Fig. 26. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

Identificación y Hallazgos.

En la figura 27, se muestra unos de los parámetros más importantes de la auditoría

técnica, los problemas encontrados en las zonas previamente mencionadas.

IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES	OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO
Sistema de evacuación de agua	Se han evidenciado tramos donde el sistema de evacuación de aguas no es eficiente para la protección de la estructura del pavimento	Se recomienda una atención mas rigurosa en el proceso de mantenimiento y construcción de sistemas de evacuación de aguas en pavimentos	La condición de los drenajes en ciertas rutas del país es deficiente	DRB-20-2014-0345	11/07/2014	Se han dado a la tarea desde el momento que en campo se hicieran las observaciones, de corregir toda aquella mala práctica que pusiera en riesgo la calidad y la durabilidad de los trabajos que se ejecuta, en este caso la eficiencia de los sistemas de drenaje
Frentes de trabajo	Frentes de obra donde no se trabaja la totalidad del área dañada	Buscar obtener mayor calidad de los procesos vigentes, así como un control por parte del inspector en la conclusión de los trabajos	Se han encontrado cunetas inconclusas, a raíz de la no finalización de trabajos que no aportan conducción eficiente de agua superficial	DRB-20-2014-0345	11/07/2014	Se generó la directriz de realizar un mayor control por parte del ingeniero en campo, así como los inspectores de que realicen las labores por las cuales fueron contratados
Aplicación de ligante	Aplicación de riego de liga no uniforme	Elección del método adecuado de acuerdo al problema intervenido buscando eficacia y eficiencia de los procesos	No se da la adecuada impermeabilización en los tramos de cuneta-carpeta asfáltica	DRB-20-2014-0345	11/07/2014	Con respecto al riego de liga, se ha regulado la aspersión al punto en el que se tiene la cantidad requerida esparcida en toda el área a intervenir

Fig. 27. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

Tratamiento por hallazgo 1.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 28, el seguimiento detallado al hallazgo 1.

HALLAZGO	Se han evidenciado tramos donde el sistema de evacuación de aguas no es eficiente para la protección de la estructura del pavimento			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Se recomienda una atención mas rigurosa en el proceso de mantenimiento y construcción de sistemas de evacuación de aguas en pavimentos			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se han dado a la tarea desde el momento que en campo se hicieran las observaciones, de corregir toda aquella mala práctica que pusiera en riesgo la calidad y la durabilidad de los trabajos que se ejecuta, en este caso la eficiencia de los sistemas de drenaje			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Observación de labores			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Javier Gonzalez	01/04/2014	-	Atendido
OBSERVACIONES				

Fig.28. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

El siguiente inciso pretende ser complemento de la herramienta mejorada, así como medio de control de calidad e indicador de las labores

ejecutadas de acuerdo con un patrón estándar (CR-2010), con respecto de los hallazgos encontrados.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

Sección 654. Drenajes, CR-2010. De acuerdo con el cumplimiento del presente inciso, establece que todo trabajo referente a sistemas de drenaje, está destinado a interceptar flujos de aguas, disminuyendo hasta un nivel determinado el nivel freático presente en superficies naturales

o construidas, además, señala que el drenaje debe estar en la capacidad de interceptar y eliminar de la sección estructural aquellas aguas que se infiltren a través de la superficie de camino buscando su protección.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 2.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 29, el seguimiento detallado al hallazgo 2.

HALLAZGO	Frentes de obra donde no se trabaja la totalidad del área dañada			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Buscar obtener mayor calidad de los procesos vigentes, así como un control por parte del inspector en la conclusión de los trabajos			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se generó la directriz de realizar un mayor control por parte del ingeniero en campo, así como los inspectores de que realicen las labores por las cuales fueron contratados			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Finalización de los trabajos			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Javier Gonzalez	01/04/2014	-	Atendido
OBSERVACIONES				

Fig. 29. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 109. Ejecución y Progreso, CR-2010.** El propósito es analizar las condiciones existentes en el proyecto, discutir planos y especificaciones, programas, alcances de labores y

objetivos, los cuales quedarán plasmados en un documento llamado contrato, en caso de incumplimiento, véase inciso 109.04, Incumplimiento del término de contrato.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 3.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 30, el seguimiento detallado al hallazgo 3.

HALLAZGO	Aplicación de riego de liga no uniforme			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Elección del método adecuado de acuerdo al problema intervenido buscando eficacia y eficiencia de los procesos			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Con respecto al riego de liga, se ha regulado la aspersión al punto en el que se tiene la cantidad requerida esparcida en toda el área a intervenir			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Imprimación de superficie			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Javier Gonzalez	01/04/2014	-	Atendido
OBSERVACIONES				

Fig. 30. Auditoría Técnica LM-PI-AT-450-2014.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 411.08. Aplicación de ligante, CR-2010.** El contratante aprobará la tasa exacta de dosificación, temperatura y

área por ser tratada antes de la aplicación, éste se aplicará uniformemente con el distribuidor.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Diagrama de procesos sobre el proyecto LM-PI-AT-0450-14.

En la figura 31. Se muestra el diagrama de flujo seguido para el tratamiento de la auditoría técnica presente.

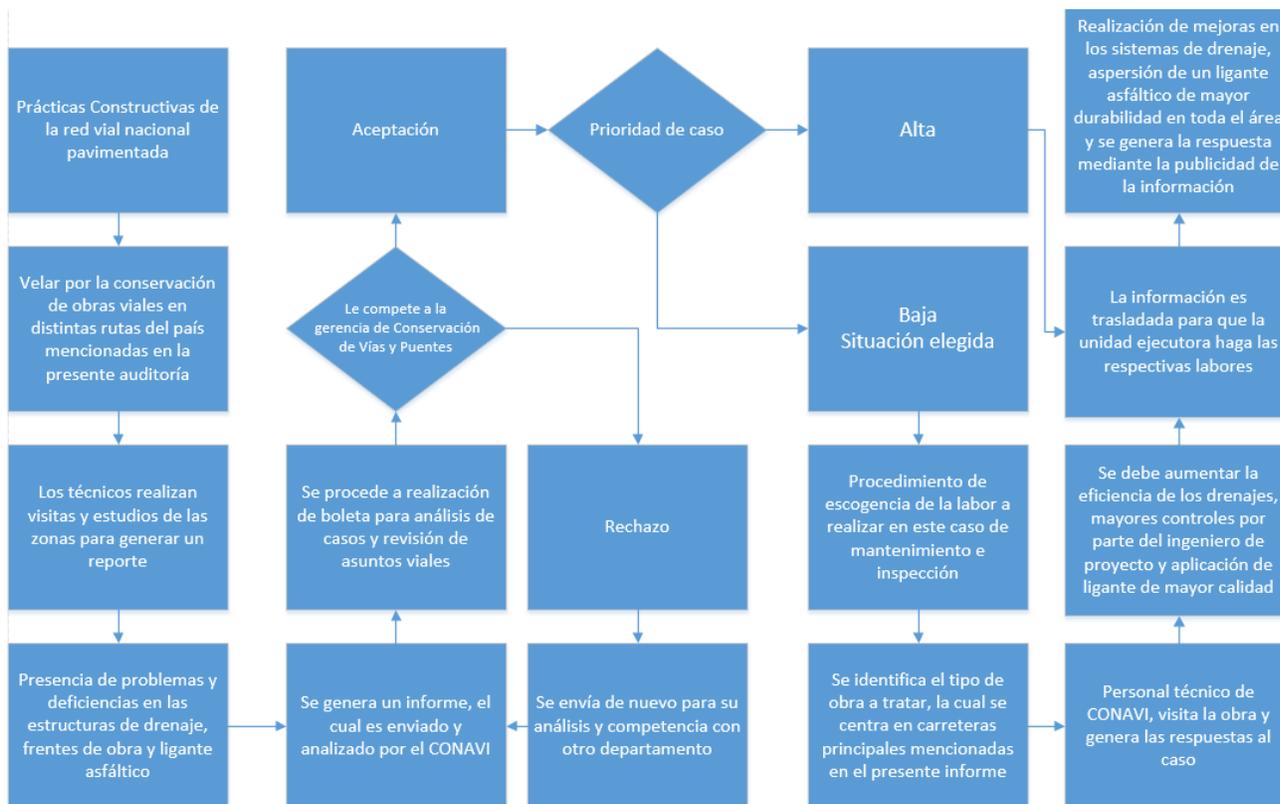


Fig. 31. Diagrama de procesos de LM-PI-AT-0450-14, "Prácticas constructivas de la red vial nacional Pavimentada".

Lista de verificación de los tramos de las rutas nacionales mencionadas en este proyecto, con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de Carreteras, Caminos y Puentes, CR-2010, MOPT.

Este inciso pretende que el lector conozca las condiciones del proyecto en la actualidad y sea una referencia para determinar la calidad global de las zonas visitadas. Para efectos de este proyecto, no solo se atendió los hallazgos

suscitados, también, mediante inspección visual se determinaron los diferentes aspectos mostrados en las listas de verificación, es utilizada por el Ingeniero de Zona para determinar la condición actual del sitio.

Cuadro 3. Lista de verificación de procesos de LM-PI-AT-0450-14				
Información de proceso	Si	No	No aplica	Observaciones
3.00. La obra (s) cuenta con barrera vehicular		X		
3.01. La obra (s) presenta aceras y accesos adecuados		X		
3.02. La obra (s) presenta demarcación horizontal	X			ciertos tramos
3.03. La obra (s) cuenta con tableros de madera		X		
3.04. La obra cuenta con tableros de acero		X		
3.05. La obra cuenta con tableros de aluminio	X			ciertos tramos
3.06. La estructura cuenta con elementos reflectivos		X		
3.07. La obra presenta demarcación vertical	X			
3.08. La obra presenta señales de información		X		
3.09. El proyecto cuenta con la iluminación necesaria	X			
3.10. La carretera presenta capta luces		X		
3.11. Visibilidad de acero de refuerzo en la obra		X		
3.12. El pavimento cuenta con ondulaciones	X			
3.13. El pavimento cuenta con deformaciones	X			
3.14. El pavimento cuenta con agrietamientos	X			
3.15. El pavimento cuenta con surcos		X		
3.16. El pavimento cuenta con baches	X			
3.17. El pavimento cuenta con sobrecapas	X			
3.18. Las juntas de expansión presenta filtraciones de agua			X	
3.19. Las juntas de expansión presenta movimiento vertical			X	
3.20. El proyecto presenta taludes con pendientes seguras	X			
3.21. El proyecto presenta rellenos estables			X	
3.22. El proyecto cuenta con muros de retención estables			X	
3.23. El proyecto presenta sistemas de drenaje		X		Ciertos tramos
3.24. El estado de vigas principales se considera regular			X	Nivel visual
3.25. El estado de vigas diafragma se considera regular			X	Nivel visual
3.26. El puente presenta un estado regular en bastiones			X	
3.27. El puente presenta un estado regular en aletones			X	
3.28. Presencia de grietas en una dirección en el bastión			X	
3.29. Presencia de grietas en dos direcciones en el bastión			X	
3.30. Hay presencia de descascaramiento en el bastión			X	
3.31. Hay presencia de nidos de piedra en el concreto			X	
3.32. Hay síntomas de eflorescencia en la estructura			X	

Ver Concepto de Estado regular

Fuente: CR-2010, MOPT.

Nueva organización en el Control de las auditorías Técnicas en el departamento de Conservación de Vías y Puentes, a nivel de redes y carpetas.

La presente sección se refiere al nuevo formato implementado por el Departamento de Conservación de Vías y Puentes, para el seguimiento de auditorías técnicas a nivel de carpetas y redes; el personal de la Institución puede consultar la información en cualquier momento en el sitio conocido como redes compartidas para asuntos relacionados con alguna auditoría en particular, con la restricción de la no modificación o alteración de la información.

Esta nueva organización está basada en figura 2. **“Diagrama de seguimiento en el manejo de auditorías técnicas”**.

El manejo de auditorías técnicas estará dividido en las carpetas mostradas en figura 32. **“Control de auditorías técnicas, manejo de carpetas y documentos”**; los documentos se ubican en la carpeta de informes, además se ejemplifican carpetas como las normas por seguir, los funcionarios responsables de las auditorías técnicas, el control de estas y asuntos secundarios.

En figura 32, se muestra un ejemplo de la escogencia de la carpeta 00 Informes.

Nombre	Fecha de modifica...
00 INFORMES	21/07/2014 08:39 a...
01 NORMAS Y REGLAMENTOS	21/08/2014 11:21 a...
02 FUNCIONARIOS	18/09/2014 10:51 a...
03 CONTROL Y SEGUIMIENTO	24/09/2014 08:02 a...
04 CORRESPONDENCIA	20/08/2014 07:38 a...
05 ASUNTOS VARIOS	13/08/2014 09:45 a...

Fig. 32. Control de auditorías técnicas, manejo de carpetas y documentos, CONAVI.

En figura 33, se muestra las carpetas pertenecientes a la carpeta raíz 00 Informes, donde están divididos de acuerdo con el año de la auditoría técnica, tomando el año 2014 se continúa con el proceso de muestra al lector.

Nombre	Fecha de modifica...
2011	23/07/2014 03:19 ...
2012	23/07/2014 11:45 a...
2013	06/08/2014 09:31 a...
2014	14/08/2014 01:59 ...

Fig. 33. Control de auditorías técnicas, manejo de carpetas y documentos, CONAVI.

En figura 34, se muestra la carpeta de informes 2014, donde se muestra aquellas auditorías en ejecución, es decir, no resueltas aún y las auditorías publicadas, las cuales se encuentran en el sitio web de CONAVI.

Nombre	Fecha de modifica...
EN EJECUCIÓN	23/09/2014 08:18 a...
PUBLICADOS	23/09/2014 02:04 ...

Fig. 34. Control de auditorías técnicas, manejo de carpetas y documentos, CONAVI.

En figura 35, se muestra un extracto de algunas auditorías técnicas ya analizadas en el departamento de Conservación de Vías y Puentes, y las cuales quedarán como un registro para futuras fiscalizaciones.

Nombre	Fecha de modifica...
LM -PI-AT-040-14	23/09/2014 08:39 a...
LM-AT-022-14	10/09/2014 03:57 ...
LM-AT-028-14	19/08/2014 11:05 a...
LM-IC-D-0186-14	12/09/2014 08:35 a...
LM-IC-D-0280-14	22/09/2014 09:48 a...

Fig. 35. Control de auditorías técnicas, manejo de carpetas y documentos, CONAVI.

Nueva herramienta para el Control global de las auditorías Técnicas en el departamento de Conservación de Vías y Puentes.

Alcance

La herramienta creada durante la ejecución del presente proyecto, busca mantener un óptimo seguimiento, no sólo a las auditorías de manera individual como se analizó anteriormente, sino llevar eficientemente el control general de estas en el Departamento de Conservación de Vías y Puentes en Costa Rica.

Ventajas

- **Visualización de celdas con información.**

Brinda información para conocer con mayor detalle el proyecto por tratar, háblese de ruta, tema, fechas, ingenieros, entre otros.

- **Ordenamiento de los datos por prioridad.**

Facilidad de acomodo y análisis de la información presente de las auditorías técnicas.

- **Arrastre de información.**

Brinda facilidad de uso en procesos donde se requiere ver la información de los proyectos de acuerdo con el uso destinado.

- **Funcionalidad.**

El alcance de la hoja electrónica, no solo muestra el contenido principal de las auditorías técnicas, sino se abarcan distintos aspectos, según la búsqueda

deseada, como rutas y contactos, en distintas "pestañas".

- **Múltiple elección.**

Con este proceso, mediante filtro de datos, elige la acción por realizar, sin necesidad de redacción.

- **Seguimiento detallado de las fechas de creación, así como de ingenieros responsables.**

Mediante la incursión de nuevas celdas, se busca que el ente encargado de las auditorías lleve un manejo idóneo, el asunto de los ingenieros responsables se considera primordial en Conservación de Vías y Puentes.

- **Control de las rutas nacionales.**

Se lleva un registro de las rutas nacionales que fueron intervenidas a esa fecha y realizar una búsqueda de estas.

- **Hipervínculos.**

Para facilidad de visualizar algún documento relacionado, se dispone de esta función, sin necesidad de buscarlo en la carpeta donde se almacenó el documento.

- **Visualización de estado de atención.**

Mediante la aplicación de relleno de celdas muestra un color de acuerdo con la atención a la auditoría, por ejemplo: color verde significa atendido, color amarillo da a entender al lector que está en proceso, debidamente explicado al final de la hoja electrónica.

Análisis de resultados

Herramientas y procesos para el control de las auditorías presentes antes del inicio de este proyecto

Alcance

Este análisis tiene como objetivo dar a conocer al lector cómo se manejaban los procesos, previo a la implementación de las herramientas. Conservación de Vías y Puentes, contaba con una herramienta básica creada en el programa Microsoft Excel.

El observar los procesos mostró lo siguiente:

- No se evidencia diagramas de flujo, tablas de actividades, seguimiento detallado de todos los procesos en el control de auditorías técnicas.
- Herramienta básica individual creada con ayuda de Microsoft Excel, con el objeto de informar y dar a conocer lo suscitado en una auditoría, con deficiencias de facilidad de información, palabras no entendibles, inadecuada funcionalidad, e incluso no importante para efectos de trabajo, pero si de imagen, una mala apariencia.

- No presentaba una herramienta para el control global de las auditorías técnicas, la cual es fundamental en este tipo de procesos para obtener un buen desempeño, rapidez, conocer si el caso ya fue atendido, periodo de fechas, eventualidades por incumplimiento de labores, entre otras.

Herramientas y procesos para el control de las auditorías finalizado este proyecto

Alcance

Este inciso tiene como finalidad dar a conocer al lector la metodología desarrollada por el autor y mencionada a lo largo del documento, para generar control y trazabilidad en el manejo, tanto de una auditoría como en el control general de éstas, basándose en suplir las necesidades existentes, las cuales fueron analizadas con respecto de las Auditorías en el Departamento de Conservación de Vías y Puentes.

Este proceso incluye, tanto el mejoramiento de programas, así como la implementación de nuevas herramientas, dichas propuestas son presentadas ante el Departamento de Análisis Administrativo para su aceptación y validación, buscando

adicionalmente la mejora continua en los procesos. (Véase Anexo 4. Respaldo de documentos y propuestas para variaciones en el manejo y control de las auditorías, una de las propuestas hechas por el autor, para generar cambios en la forma de cómo se manejan los procedimientos de auditorías en CONAVI, con la implementación de herramientas y diagramas en este documento, firmada por el Ingeniero Esteban Jarquín Vargas y aprobada por el director Ing. Edgar May Cantillano)

Con base en las políticas de esta institución pública, no es posible implementar las nuevas herramientas desarrolladas durante la práctica, ya que deberán ser revisadas y aprobadas por las Comisiones Superiores.

El sistema de control desarrollado incluye lo siguiente:

- Aplicación de estándares a proyectos viales, estipulados por el Manual de Especificaciones Generales de Vías y Puentes, mediante diagramas de flujo y listas de verificación, lográndose obtener la condición general de muchas zonas del país.
- Diagramas de flujo de los distintos procedimientos aunado a tablas de actividades, seguimiento y redacción detallada del manejo de auditorías técnicas.
- Reestructuración y mejoramiento de la herramienta para el control independiente de una auditoría, generada con el programa Microsoft Excel, programa autorizado para su utilización en el control de las auditorías.
- Implementación de una herramienta para el seguimiento de las auditorías de forma global, creada con la ayuda de Microsoft Excel.

Con el desarrollo de las herramientas propuestas se pretende un mejor control, eliminación de procesos innecesarios, mayor rapidez en la ejecución de auditorías, atención más ágil a las indicaciones de los auditores, lo que traería como consecuencia mayor conservación de las obras, el tiempo de intervenciones es menor, por ende, el costo de mantenimiento disminuiría y la opinión de los usuarios no se mostraría tan negativa como, actualmente, se demuestra en medios de comunicación masiva.

Al iniciar este proyecto en CONAVI el seguimiento de procesos era prácticamente nulo, los documentos no contaban con organización, no había control de las intervenciones realizadas, había pérdida de documentos vitales en el alcance del departamento de Conservación de Vías y Puentes. A raíz de esta necesidad surge este proyecto combinándolo con el estudio de nuevos proyectos (Auditorías Intervenidas).

Con la implementación de las metodologías desarrolladas, el área de trabajo mostró mejoras a niveles de los procesos intervenidos, se dio mayor rapidez de consulta de información, mayor seguimiento detallado a los problemas, la adecuada división en todas las sub áreas mencionadas (carpetas, redes, herramientas), se propuso seguir el artículo de referencia de las normas especificadas, CR-2010, lo cual brindó seguridad y un excelente flujo de tareas realizadas. El no solo llevar el control de una auditoría individual, mas, sino en equipo lo que determina que la situación fluye con agilidad y versatilidad en la obtención de información, el cual es producto de la implementación de nuevos sistemas; tal como el diagrama de flujo mostrado en el apartado de resultados figura 12. **“Diagrama de flujo de las auditorías técnicas”**, muestra la excesiva cantidad de procedimientos que si la Administración se propusiera podrían ser menores, tanto actividades mostradas como tiempo dedicado e incremento en la productividad.

Con respecto de los proyectos viales analizados y que puede consultar en Apéndice 2. **“Auditorías analizadas con la herramienta mejorada”**, el alcance de una auditoría durante esta práctica aumentó, generalmente, el objetivo de una auditoría técnica es puntual, o por lo

menos solo se atienden problemas hallados. Por ejemplo en el informe LM-PI-AT-0450-14, se analiza la vegetación presente en sistemas de drenaje y alcantarillas en contacto con pavimento, dejando de lado puntos como agrietamientos o deformaciones, demarcación de la vía, los cuales son algunos parámetros básicos de condición general de una obra y que puede consultar gracias a las listas de verificación realizadas y que determina la calidad global del tramo estudiado.

La situación de la conservación de carreteras y puentes en el país, según el LANAMME (objetivo primordial del Laboratorio), principalmente, a través de los medios de comunicación y el objetivo propio de este proyecto, muestra un estado regular a deficiente, esto porque zonas centrales muestran mayor conservación que zonas alejadas, lo que se evidenció en las auditorías analizadas. La no presencia de sistemas de iluminación, aseguramiento de taludes son constantes en zonas como Guanacaste, Limón y San Carlos. El nivel de conservación de las carreteras y puentes es muy variable, requiere de bastante inversión, de una atención efectiva, rápida, y aquí surgen los aspectos de administración pública notándose como una gran limitante en la eficiencia de los procesos. Lastimosamente, muchos de los casos atendidos de manera rápida responden a una emergencia y un alto impacto en la funcionalidad del país de un hecho que no tiene marcha atrás, un ejemplo de ello, es la auditoría sobre la emergencia de deslizamientos en la ruta 32 y que puede consultar en Apéndice 2. **“Auditorías analizadas con la herramienta mejorada”**, esta vía es uno de los principales medios de comunicación e ingreso económico de Costa Rica, el cierre parcial o total de la carretera, conlleva pérdidas millonarias; al ser declarado de emergencia, la ruta permaneció cerrada cercana a los dos días, esto por la remoción de deslizamientos y limpieza de la vía a causa de fuertes lluvias; a futuro se requiere que todas estas condiciones sean previstas mediante estudios, una rápida intervención para prevenir pérdidas económicas durante este hecho y no pérdidas humanas que en beneficio de los usuarios y el Gobierno no se presentaron.

Con las estadísticas de control realizadas se demostró el creciente número de auditorías intervenidas, el cambio del año 2011 al 2014 es superior al 100%, véase figura 7. **“Procesos de intervención de auditorías por año”** y que la tendencia va en aumento, esto compromete a dar mejor atención a los casos, al haber mayor demanda, se presta menor atención a cada uno de los casos, por lo cual los trabajos deben ser acertados, seguros y con respaldo técnico; si se analiza la figura 9. **“Cantidad de Auditorías intervenidas por labor”**, la inspección se ha vuelto una constante y el mantenimiento aumenta, al parecer en los últimos años no se ha dado la atención idónea a los proyectos, se espera que no se llegue a la condición crítica de que la rehabilitación supere al mantenimiento, porque la situación en Costa Rica a nivel de vialidad caería, los costos se dispararían y simplemente el Estado no tendría la capacidad financiera de atender este caos.

Si bien es cierto, la figura 8. Auditorías intervenidas por provincia, muestra a San José como una de las principales zonas con presencia de problemas, la magnitud de sus labores atiende a pequeños problemas, a diferencia de zonas como Puntarenas, Guanacaste y Limón donde los problemas son mayores, tal que muchas carreteras no cuentan con demarcación e iluminación, parámetros básicos en la conducción segura vehicular.

Todo lo anterior culmina con procesos que deben ser publicados, y están a disposición de usuarios en general. Respecto de la divulgación de auditorías técnicas, todo este análisis es una cadena de procesos que requiere de atención, si un proceso se atrasa todos se atrasarán. En las figuras 10 y 11, respectivamente, del apartado de resultados se muestran auditorías en ejecución y publicadas, por ejemplo para el año 2014, con 17 con visto bueno y 4 (en el momento de este proyecto) en ejecución, la condición puede agravarse, pues el número de auditorías en ejecución aumenta con años anteriores, esto porque no se atienden y se van acumulando incluso llegando al año 2012, con documentos y procesos pendientes.

Costa Rica debe mejorar en aspectos de control de infraestructura vial y administración pública, se necesita de personal con alta experiencia técnica y administrativa dispuesto por cambiar pensamientos de trabajo que va en detrimento de las carreteras.

Analizando a Conservación de Vías y Puentes en cuanto decisiones técnicas son bastante aceptables (campo ingenieril), lo que demuestra que un ingeniero está en la capacidad de atender asuntos viales, pero que necesita de mayor estudio en el área pública.

Conclusiones

El trabajo realizado pretendió dar a conocer al lector las formas de seguimiento de las auditorías técnicas, los procesos de control de los informes, la aplicación de nuevas y renovadas herramientas, el análisis de campo y la medición de parámetros básicos de calidad generadas durante la práctica profesional. Las propuestas generadas pretenden facilitar las metas establecidas en el departamento de Conservación de Vías y Puentes del CONAVI.

- El análisis realizado de auditorías técnicas mediante el diagrama de Ishikawa (fig. 6, Pág. 27), mostró deficiencias importantes y un incorrecto manejo de los procedimientos seguidos, lo que genera ineficiencia y no permite la funcionalidad en el flujo de los procesos a nivel técnico y administrativo.
- El flujo de procesos desarrollado para la intervención de auditorías técnicas, dejó en evidencia la gran cantidad de pasos por seguir, incurriendo en largos procedimientos que afectan la eficiencia de las labores por ejecutar, pero que son parte de la administración pública.
- A raíz de las necesidades detectadas, se generaron herramientas que dan trazabilidad y control de la información referente a los proyectos, ofreciendo datos reales y verificables para la población.
- La implementación de nuevas formas de manejo de carpetas y redes, además de la hoja para control global de las auditorías técnicas diseñada, permitió un orden y facilidad de manejo de la

información en el departamento de Conservación de Vías y Puentes.

- Los proyectos intervenidos revelaron problemas como la inexistencia de demarcaciones, la no seguridad del usuario, poca iluminación y malas condiciones de carreteras y puentes. Estas son algunas de las deficiencias que quedaron en evidencia gracias a las listas de verificación.
- El manejo de auditorías en carpetas y redes compartidas facilitó y complementó las labores de control en el departamento, evitando la constante y tediosa manipulación de documentos por parte del personal del Consejo Nacional de Vialidad.
- Las estadísticas de control referentes a las auditorías evidenciaron la creciente demanda, así como la ubicación de focos de problemas en los proyectos, mostrando el estado actual de las carreteras, y la necesidad de atención que requieren muchas zonas.
- De acuerdo con las estadísticas de control, las auditorías técnicas de mantenimiento e inspección, comparadas con las auditorías de rehabilitación, tienden a la alza, lo cual indica que el estado actual de las vías en Costa Rica requieren más de mantenimiento que de rehabilitación.

Recomendaciones

Con este apartado, se pretende dar recomendaciones de buenas prácticas que conduzcan por mejorar todos los procesos vistos y realizados.

A nivel administrativo.

- Mejorar las labores de atención y prestación de servicios en las distintas dependencias del Estado, es importante el comportamiento del empleado público para atender sus labores, de lo cual un buen ambiente de trabajo y sana comunicación aumenta la productividad.
- Reducir tiempos de recepción y entregas de informes o solicitudes de actividades, esto aumentaría la eficiencia en la ejecución de proyectos.
- Eliminar el exceso de trámites y tareas que no generan valor agregado, ya que existen procedimientos que deben cumplirse por ley, lo cual requiere de reformas para evitar estos procesos que harían de la administración pública una fuente más rápida de atención, por ejemplo, rechazo de una solicitud de atención a un proyecto porque el documento no presenta un determinado sello, que genera retraso de al menos dos días en la atención efectiva del asunto.
- Reducir la utilización de papel y fomentar la utilización de medios digitales, no se genera conciencia de la alta cantidad de hojas pertenecientes a informes para las distintas áreas, que pueden ser

revisados y consultados mediante equipo digital.

A nivel técnico.

- El Estado deberá atender estas evidencias para la conservación y buen servicio de las vías en Costa Rica.
- Conservación de Vías y Puentes debe contar con mayor personal para la atención de zonas, pues en su mayoría las provincias cuentan solamente con un ingeniero responsable.
- La inspección de los proyectos debe realizarse seguidamente, y no por largos periodos, pues podría generarse malas prácticas que pueden pasar por alto y que afectarían en la funcionalidad de la obra.
- Mejorar las relaciones de comunicación y trabajo con las empresas contratistas, muchas veces se generan problemas en la toma de decisiones a la hora de realizar labores, siendo perjudicial para la obra a nivel de servicio.
- Mejorar las formas de inspección por parte de CONAVI, no solo basarse en inspección visual, es importante señalar que no se cuenta con el equipo especializado, según el problema a diferencia del LANAMME, pero a futuro sería una correcta inversión para que la empresa genere el criterio propio a base de sus estudios.

Apéndices

Apéndice 1. Herramienta mejorada para el Control Individual de las Auditorías Técnicas....59

Apéndice 2. Auditorías técnicas analizadas con la herramienta mejorada.....69

Apéndice 3. Seguimiento de los procesos para la publicidad de las auditorías técnicas.....139

Apéndice 1. Herramienta mejorada para el proceso de control individual de las auditorías técnicas.

Alcance

Esta herramienta busca satisfacer las necesidades básicas de conocimiento con base en el análisis de las auditorías técnicas, así como la verdadera profundización de la obra por tratar, busca brindar los instrumentos necesarios para que, tanto personal interno como población en general, pueda conocer el estado actual de las carreteras y puentes de Costa Rica.

Ventajas de la herramienta mejorada

- **Nuevas celdas para mayor información.**

Brinda espacios para conocer con mayor detalle el proyecto por tratar, así como la ubicación espacial del proyecto mediante mapas u hojas cartográficas.

- **Mejor acomodo de los datos.**

Genera mayor facilidad de ver y analizar la información presente en el documento.

- **Arrastre de datos de manera automática.**

Brinda ganancia de tiempo en procesos donde se requiere ver la información en distintas etapas del documento.

- **Tablas dinámicas.**

Se puede observar la información relevante, minimizando aquello que de momento no tiene relevancia.

- **Funcionalidad.**

Se aumentó el alcance de la hoja electrónica, no solo muestra un problema, sino se abarcan distintas eventualidades en un mismo archivo.

- **Múltiple elección.**

Con este proceso, mediante filtro de datos, elige la acción por realizar, sin necesidad de redacción.

- **Seguimiento detallado de los hallazgos.**

Mediante la incursión de nuevas pestañas, se busca que el ente encargado de las auditorías lleve un manejo exhaustivo de los hitos mencionados.

- **Control de las rutas nacionales involucradas en la auditoría.**

El ente creador puede llevar un registro de las rutas nacionales que fueron intervenidas a esa fecha.

- **Información de ayuda en celda seleccionada.**

Se brinda ayuda al encargado de seguimiento de auditorías de la información que debe introducir.

Visualización de la herramienta mejorada.

- **Mejor apariencia hacia el público.**

Cambio de imagen, tanto para el realizador como el lector, que genera confort y agrado por el documento leído.

Se presenta el formato del nuevo instrumento por utilizar para el control individual de las auditorías técnicas a manera de que el lector conozca la metodología a implementar para generar un seguimiento al proyecto en estudio. (Se adjunta disco compacto con las herramientas para su ejecución).

Información del Proyecto.

 F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN	
CONTRATACIÓN NÚMERO	FECHA DE INICIO DE PROYECTO
TIPO DE CONTRATACIÓN	
Licitación Pública	LP
Licitación Abreviada	LA
Licitación por subasta a la baja	LSB
Concesión de Obra Pública	COP
Contratación directa	CD
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN	
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN	
UBICACIÓN	MAPA DEL ÁREA
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> Ubicación Incluye un mapa del área con sus respectivas coordenadas geográficas y estacionamiento </div>	

Fig.37. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO		
Mantenimiento Control Inspección Rehabilitación		
3. INFORMACIÓN DE CONTRATISTA		
EMPRESA ENCARGADA		
EMPRESA VERIFICACIÓN DE CALIDAD		
MONTO TOTAL DE CONTRATO		
MONTO REAL DE CONTRATO		
4. PROYECTOS INVOLUCRADOS		
LICITACIONES ANTERIORES	-	
LICITACIONES POSTERIORES	-	
5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
	Elaboración del Cartel	
	Diseño	
	Administrador del proyecto	
	Director de proyecto	
	Verificación de calidad	
	Regente Ambiental	

Fig. 38. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

Explicación de los incisos que componen la hoja “Información del Proyecto”. Figuras 37 y 38.

- **Contratación número:** Se refiere al número de identificación con el cual fue aprobado el proyecto.
- **Fecha de inicio de proyecto:** Se introduce el dato de cuándo comienza la obra.
- **Tipo de contratación:** Se refiere al proceso de la administración pública para hacerse acreedor del proyecto, algunos

de los ejemplos mostrados son licitación pública, contratación directa, entre otros.

- **Descripción del Proyecto:** Se solicita un pequeño apartado para describir características que distinguen al proyecto.
- **Nombre y Objeto de la Contratación:** Se ingresa la información del nombre y fundamento por el cual se realiza la auditoría técnica
- **Ubicación y mapa del área:** Se debe incluir la dirección y un mapa del área con sus respectivas coordenadas y estacionamiento.
- **Intervención por realizar en el proyecto:** Se refiere al tipo de trabajo por

realizar, dentro de la lista despegable se fundamenta en mantenimiento, inspección, rehabilitación o reconstrucción.

- **Información del contratista:** Se refiere a la empresa encargada de realizar las labores en el proyecto, en donde se especifica, tanto la verificación de calidad como el monto de la obra.
- **Proyectos involucrados:** Se generan proyectos de gran magnitud que requieren incluso del seguimiento de

licitaciones anteriores, o bien, su continuación a futuros proyectos.

- **Profesionales encargados en el Consejo Nacional de Vialidad:** El apartado se fundamenta en dar a conocer el personal del departamento, tanto los encargados como administradores del proyecto, por ejemplo, su dirección electrónica o número telefónico.

Información de la auditoría técnica.

		F 20.00.0-04-V1 INFORMACIÓN DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	
1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME			
IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	
Contratación directa		CD	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME		FECHA DEL INFORME	
OFICIO NÚMERO		FECHA DEL OFICIO	
NOMBRE DEL AUDITOR			
TÍTULO DEL INFORME			
SUBTÍTULO DEL INFORME			

Fig. 39. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA		
OBJETIVO		
3. RESUMEN EJECUTIVO		
4. INFORMES PREVIOS RELACIONADOS		
5. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL INFORME		
Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico

Fig. 40. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

Descripción de los incisos que componen “Información de la Auditoría Técnica”. Figuras 39 y 40.

- **Identificación de la contratación:** Se refiere al número de identificación con el cual fue aprobado el proyecto.
- **Fecha del informe:** Referencia de creación de documento sobre las incidencias del proyecto.
- **Oficio Número:** Respuesta de CONAVI para archivo y envío.

- **Fecha del oficio:** Referencia de creación de documento sobre las incidencias del proyecto.
- **Nombre del auditor:** Ente encargado de realizar el informe suscitando el problema que se afronta.
- **Título del informe:** Nombre del documento por el cual se referencia los hechos mostrados.
- **Subtítulo del informe:** Tema específico del informe principal en caso de haber, generalmente, se coloca el título del informe.

- **Objetivo de la auditoría:** Razón por la cual se centra la auditoría técnica.
- **Resumen Ejecutivo:** Pequeño párrafo que indica hitos importante del proceso.
- **Informes previos relacionados:** Se indica cuando el procedimiento es arrastrado de documentos anteriores.
- **Profesionales responsables del informe:** Personal auditor encargado de la elaboración del documento.

Identificación de la contratación.

IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN				
CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL

Nombre de la provincia
Cite el nombre de la provincia donde se encuentra ubicado el proyecto objeto del informe

Fig.41. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

Descripción de los incisos que componen “Identificación de la contratación”. Figura 41.

- **Contratación Número:** Se refiere al número de identificación con el cual fue aprobado el proyecto.
- **Nombre del Proyecto:** Referencia para conocer el asunto intervenido.
- **Ruta Nacional:** Se refiere a la zona donde se está realizando el proyecto.
- **Provincia:** Se indica de manera global la ubicación referente a alguna de las provincias de Costa Rica.
- **Sección de Control:** En CONAVI, para determinar con mayor exactitud el lugar de proyecto se hace referencia a este inciso, ejemplo: 30145.

Información del auditor técnico.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA

Fig. 42. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

Descripción de los incisos que componen “Información del auditor técnico”. Figura 42.

- **Nombre del auditor técnico:** Ente encargado de realizar el informe suscitando el problema que se afronta.
- **Identificación del Informe:** Siglas utilizadas para generar el documento y archivación.
- **Numero oficio de remisión del informe:** Inciso que se detalla para hacer saber que el documento ingresó correctamente.
- **Fecha del informe:** Inciso que determina la creación del documento remitido.
- **Tema de la auditoría:** Objetivo que busca ser solucionado dentro del procedimiento.

Información del auditor técnico.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME

Fig.43. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

Descripción de los incisos que componen “Información del auditor técnico”. Figura 43

- **Oficio respuesta número:** Se refiere al número de identificación con el cual fue aprobado el proyecto.
- **Fecha del oficio:** Se introduce el dato de cuándo se responde las posibles soluciones.
- **Nombre del profesional responsable:** Personal encargado de la zona donde se realizó el proyecto.
- **Estado del informe:** Se refiere al proceso de control, en donde se especifica si el informe ya fue atendido o está en proceso de ejecución.

Informe de la Auditoría Técnica.

INFORME DE LA AUDITORÍA TÉCNICA			
IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES

Fig.44. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

Descripción de los incisos que componen “Informe de la Auditoría Técnica”. Figura 44.

- **Identificación:** Se coloca la referencia del hallazgo encontrado.
- **Hallazgos:** Se introduce la información del problema por el cual se fundamenta la auditoría.
- **Recomendaciones:** Se introduce consejos o formas de cómo prevenir el hallazgo suscitado.
- **Conclusiones:** Se genera el criterio final del hallazgo encontrado.

Consejo Nacional de Vialidad.

CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD						
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO	GESTIÓN POR HALLAZGO	PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DE INFORME	DOCUMENTOS TÉCNICOS DE SOPORTE

Fig.45. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

Descripción de los incisos que componen “Información del Consejo Nacional de Vialidad”. Figura 45.

- **Acción por hallazgo:** Inciso detallado que busca responder al hallazgo encontrado.
- **Gestión por hallazgo:** Se informa de manera general la acción por hallazgo.
- **Profesional Responsable:** Persona encargada de dictar la acción por hallazgo.
- **Estado de informe:** Se dicta si el Consejo Nacional de Vialidad ya atendió o se encuentra en proceso el asunto.
- **Documentos de soporte técnico:** Se indica documentos complementarios necesarios para el entendimiento de la auditoría.

Tratamiento por hallazgo.

		F 20.00.0-06-V1 TRATAMIENTO POR HALLAZGO	
INFORMACION GENERAL			
NOMBRE DE PROYECTO			
UBICACIÓN DE PROYECTO			
NÚMERO DE CONTRATACIÓN			
NOMBRE DE AUDITOR			
TÍTULO DE INFORME			
INFORME NÚMERO			
FECHA DE INFORME			
CÓDIGO DE HALLAZGO			
HALLAZGO			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN			
ACCIÓN POR HALLAZGO			
GESTIÓN POR HALLAZGO			
PLAN DE ACCIÓN			
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE
OBSERVACIONES			

Ordenar de A a Z
 Ordenar de Z a A
 Ordenar por color
 Borrar filtro de "CONSIDERACIONES P..."
 Filtrar por color
 Filtros de texto
 Buscar

- (Seleccionar todo)
- ACCIÓN POR HALLAZGO
- GESTIÓN POR HALLAZGO
- RECOMENDACIÓN

Fig.46. Herramienta mejorada para control individual de auditorías técnicas.

Descripción de los incisos que componen “Tratamiento por Hallazgo”. Figura 46.

Estructura de la herramienta que busca llevar un control más detallado de las posibles acciones por tomar en consideración para la solución de un hallazgo, los principales incisos mencionados en esta hoja electrónica fueron explicados

anteriormente, también se pretende que al final de cada hallazgo como seguimiento detallado se brinde respaldo técnico con base en una norma determinada.

Apéndice 2. Auditorías técnicas analizadas con la herramienta mejorada.

Auditoría técnica 2.

Informe “Mantenimiento de las rutas nacionales 2 y 10 en la zona de Cartago”.

El informe es identificado como **LM-IC-D-186-14**, según las políticas del Consejo Nacional de Vialidad

Fotografías del proyecto pertenecientes al informe LM-IC-D-186-14

Se muestran algunas fotografías representativas de los hallazgos encontrados en las zonas mencionadas en este informe.



Fig. 47. Falta de señalización en ciertos tramos, ruta 2.



Fig. 48. Deformaciones en el pavimento, ruta 2.



Fig. 49. Uso de trabas en ruta nacional 2.

Información del proyecto.

En las figuras 50 y 51 se muestra la información general del proyecto, el tipo de contrato y objeto del proyecto del cual el CONAVI se encargará, además de una ubicación, tanto escrita como

gráfica de las zonas a tratar, según la finalidad de la auditoría intervenida y el monto total del proyecto.

 F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		
CONTRATACIÓN NÚMERO	FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV	-	
TIPO DE CONTRATACIÓN		
Licitación Pública	LP	X
Licitación Abreviada	LA	
Licitación por subasta a la baja	LSB	
Concesión de Obra Pública	COP	
Contratación directa	CD	
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN		
2009LN-000003-CV		
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN		
Mantenimiento en la zona de Cartago, 1-7		

Fig. 50. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14

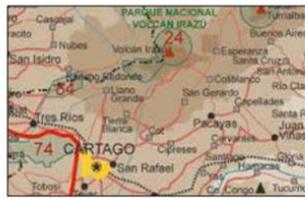
UBICACIÓN	MAPA DEL ÁREA
El proyecto se ubica en la zona de Cartago en las rutas nacionales 2 y 10 respectivamente	
INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO	
Mantenimiento	
3. INFORMACIÓN DE CONTRATISTA	
EMPRESA ENCARGADA	Asfaltos Orosi
EMPRESA VERIFICACIÓN DE CALIDAD	ITP
MONTO TOTAL DE CONTRATO	\$16.000.000.000,00
MONTO REAL DE CONTRATO	\$11.000.000.000,00

Fig. 51. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14.

En las figuras 52 y 53. Se muestra evidencia, tanto de la empresa encargada como de los responsables en CONAVI a cargo del proyecto y

las áreas involucradas, además se señala las características del informe y el objetivo de este.

4. PROYECTOS INVOLUCRADOS		
LICITACIONES ANTERIORES	-	
LICITACIONES POSTERIORES	-	
5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Elaboración del Cartel	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Diseño	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Administrador del proyecto	
	Ing Andrés Mora	andres.mora@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Director de proyecto	
	Ing Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Verificación de calidad	
	Ing Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr

Fig. 52. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14.

		F 20.00.0-04-V1 INFORMACIÓN DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	
1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME			
IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		-	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	LM-IC-D-0186-14	FECHA DEL INFORME	01/03/2014
OFICIO NÚMERO	-	FECHA DEL OFICIO	10/07/2014
NOMBRE DEL AUDITOR	Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		
TÍTULO DEL INFORME			
Situaciones observadas en algunos frentes de obra de Conservación Vial, RN2 y RN10			

Fig. 53. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14.

En la figura 54, Se muestra un resumen donde se extrae las principales referencias por tratar sobre el hecho suscitado, y los encargados del

Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales responsables de crear el informe.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA		
OBJETIVO		
Dar a conocer a la administración situaciones observadas con relación al respaldo técnico de las decisiones que se toman sobre el mantenimiento de las rutas nacionales 2 y 10		
3. RESUMEN EJECUTIVO		
Hallazgos y observaciones en el proceso de la planificación empleada por CONAVI para los proyectos de rehabilitación, control, mantenimiento e inspección		
Se realiza una visita de campo en la ubicación de los frentes de trabajo de conservación y se detectan supuestas malas practicas. Se encuentra colocación de traba, falta de señalamiento y desnivel en tapas de acceso a sistemas complementarios.		
-		
4. INFORMES PREVIOS RELACIONADOS		
-		
-		
5. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL INFORME		
Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico
Ing. Alejandro Navas	Cordinador de auditorías técnicas Laname UCR	-
Ing Luis Guillermo Loría Salazar, PhD.	Cordinador general PITRA, Laname UCR	-

Fig. 54. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14.

Rutas Involucradas en este proyecto.

En la figura 55. Rutas involucradas en este proyecto, se ejemplifica las rutas nacionales que se estudiaron en la presente auditoría.

CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	2	Cartago	30114
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	10	Cartago	-

Fig. 55. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14.

Información del ente auditor Técnico.

En figura 56, se muestra la información brindada por el Laboratorio Nacional de Materiales y

Modelos Estructurales, que muestra la fecha cuando fue creado el documento.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales	LM-IC-D-0186-14	GCSV-09-2014-1315	01/03/2014	Situaciones observadas en algunos frentes de obra de Conservación Vial, RN2 y RN10

Fig. 56. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14.

Información del Consejo Nacional de Vialidad sobre el proyecto LM-IC-D-0186-14.

En contraparte a la figura 56, en la figura 57, se muestra la referencia de respuesta emitida por el

Consejo Nacional de Vialidad y la fecha de creación del documento.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME
GCSV-09-2014-1315	10/07/2014	Ing. Andrés Mora Guevara encargado de la zona 1-7	Atendido

Fig. 57. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14.

Identificación y Hallazgos sobre el proyecto LM-IC-D-0186-14.

En la figura 58, se muestra unos de los parámetros más importantes de la auditoría

técnica, los hallazgos encontrados en las zonas previamente mencionadas.

IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES	OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO
Uso de trabas	Uso de Traba, que es mezcla asfáltica extendida sobre la superficie considerada como inadecuados procesos de construcción	Eliminar este tipo de prácticas constructivas en las carreteras del país promoviendo estructura de calidad	El uso de trabas se está dando en este tipo de obras, lo cual es incorrecto pues afecta el servicio estructural a largo plazo reduciendo su vida útil	GCSV-09-2014-1315	10/07/2014	Se procede a la corrección de las malas prácticas según la situación descrita, como refuerzo para la aplicación de buenas técnicas .
Falta de señalización	Inexistencia de Señalización de Vías en un carril de la vía	Se debe aumentar el número de señalizaciones tanto vertical como horizontal en estos tramos, pues los usuarios podrían incluso tener accidentes a raíz de la no existencia de las mismas	No se está realizando la señalización de tramos donde lo requiere, afectando a las personas tanto en información como en seguridad	GCSV-09-2014-1315	10/07/2014	Se investigó la situación y se informa que efectivamente faltan elementos de seguridad vial, los cuales serán reportados.

Fig. 58. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14.

Tratamiento por hallazgo 1.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 59, el seguimiento detallado al hallazgo 1.

HALLAZGO	Uso de Traba, que es mezcla asfáltica extendida sobre la superficie considerada como inadecuados procesos de construcción		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Eliminar este tipo de prácticas constructivas en las carreteras del país promoviendo estructura de calidad		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se procede a la corrección de las malas prácticas según la situación descrita, como refuerzo para la aplicación de buenas técnicas .		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Mal uso de prácticas constructivas		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Andrés Mora-mantenimiento	-	10/07/2014	Finalizada
OBSERVACIONES			

Fig. 59. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 414.01. Riego de liga asfáltico “Tack Coat”. CR-2010.** Se deberá realizar una aplicación de riego previo a la colocación de una capa asfáltica, se

limpiará la superficie existente de todo tipo de material nocivo a la estructura y su funcionamiento, evitando la utilización de trabas como medio de solución.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 2.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 60, el seguimiento detallado al hallazgo 2.

HALLAZGO	Inexistencia de Señalización de Vías en un carril de la vía		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Se debe aumentar el número de señalizaciones tanto vertical como horizontal en estos tramos, pues los usuarios podrían incluso tener accidentes a raíz de la no existencia de las mismas		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se investigó la situación y se informa que efectivamente faltan elementos de seguridad vial, los cuales serán reportados.		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Generación del informe de respuesta, con respecto a señalización.		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Andrés Mora-Mantenimiento	-	10/07/2014	Finalizada
OBSERVACIONES			

Fig. 60. Auditoría Técnica LM-IC-D-186-14

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 634.03 Señalamiento. CR-2010.** Se deberá instalar las señales o marcas del pavimento en la dirección del tránsito de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Se

construirán todas las señales necesarias para hacer un señalamiento uniforme, de buena apariencia, tanto de día como de noche.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Diagrama de procesos de la auditoría Técnica “LM-IC-D-0186-14”.

En la figura 61, se muestra el diagrama de flujo seguido para el tratamiento de la auditoría técnica LM-IC-0186-14.

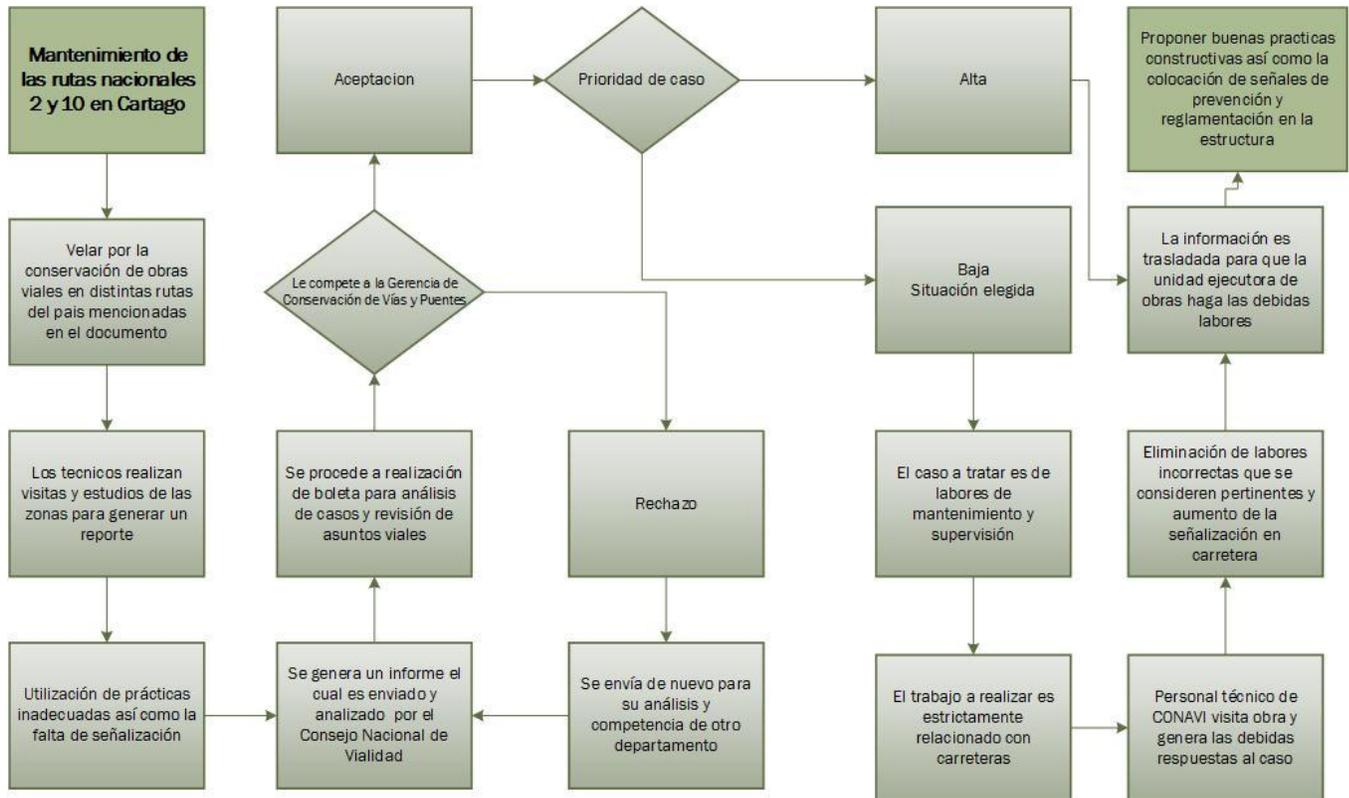


Fig. 61. Diagrama de procesos de Mantenimiento de las rutas nacionales 2 y 10 en la zona de Cartago.

Lista de verificación de los tramos de las rutas nacionales 2 y 10 de la zona de Cartago con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de Carreteras, Caminos y Puentes, CR-2010, MOPT.

El siguiente apartado busca ser complemento de la herramienta mejorada, así como medio de control de calidad e indicador de las labores

ejecutadas de acuerdo a un patrón estándar (CR-2010), con respecto a los hallazgos encontrados.

Cuadro 4. Lista de verificación de procesos de LM-IC-D-0186-14

Información de proceso	Si	No	No aplica	Observaciones
4.00. La obra cuenta con barrera vehicular		X		
4.01. La obra presenta aceras y accesos adecuados		X		
4.02. La obra presenta demarcación horizontal	X			Ciertos tramos
4.03. La obra cuenta con tableros de madera		X		
4.04. La obra cuenta con tableros de acero		X		
4.05. La obra cuenta con tableros de aluminio	X			
4.06. La estructura cuenta con elementos reflectivos		X		
4.07. La obra presenta demarcación vertical		X		
4.08. La obra presenta señales de información		X		
4.09. El proyecto cuenta con la iluminación necesaria	X			
4.10. La carretera presenta captaluces		X		
4.11. Visibilidad de acero de refuerzo en la obra		X		
4.12. El pavimento cuenta con ondulaciones	X			
4.13. El pavimento cuenta con deformaciones	X			
4.14. El pavimento cuenta con agrietamientos		X		
4.15. El pavimento cuenta con zurcos		X		
4.16. El pavimento cuenta con baches	X			
4.17. El pavimento cuenta con sobrecapas		X		
4.18. Las juntas de expansión presenta filtraciones de agua		X		
4.19. Las juntas de expansión presenta movimiento vertical		X		
4.20. El proyecto presenta taludes con pendientes seguras			X	
4.21. El proyecto presenta rellenos estables			X	
4.22. El proyecto cuenta con muros de retención estables			X	
4.23. El proyecto presenta sistemas de drenaje	X			
4.24. El estado de vigas principales se considera regular.			X	
4.25. El estado de vigas diafragma se considera regular			X	
4.26. El puente presenta un estado regular en bastiones			X	
4.27. El puente presenta un estado regular en aletones			X	
4.28. Presenta de grietas en una dirección en el bastión			X	
4.29. Presenta de grietas en dos direcciones en el bastión			X	
4.30. Hay presencia de descascaramiento en el bastión			X	
4.31. Hay presencia de nidos de piedra en el concreto			X	
4.32. Hay síntomas de eflorescencia en la estructura			X	

Ver Concepto de Estado regular.

Fuente: CR-2010, MOPT.

Auditoría técnica 3.

Informe "Deterioros encontrados en las rutas 18 y 160 de la región Chorotega".

El informe es conocido como **LM-IC-D-0396-14**, por parte del Consejo Nacional de Vialidad

Fotografías del proyecto sobre LM-IC-D-0396-14.

Se muestran algunas fotografías representativas de los hallazgos encontrados en las rutas nacionales 18 y 160 de la región Chorotega.



Fig. 62. Sellado de grietas, Ruta 160.

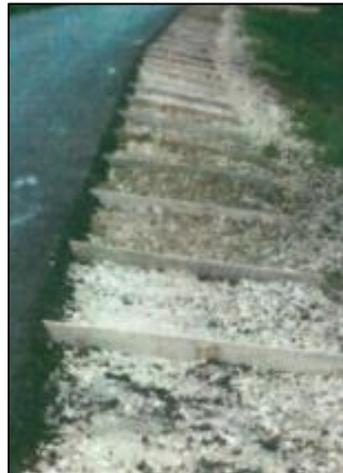


Fig.63. Revestimiento de espaldones, Ruta 18.



Fig.64. Revestimiento de espaldones, Ruta 160.



Fig.65. Intervención de agrietamiento, Ruta 18.

Información del proyecto.

En las figuras 66 y 67, se muestra la información general del proyecto donde se da a conocer el tipo de contrato y objeto del proyecto por el cual el CONAVI se encargará, además de una

ubicación, tanto escrita como gráfica de la zona o zonas a tratar, según la finalidad de la auditoría intervenida.

 F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		
CONTRATACIÓN NÚMERO	FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV	-	
TIPO DE CONTRATACIÓN		
Licitación Pública	LP	x
Licitación Abreviada	LA	
Licitación por subasta a la baja	LSB	
Concesión de Obra Pública	COP	
Contratación directa	CD	
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN		
2009LN-000003-CV		
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN		
Deterioros encontrados en rutas 18 y 160, Región de Conservación Vial Chorotega.		

Fig. 66. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

UBICACIÓN	MAPA DEL AREA
El proyecto se ubica en la zona de Guanacaste, rutas 18 y 160, Región de Conservación Vial Chorotega.	
INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO	
Mantenimiento	

Fig.67. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

En la figura 68, se analiza los profesionales responsables en CONAVI a cargo del proyecto y

las áreas encargadas de la revisión.

5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Elaboración del Cartel	
	Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Diseño	
	Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Administrador del proyecto	
	Ing. Diego Vásquez	diego.vasquez@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Director de proyecto	
	Ing. Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Verificación de calidad	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Regente Ambiental	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr

Fig.68. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

En la figura 69, se muestra la información sobre el informe, además se da a conocer el tipo del

proyecto por el cual el CONAVI se encargará, y sus respectivas fechas.

		F 20.00.0-04-V1 INFORMACIÓN DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	
1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME			
IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		-	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	LM-IC-D-0396-14	FECHA DEL INFORME	13/04/2014
OFICIO NÚMERO	-	FECHA DEL OFICIO	27/07/2014
NOMBRE DEL AUDITOR	Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		
TÍTULO DEL INFORME			
Deterioros encontrados en rutas 18 y 160, Región de Conservación Vial Chorotega.			

Fig.69. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

En las figuras 70 y 71, se detalla la información referente al objetivo del informe, además un resumen donde se extrae las principales

referencias a tratar sobre el hecho suscitado y los responsables por parte del LANAMME.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA	
OBJETIVO	
Dar a conocer a la administración situaciones observadas con relación al respaldo técnico de las decisiones que se toman sobre las rutas 18 y 160 de la Región Chorotega	
3. RESUMEN EJECUTIVO	
Hallazgos en el proceso de la planificación empleada por CONAVI para los proyectos de rehabilitación o reconstrucción mediante 2009LN-000003-CV.	
Observaciones en los procesos realizados por CONAVI para las rutas 18 y 160 de la región Chorotega	

Fig.70. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

4. INFORMES PREVIOS RELACIONADOS		
-		
-		
5. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL INFORME		
Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico
<i>Ing. Jose David Rodríguez</i>	<i>Auditor técnico, Lanamme UCR</i>	-
<i>Ing. Mauricio Salas</i>	<i>Auditor técnico, Lanamme UCR</i>	-
<i>Ing. Wendy Sequeira</i>	<i>Cordinadora de auditorías técnicas Lanamme UCR</i>	-
<i>Ing Luis Guillermo Loría Salazar, PhD.</i>	<i>Cordinador general PITRA, Lanamme UCR</i>	-

Fig. 71. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Rutas involucradas en este proyecto.

En la figura 72. Rutas involucradas en este proyecto, se ejemplifica las rutas nacionales que se estudiaron en la presente auditoría, donde se

indica al lado derecho la provincia a la cual pertenece la ruta y complementado con sección de control el tramo estudiado lo posee.

IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN				
CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	18	Guanacaste	-
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	160	Guanacaste	50230

Fig. 72. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Información del ente auditor Técnico.

En figura 73, se muestra la información brindada por el Laboratorio Nacional de Materiales y

Modelos Estructurales, donde se muestra la fecha cuando fue creado el documento.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales	LM-IC-D-0396-14	-	13/04/2014	Deterioros en las rutas 16 y 180

Fig.73. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Información del Consejo Nacional de Vialidad sobre el proyecto LM-IC-D-0396-14.

En contraparte a la figura 73, en figura 74, se muestra la referencia de respuesta emitida por el

Consejo Nacional de Vialidad y la fecha de creación del informe.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME
DR (Chorotega)-15-2014-0765	27/07/2014	Ing Diego Vazquez Ing Reynaldo Mata. Encargados de la región Chorotega	Atendido

Fig.74. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Identificación y Hallazgos sobre el proyecto LM-IC-D-0396-14.

En la figuras 75, 76, 77 y 78 se muestra los parámetros importantes de la auditoría técnica,

los problemas encontrados en las zonas indicadas anteriormente, en el presente informe.

IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES
Agrietamientos	Se presentan agrietamientos severos aunado a deformaciones excesivas por alta presencia de baches sobre la ruta 18	Inspeccionar de manera más continua las carreteras, buscando prevenir deformaciones y agrietamientos	Presencia de deformaciones que disminuyen el confort y servicio estructural, llevando a invertir mayor dinero de forma ineficiente
Cunetas y taludes	No se presenta revestimiento de cunetas ni la debida protección a los taludes	Le corresponde a la Gerencia mantener y conservar el estado adecuado de vías y carreteras principales de Costa Rica	Inestabilidad de los taludes y sistemas de drenajes ineficientes para dar abasto con la rutas estudiadas, provocando pérdidas materiales a corto plazo

Fig.75. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO	GESTIÓN POR HALLAZGO
DR (Chorotega)-15-2014-0765	27/07/2014	Se realizaron trabajos en cuanto a la mejora de la carpeta asfáltica y así minorizar el agrietamiento de la superficie	Mejoramiento de la carpeta asfáltica
DR (Chorotega)-15-2014-0765	27/07/2014	Se han realizado trabajos de mejora en taludes y cunetas, así como resvestimientos de taludes	Mejora en taludes y cunetas

Fig. 76. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES
Deterioros varios	Se encontraron deterioros varios en la ruta 160, tramo Santa Cruz con presencia de problemas que afectan la funcionalidad de la misma, afectando su capacidad estructural	Atender las zonas aquí mencionadas buscando la adecuada función de las carreteras	Se encontraron considerables deterioros en la estructura del pavimento de la ruta hacia Santa Cruz, que afectan la calidad de la estructura.
Grietas longitudinales	Presencia de gran cantidad de grietas longitudinales en la carpeta asfáltica	Analizar la capacidad estructural así como el TPD sobre la ruta, considerando las principales razones para evitar estos problemas	Varianza en la capacidad soportante de la estructura de pavimento, reduciendo su PSI terminal considerablemente, por ende su vida útil disminuirá

Fig.77. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO	GESTIÓN POR HALLAZGO
DR (Chorotega)-15-2014-0765	27/07/2014	Se logró reparar varios de los deterioros mostrados en este informe, conocidos principalmente como "cuero de lagarto", pequeñas ondulaciones entre los principales.	Reparación de deterioros
DR (Chorotega)-15-2014-0765	27/07/2014	Se realizarán los ensayos para verificar la capacidad soportante de algunos materiales y características de los suelos	Ensayos de capacidad soportante

Fig.78. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Tratamiento por hallazgo 1.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 79, el seguimiento detallado al hallazgo 1.

HALLAZGO	Se encontraron deterioros varios en la ruta 160, tramo Santa Cruz con presencia de problemas que afectan la funcionalidad de la misma, afectando su capacidad estructural			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Atender las zonas aquí mencionadas buscando la adecuada función de las carreteras			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se logró reparar varios de los deterioros mostrados en este informe, conocidos principalmente como "cuero de lagarto", pequeñas ondulaciones entre los principales.			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Observación de labores			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Diego Vasquez	20/05/2014	-	Atendido
OBSERVACIONES				

Fig.79. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 401.05. Agrietamiento, deformaciones y grietas longitudinales. CR-2010.** Todo material asfáltico y agregados deberán cumplir con la norma AASHTO M 156, referente a plantas asfálticas y compactación de material, en la cual se establece que la

superficie debe ser uniforme con textura y rugosidad requerida con el fin de evitar segregación, agrietamientos y acumulaciones de material que provoquen deformaciones como es el caso de la técnica de bacheo cuando se aplica de manera incorrecta.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 2

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 80, el seguimiento detallado al hallazgo 2.

HALLAZGO	Se presentan agrietamientos severos aunado a deformaciones excesivas por alta presencia de baches sobre la ruta 18			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Inspeccionar de manera más continua las carreteras, buscando prevenir deformaciones y agrietamientos			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se realizaron trabajos en cuanto a la mejora de la carpeta asfáltica y así minorizar el agrietamiento de la superficie			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Finalización de los trabajos			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Diego Vasquez	20/05/2014	-	Atendido
OBSERVACIONES				

Fig.80. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 401.05. Agrietamiento, deformaciones y grietas longitudinales. CR-2010.** Todo material asfáltico y agregados deberán cumplir con la norma AASHTO M 156, referente a plantas asfálticas y compactación de material, en la cual se establece que la

superficie debe ser uniforme con textura y rugosidad requerida con el fin de evitar segregación, agrietamientos y acumulaciones de material que provoquen deformaciones como es el caso de la técnica de bacheo cuando se aplica de manera incorrecta.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 3

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 81, el seguimiento detallado al hallazgo 3.

HALLAZGO	Presencia de gran cantidad de grietas longitudinales en la carpeta asfáltica			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Analizar la capacidad estructural así como el TPD sobre la ruta, considerando las principales razones para evitar estos problemas			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se realizarán los ensayos para verificar la capacidad soportante de algunos materiales y características de los suelos			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Imprimación de superficie			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Diego Vasquez	20/05/2014	-	Atendido
OBSERVACIONES				

Fig.81. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 401.05. Agrietamiento, deformaciones y grietas longitudinales. CR-2010.** Todo material asfáltico y agregados deberán cumplir con la norma AASHTO M 156, referente a plantas asfálticas y compactación de material, en la cual se establece que la

superficie debe ser uniforme con textura y rugosidad requerida con el fin de evitar segregación, agrietamientos y acumulaciones de material que provoquen deformaciones como es el caso de la técnica de bacheo cuando se aplica de manera incorrecta.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 4

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 82, el seguimiento detallado al hallazgo 4.

HALLAZGO	No se presenta revestimiento de cunetas ni la debida protección a los taludes			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Le corresponde a la Gerencia mantener y conservar el estado adecuado de vías y carreteras principales de Costa Rica			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se han realizado trabajos de mejora en taludes y cunetas, así como resvestimientos de taludes			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Mejora en taludes y cunetas			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Diego Vasquez	20/05/2014	-	Atendido
OBSERVACIONES				

Fig.82. Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- Sección 664.03. Revestimiento de Cunetas.** El revestimiento se realizará con concreto lanzado o convencional con una resistencia de 210 kg/cm^2 y un espesor mínimo de 10 cm, con acero de 6 mm de diámetro, grado 60, con el cual la estructura no cuenta.
- Sección 723.01. Revestimiento de taludes, CR-2010.** Se debe brindar protección a taludes con concreto, ladrillo o escombro si así lo demanda el proyecto.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Diagramas de procesos de Auditoría Técnica LM-IC-D-0396-14.

En la figura 83, se muestra el diagrama de flujo de los deterioros encontrados en las rutas 18 y 160.

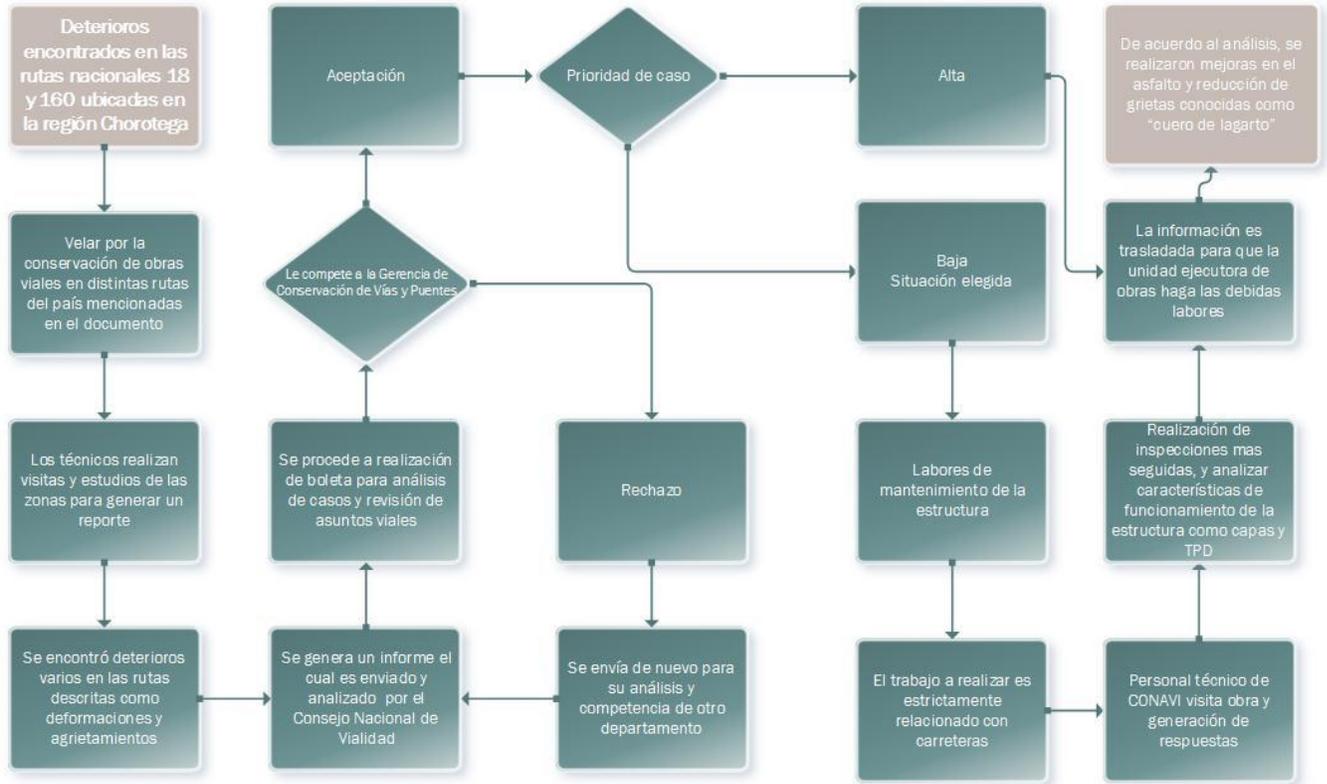


Fig. 83. Diagrama de procesos de deterioros encontrados en las rutas nacionales 18 y 160 ubicadas en la región Chorotega.

Lista de verificación de los tramos de las rutas nacionales 18 y 160, con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de Carreteras, Caminos y Puentes, CR-2010, MOPT.

El siguiente apartado busca ser complemento de la herramienta mejorada, así como medio de control de calidad e indicador de las labores

ejecutadas de acuerdo a un patrón estándar (CR-2010), con respecto a los hallazgos encontrados.

Cuadro 5. Lista de verificación de procesos de LM-IC-D-0396-14				
Información de proceso	Si	No	No aplica	Observaciones
5.00. La obra cuenta con barrera vehicular		X		
5.01. La obra presenta aceras y accesos adecuados	X			
5.02. La obra presenta demarcación horizontal	X			
5.03. La obra cuenta con tableros de madera		X		
5.04. La obra cuenta con tableros de acero		X		
5.05. La obra cuenta con tableros de aluminio	X			Ciertos tramos
5.06. La estructura cuenta con elementos reflectivos		X		
5.07. La obra presenta demarcación vertical	X			
5.08. La obra presenta señales de información		X		
5.09. El proyecto cuenta con la iluminación necesaria		X		
5.10. La carretera presenta captaluces	X			
5.11. Visibilidad de acero de refuerzo en la obra		X		
5.12. El pavimento cuenta con ondulaciones	X			Por mejorar
5.13. El pavimento cuenta con deformaciones	X			Por mejorar
5.14. El pavimento cuenta con agrietamientos	X			Por mejorar
5.15. El pavimento cuenta con zurcos		X		
5.16. El pavimento cuenta con baches	X			Por mejorar
5.17. El pavimento cuenta con sobrecapas	X			
5.18. Las juntas de expansión presenta filtraciones de agua			X	
5.19. Las juntas de expansión presenta movimiento vertical			X	
5.20. El proyecto presenta taludes con pendientes seguras	X			
5.21. El proyecto presenta rellenos estables			X	
5.22. El proyecto cuenta con muros de retención estables			X	
5.23. El proyecto presenta sistemas de drenaje	X			
5.24. El estado de vigas principales se considera regular			X	
5.25. El estado de vigas diafragma se considera regular			X	
5.26. El puente presenta estado regular en bastiones			X	
5.27. El puente presenta estado regular en aletones			X	
5.28. Presenta de grietas en una dirección en el bastión			X	
5.29. Presenta de grietas en dos direcciones en el bastión			X	
5.30. Hay presencia de descascaramiento en el bastión			X	
5.31. Hay presencia de nidos de piedra en el concreto			X	
5.32. Hay síntomas de eflorescencia en la estructura			X	

Ver Concepto de Estado regular

Fuente: CR-2010, MOPT.

Auditoría técnica 4.

Informe "Inadecuado coeficiente de fricción, Ruta Nacional 1".

El informe es identificado como **LM-IC-D-0420-14**, según las políticas del Consejo Nacional de Vialidad

Fotografías del proyecto referentes a LM-IC-D-0420-14

Se muestran algunas fotografías representativas de los hallazgos encontrados en la ruta nacional 1.



Fig.84. Carpeta asfáltica de la ruta nacional 1.



Fig.85. Vista general de carpeta asfáltica, ruta nacional.

Información del proyecto.

En las figuras 86 y 87, se muestra la información general del proyecto, donde se da a conocer el tipo de contrato y objeto del proyecto por el cual el CONAVI se encargará, además de una

ubicación, tanto escrita como gráfica de la zona por tratar, según la finalidad de la auditoría intervenida.

 F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO			
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN			
CONTRATACIÓN NÚMERO		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		-	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública	LP	<input checked="" type="checkbox"/>	
Licitación Abreviada	LA	<input type="checkbox"/>	
Licitación por subasta a la baja	LSB	<input type="checkbox"/>	
Concesión de Obra Pública	COP	<input type="checkbox"/>	
Contratación directa	CD	<input type="checkbox"/>	
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN			
Inadecuado coeficiente de fricción en ruta nacional 1, Sección de control 20010,Tramo aeropuerto-Coyol			

Fig.86. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

UBICACIÓN	MAPA DEL ÁREA
El proyecto se ubica en la sección de control 20010, Tramo aeropuerto-Coyol, Alajuela	
INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO	
Inspección	

Fig. 87. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14

En las figuras 88 y 89, se muestra los ingenieros responsables de CONAVI a cargo del proyecto y

las áreas involucradas, además de la información referente al informe del LANAMME.

5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Elaboración del Cartel	
	Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Diseño	
	Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Administrador del proyecto	
	Ing. Cristian Vargas	cristian.vargas@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Director de proyecto	
	Ing. Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Verificación de calidad	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Regente Ambiental	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr

Fig.88. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		-	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	LM-IC-D-0420-14	FECHA DEL INFORME	01/06/2014
OFICIO NÚMERO	DIE01-14-2297	FECHA DEL OFICIO	14/07/2014
NOMBRE DEL AUDITOR	Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		
TÍTULO DEL INFORME			
Inadecuado coeficiente de fricción en ruta nacional 1, Sección de control 20010,Tramo aeropuerto-Coyol			

Fig.89. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

En las figuras 90 y 91, se muestra un resumen donde se extrae las principales referencias por tratar sobre el hecho suscitado, así como los

encargados del documento enviado por personal técnico del LANAMME.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA	
OBJETIVO	
Dar a conocer a la administración situaciones observadas con relación al respaldo técnico de las decisiones que se toman sobre la inspección en la ruta Nacional 1	
3. RESUMEN EJECUTIVO	
Hallazgos en el proceso de la planificación empleada por CONAVI para los proyectos de rehabilitación o reconstrucción mediante 2009LN-000003-CV.	
Observaciones en los procesos empleados por CONAVI para la inspección de la ruta nacional 1 en el tramo del aeropuerto	

Fig.90. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico
Ing. Jose David Rodríguez	Auditor técnico, Lanamme UCR	-
Ing. Mauricio Salas	Auditor técnico, Lanamme UCR	-
Ing. Wendy Sequeira	Cordinadora de auditorías técnicas Lanamme UCR	-
Ing Luis Guillermo Loria Salazar, PhD.	Cordinador general PITRA, Lanamme UCR	-

Fig.91. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

Rutas involucradas en este proyecto.

En la figura 92, Rutas involucradas en este proyecto, se ejemplifica la ruta nacional que se estudió en la presente auditoría, indicando al

lado derecho la provincia a la cual pertenece la ruta, así como la sección de control de la ruta.

IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN				
CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	1	San José/Alajuela	20010

Fig.92. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

Información del ente auditor Técnico.

En figura 93, se muestra la información brindada por el Laboratorio Nacional de Materiales y

Modelos Estructurales, mostrando la fecha cuando fue creado el documento.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales	LM-IC-D-0420-14	DIE01-14-2297	01/06/2014	Deficiencias en la ruta Bernardo Soto, tramo de control 20010

Fig.93. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

Información del Consejo Nacional de Vialidad sobre el proyecto LM-IC-D-0420-14.

En contraparte a la figura 93, en figura 94, se muestra la referencia de respuesta emitida por el

Consejo Nacional de Vialidad y la fecha de creación del informe.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME
DIE01-14-2297	14/07/2014	Ingeniero Cristian Vargas, encargado de la dirección ejecutiva	Atendido

Fig.94. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

Identificación y Hallazgos sobre el proyecto LM-IC-D-0420-14.

En la figura 95, se ejemplifican los parámetros importantes de la auditoría técnica, los problemas encontrados en la zona previamente mencionada.

IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES	OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO
Coefficiente de fricción	El coeficiente de fricción en este tramo es inadecuado y presenta grandes variaciones, inclusive con valores por debajo del mínimo, siendo una superficie deslizante y de riesgo	Se advierte sobre la condición mencionada con el objetivo que se tomen medidas preventivas, pues el coeficiente de fricción es una característica de funcionalidad y seguridad de la carretera	Coefficiente de fricción del tramo en estudio cuenta con altas deficiencias promoviendo situaciones riesgosas a sus usuarios	DIE01-14-2297	14/07/2014	Se procedió a realizar una inspección del coeficiente de fricción, mostrando un estado regular en el tramo de ruta, y no así una condición deslizante como la señalada.
Exudación de la carpeta	Presencia de exudación en el tramo estudiado, lo cual proviene de mezclas inestables con tendencia a presentar deformaciones permanentes en las huellas vehiculares, a raíz de exceso de ligante asfáltico y material fino así como un exceso de vacíos en la mezcla	Atender el problema a máximo 8 meses debido a que si el problema se prolonga las consecuencias pueden ser más graves	La carpeta muestra problemas visto a simple vista de exudación alterando la vida útil, y por ende mayores costos de mantenimiento.	DIE01-14-2297	14/07/2014	Se atendió las solicitudes y se aceptó que en diferentes meses se presentaron incumplimientos en la relación de vacíos, haciendo un análisis de los resultados, además de revisar los errores administrativos Se procedió a la inspección de la ruta nacional 1 con la final de realizar la auscultación visual de la vía. No se observó una posible exudación de la vía, solo en un pequeño sector que no es una condición extrema como se menciona

Fig.95. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

Tratamiento por hallazgo 1.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 96, el seguimiento detallado al hallazgo 1.

CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Se advierte sobre la condición mencionada con el objetivo que se tomen medidas preventivas, pues el coeficiente de fricción es una característica de funcionalidad y seguridad de la carretera			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se procedió a realizar una inspección del coeficiente de fricción, mostrando un estado regular en el tramo de ruta, y no así una condición deslizante como la señalada.			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Observación de labores			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Cristian Vargas	14/07/2014	-	Atendido

Véase Anexo 3. Estudio de LANAMME sobre coeficiente de fricción.

Fig.96. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 410.06. Muestras de pavimento, CR-2010.** El contratista deberá cortar muestras de testigos del pavimento (núcleos) después de transcurrido el periodo de cura de mezcla. Inciso b) Control de textura, resistencia al deslizamiento, establece

que se debe cumplir con la normativa nacional vigente o presentar valores de coeficientes no menores a 0.5 con el grip tester, donde una muestra rondaba el 0.38, con lo cual no cumplía dicho parámetro, de acuerdo con el LANAMME.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 2.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 97, el seguimiento detallado al hallazgo 2.

HALLAZGO	Presencia de exudación en el tramo estudiado, lo cual proviene de mezclas inestables con tendencia a presentar deformaciones permanentes en las huellas vehiculares, a raíz de exceso de ligante asfáltico y material fino así como un exceso de vacíos en la mezcla			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Atender el problema a máximo 8 meses debido a que si el problema se prolonga las consecuencias pueden ser más graves			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se atendió las solicitudes y se aceptó que en diferentes meses se presentaron incumplimientos en la relación de vacíos, haciendo un análisis de los resultados, además de revisar los errores administrativos			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Finalización de los trabajos			
PLAN DE ACCIÓN				
ACTIVIDAD POR ACCIÓN	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Inspección	Ing Cristian Vargas	14/07/2014	-	Atendido

Fig.97. Auditoría Técnica LM-IC-D-420-14.

Respaldo técnico a la solución del hallazgo encontrado mediante el Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Tabla 401-6, Requerimientos de mezcla asfáltica, CR-2010.** Velar por la revisión de la relación de vacíos, VFA (vacíos llenos con asfalto) y VMA (Vacíos minerales), así como el

contenido de ligante asfáltico con el fin de evitar exudación en la mezcla.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Diagrama de procesos sobre el proyecto LM-IC-D-0420-14

En fig. 98, se muestra el diagrama de procesos de la Auditoría “Inadecuado coeficiente de fricción, ruta 1”

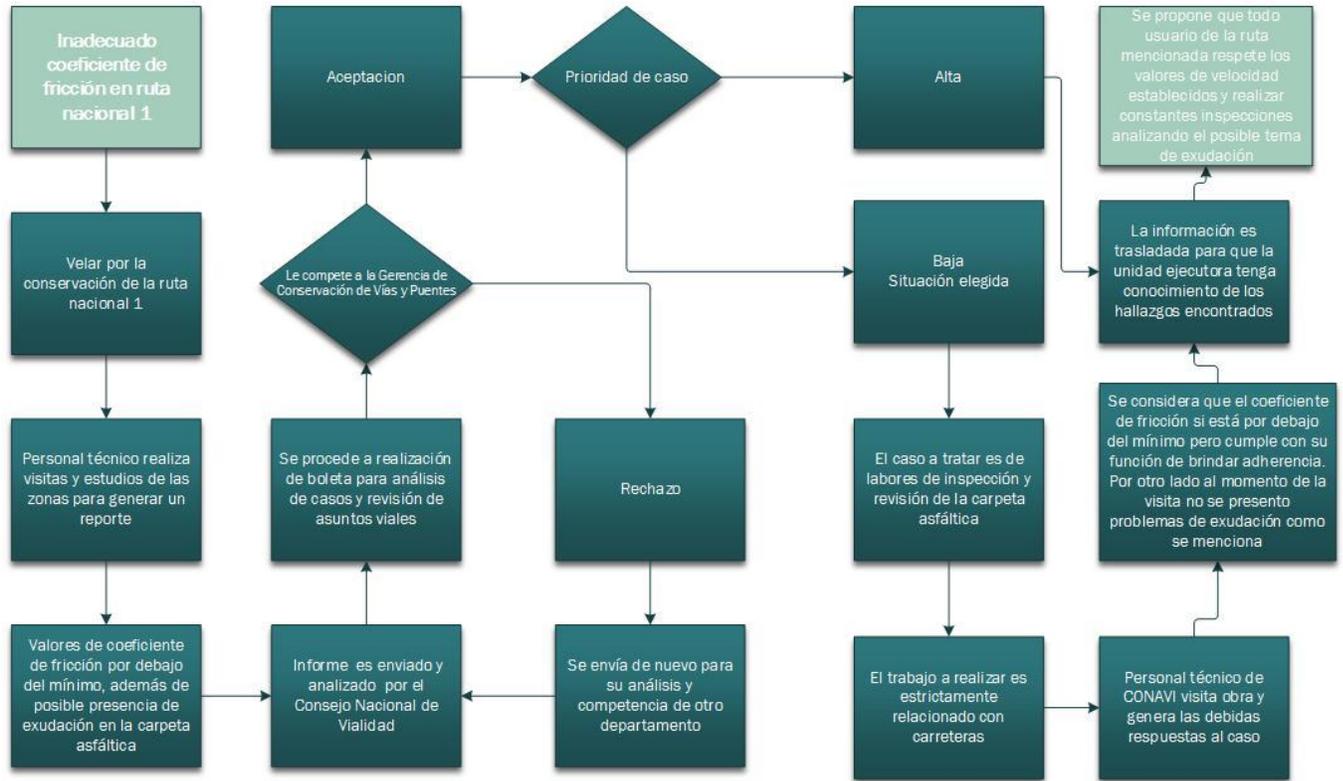


Fig. 98 .Diagrama de procesos, LM-IC-D-420-14.

Lista de verificación de las rutas nacionales mencionadas en este proyecto, con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de Carreteras, Caminos y Puentes, CR-2010, MOPT.

El siguiente inciso pretende ser complemento de la herramienta mejorada, y a la vez como medio

de control de calidad de las labores ejecutadas de acuerdo a un patrón estándar (CR-2010).

Cuadro 6. Lista de verificación de procesos de LM-IC-D-0420-14				
Información de proceso	Si	No	No aplica	Observaciones
6.00. La obra cuenta con barrera vehicular	X			
6.01. La obra presenta aceras y accesos adecuados	X			
6.02. La obra presenta demarcación horizontal	X			
6.03. La obra cuenta con tableros de madera		X		
6.04. La obra cuenta con tableros de acero		X		
6.05. La obra cuenta con tableros de aluminio	X			
6.06. La estructura cuenta con elementos reflectivos	X			
6.07. La obra presenta demarcación vertical	X			
6.08. La obra presenta señales de información	X			
6.09. El proyecto cuenta con la iluminación necesaria	X			
6.10. La carretera presenta capta luces	X			
6.11. Visibilidad de acero de refuerzo en la obra		X		
6.12. El pavimento cuenta con ondulaciones	X			
6.13. El pavimento cuenta con deformaciones		X		
6.14. El pavimento cuenta con agrietamientos		X		
6.15. El pavimento cuenta con surcos		X		
6.16. El pavimento cuenta con baches	X			Pequeño tramo
6.17. El pavimento cuenta con sobrecapas		X		
6.18. Las juntas de expansión presenta filtraciones de agua			X	
6.19. Las juntas de expansión presenta movimiento vertical			X	
6.20. El proyecto presenta taludes con pendientes seguras			X	
6.21. El proyecto presenta rellenos estables			X	
6.22. El proyecto cuenta con muros de retención estables			X	
6.23. El proyecto presenta sistemas de drenaje	X			
6.24. El estado de vigas principales se considera regular			X	Nivel visual
6.25. El estado de vigas diafragma se considera regular			X	Nivel visual
6.26. El puente presenta estado regular en bastiones			X	
6.27. El puente presenta estado regular en aletones			X	
6.28. Presenta de grietas en una dirección en el bastión			X	
6.29. Presenta de grietas en dos direcciones en el bastión			X	
6.30. Hay presencia de descascaramiento en el bastión			X	
6.31. Hay presencia de nidos de piedra en el concreto			X	
6.32. Hay síntomas de eflorescencia en la estructura			X	

Ver Concepto de Estado regular

Fuente: CR-2010, MOPT.

Auditoría técnica 5.

Informe "Inspección General del puente sobre el río San Rafael".

Referencia por parte del Consejo Nacional de Vialidad para la presente auditoría, **LM-IC-D-0512-14**.

Fotografías del proyecto referentes a LM-IC-D-0512-14

Se muestran algunas fotografías representativas de los hallazgos encontrados en el puente sobre el río San Rafael.



Fig. 99. Puente sobre el río San Rafael.



Fig. 100. Demarcación horizontal y accesos adecuados.



Fig. 101. Presencia de vegetación a la entrada del puente.



Fig. 102. Iluminación del puente sobre el río el San Rafael.

Información del proyecto

En las figuras 103 y 104, se muestra la información general del proyecto dando a conocer el tipo de contrato y objeto del proyecto por el cual el CONAVI se encargará de ejecutar,

además de una ubicación de la zona por tratar por el contratista, según la finalidad de la auditoría intervenida.

		F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN			
CONTRATACIÓN NÚMERO		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		-	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	X
Licitación Abreviada		LA	
Licitación por subasta a la baja		LSB	
Concesión de Obra Pública		COP	
Contratación directa		CD	
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO			
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN			
Inspección general del puente sobre el Río San Rafael			

Fig.103. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

UBICACIÓN	MAPA DEL ÁREA
Puente sobre el río San Rafael en la ruta nacional 35, ubicado en la zona de control 21060	
INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO	
Inspección	
3. INFORMACIÓN DE CONTRATISTA	
EMPRESA ENCARGADA	Constructora Hernán Solís
EMPRESA VERIFICACIÓN DE CALIDAD	Constructora Hernán Solís

Fig.104. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

En las figuras 105 y 106, se muestra los ingenieros responsables de CONAVI a cargo del proyecto y las áreas involucradas, además de la

información sobre el informe como el objetivo de esta.

5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Elaboración del Cartel	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Diseño	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Administrador del proyecto	
	Ing Antonio Araya	antonio.araya@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Director de proyecto	
	Ing Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Verificación de calidad	
	Ing Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr

Fig. 105. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

		F 20.00.0-04-V1 INFORMACIÓN DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	
1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME			
IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		-	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	LM-IC-D-0512-14	FECHA DEL INFORME	13/06/2014
OFICIO NÚMERO	DIE-03-14-2517	FECHA DEL OFICIO	17/08/2014
NOMBRE DEL AUDITOR	Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		
TÍTULO DEL INFORME			
Inspección general del puente sobre el Río San Rafael			

Fig.106. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

En la figura 107, se muestra un resumen donde se extrae las principales referencias por tratar sobre el hecho suscitado, además de los

profesionales responsables del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA		
OBJETIVO		
Dar a conocer a la administración situaciones observadas con relación al respaldo técnico de las decisiones que se toman sobre la inspección del puente sobre el Río San Rafael		
3. RESUMEN EJECUTIVO		
Hallazgos y observaciones en el proceso de la planificación empleada por CONAVI para los proyectos de mantenimiento e inspección		
Dentro de los hallazgos se le debe poner atención a la socavación de las pilas		
Se detectaron problemas relacionados con deterioros en los apoyos		
4. INFORMES PREVIOS RELACIONADOS		
-		
-		
5. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL INFORME		
Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico
Ing. Alejandro Navas	Cordinadora de auditorías técnicas Laname UCR	-
Ing Luis Guillermo Loría Salazar, PhD.	Cordinador general PITRA, Laname UCR	-

Fig. 107. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

Rutas involucradas en este proyecto.

En la figura 108. Rutas involucradas en este proyecto, se ejemplifica la ruta nacional que se

estudió en la actual auditoría; analizar el estado actual del puente sobre el río San Rafael

IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN				
CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	35	Alajuela	21060

Fig.108. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

Información del ente auditor Técnico.

En figura 109, se muestra la información brindada por el Laboratorio Nacional de Materiales y

Modelos Estructurales, mostrando la fecha cuando fue creado el documento.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales	LM-IC-D-0512-14	DIE-03-14-2517	13/06/2014	Inspección del puente sobre el río San Rafael

Fig.109. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

Información del Consejo Nacional de Vialidad sobre el proyecto LM-IC-D-0512-14.

En contraparte a la figura 109, en la figura 110, se muestra la referencia de respuesta emitida por

el Consejo Nacional de Vialidad y la fecha de creación del informe.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME
DRHN-51-2014-0489	17/08/2014	Ing Antonio Araya, encargado de la Región Huetar Norte	Atendido

Fig.110. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

Identificación y Hallazgos sobre el proyecto LM-IC-D-0512-14

En la figura 111, se muestra los parámetros más importantes de la auditoría técnica, los problemas encontrados en el puente sobre el Río San Rafael.

IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES	OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO
Pilas	Se generan problemas de socavación en las pilas, problemas en las placas de fundación y se hacen visibles, niveles altos de agua	Determinar de forma urgente si la socavación ha provocado la pérdida de soporte de placas, para colocar material faltante, reduciendo la vulnerabilidad	Se encontró problemas de socavación de las pilas que pueden generar daño estructural	DRHN-54-2014-0489	17/08/2014	Se tiene planificado una intervención en el reforzamiento de las pilas, analizar los niveles de agua en estados críticos, y realizar inspección visual del estado general de las fundaciones del puente
Apoyos	Se muestran deterioros de los apoyos, oxidación generalizada, contactos con sedimentos y humedad, rotación de pernos y conexiones falladas	Se recomienda una reposición de los pernos que han fallado, inspección detallada de los apoyos, así como sistemas de protección contra la corrosión	Se encontraron daños en los apoyos fundamentados en la corrosión que necesitan de mantenimiento.	DRHN-54-2014-0489	17/08/2014	Una limpieza general y se realizará una inspección más detallada a sus apoyos y bastiones con motivo de analizar si cabe una intervención a los mismos.

Fig.111. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

Tratamiento por hallazgo 1.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 112, el seguimiento detallado al hallazgo 1.

HALLAZGO	Se generan problemas de socavación en las pilas, problemas en las placas de fundación y se hacen visibles, niveles altos de agua		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Determinar de forma urgente si la socavación ha provocado la pérdida de soporte de placas, para colocar material faltante, reduciendo la vulnerabilidad		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se tiene planificado una intervención en el reforzamiento de las pilas, analizar los niveles de agua en estados críticos, y realizar inspección visual del estado general de las fundaciones del puente		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Reforzamiento de pilas		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing. Antonio Araya-Inspección	-	17/08/2014	Finalizada
OBSERVACIONES			

Fig.112. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

Respaldo técnico a los hallazgos encontrados con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010

- **Sección 651.03. Procedimientos de trabajo, Inciso f. CR-2010.** Todo sistema de flujo de aguas deberá poseer estructuras de entrada, salida y disipación de energía. Estas estructuras deberán proteger a elementos estructurales, alcantarillas, tuberías, los sifones y los terraplenes de los efectos

de socavación, degradación y colmatación. Deberán además facilitar en forma segura el flujo adecuado del agua hacia el cuerpo receptor. Sus especificaciones y configuración deberán estar claramente establecidas en los documentos del Proyecto.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 2.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 113, el seguimiento detallado al hallazgo 2.

HALLAZGO	Se muestran deterioros de los apoyos, oxidación generalizada, contactos con sedimentos y humedad, rotación de pernos y conexiones falladas		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Se recomienda una reposición de los pernos que han fallado, inspección detallada de los apoyos, así como sistemas de protección contra la corrosión		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Una limpieza general y se realizará una inspección más detallada a sus apoyos y bastiones con motivo de analizar si cabe una intervención a los mismos.		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Auscultación del tramo		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing. Antonio Araya-Inspección	-	17/08/2014	Finalizada
OBSERVACIONES			

Fig. 113. Auditoría Técnica LM-IC-D-0512-14.

Respaldo técnico a los hallazgos encontrados con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 553.13., Sección 555.17. Inciso b. Ensamblaje-Atornillado, CR-**

2010. Toda superficie debe estar limpia, se debe dar el correcto ensamblaje,

conexiones emperradas deberán contar con el número de pernos establecidos en diseño, así como su mantenimiento.

mantenimiento de estructuras deberá protegerse de suciedad y humedad, lubricar las partes en estudio para evitar la aparición de herrumbre.

- **Sección 555.17. Inciso C. Instalación y uso, CR-2010.** Toda instalación y

(LANAMME-MOPT, 2010)

Diagrama de procesos sobre la auditoría técnica “LM-IC-D-0512-14”.

En figura 114, se ejemplifica el diagrama del puente sobre el río San Rafael.

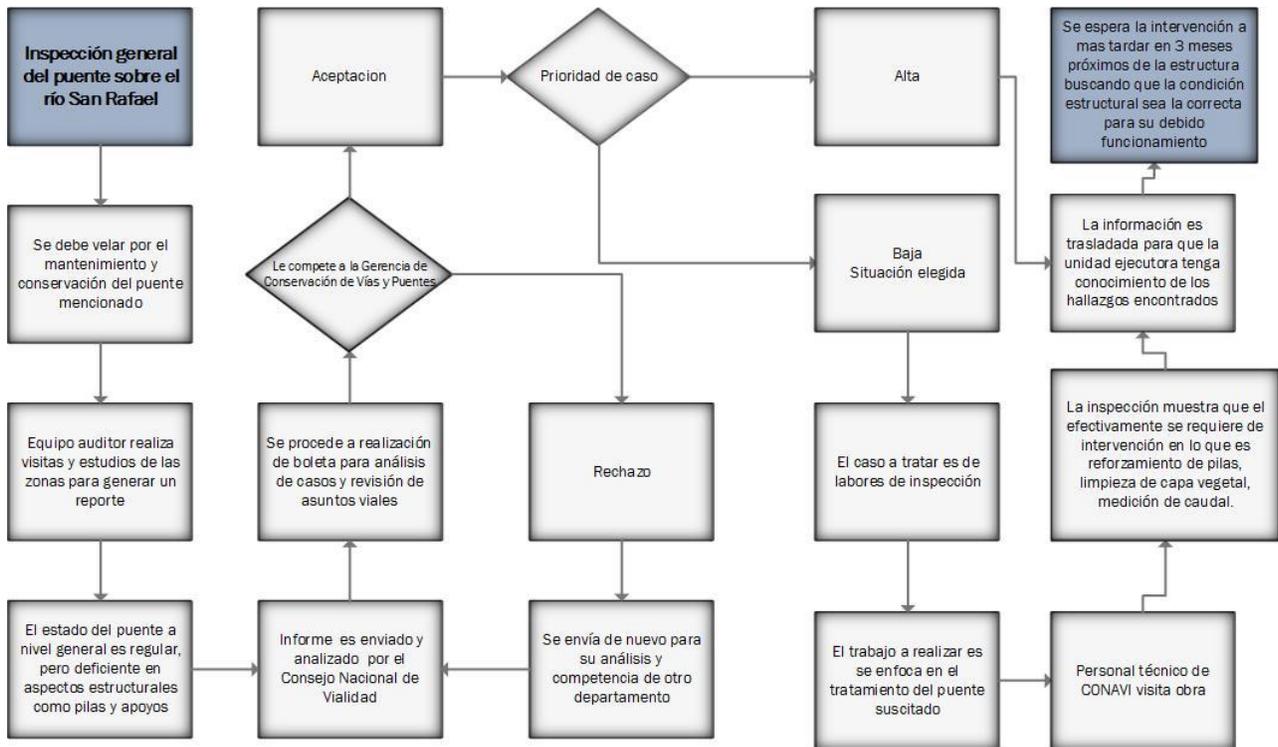


Fig. 114 .Diagrama de procesos, LM-IC-D-0512-14.

Lista de verificación del puente sobre el río San Rafael, con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de Carreteras, Caminos y Puentes, CR-2010, MOPT.

El presente apartado se muestra como complemento de la herramienta mejorada, así

como indicador de las labores realizadas de acuerdo a un patrón estándar (CR-2010).

Cuadro 7. Lista de verificación de procesos de LM-IC-D-0512-14				
Información de proceso	Si	No	No aplica	Observaciones
7.00. La obra cuenta con barrera vehicular	X			
7.01. La obra presenta aceras y accesos adecuados	X			
7.02. La obra presenta demarcación horizontal	X			
7.03. La obra cuenta con tableros de madera		X		
7.04. La obra cuenta con tableros de acero		X		
7.05. La obra cuenta con tableros de aluminio	X			
7.06. La estructura cuenta con elementos reflectivos	X			
7.07. La obra presenta demarcación vertical	X			
7.08. La obra presenta señales de información		X		
7.09. El proyecto cuenta con la iluminación necesaria	X			
7.10. La carretera presenta captaluces	X			
7.11. Visibilidad de acero de refuerzo en la obra		X		
7.12. El pavimento cuenta con ondulaciones		X		
7.13. El pavimento cuenta con deformaciones		X		
7.14. El pavimento cuenta con agrietamientos		X		
7.15. El pavimento cuenta con surcos		X		
7.16. El pavimento cuenta con baches		X		
7.17. El pavimento cuenta con sobrecapas		X		
7.18. Las juntas de expansión presenta filtraciones de agua		X		
7.19. Las juntas de expansión presenta movimiento vertical		X		
7.20. El proyecto presenta taludes con pendientes seguras	X			
7.21. El proyecto presenta rellenos estables			X	
7.22. El proyecto cuenta con muros de retención estables			X	
7.23. El proyecto presenta sistemas de drenaje	X			
7.24. El estado de vigas principales se considera regular	X			
7.25. El estado de vigas diafragma se considera regular		X		Por mejorar
7.26. El puente presenta problemas en los bastiones	X			Por mejorar
7.27. El puente presenta problemas en los aletones		X		
7.28. Presenta de grietas en una dirección en el bastión		X		
7.29. Presencia de problemas en los bastiones	X			Por mejorar
7.30. Hay presencia de descascaramiento en el bastión	X			
7.31. Hay presencia de nidos de piedra en el concreto		X		
7.32. Hay síntomas de eflorescencia en la estructura	X			Nivel visual

Ver Concepto de Estado regular.

Fuente: CR-2010, MOPT.

Auditoría técnica 6.

Informe “Problemas de Socavación de la carretera Bernardo Soto”.

El informe es nombrado como **LM-IC-D-0546-14**, por parte del CONAVI.

Fotografías del proyecto.

Se muestran algunas fotografías representativas de los hallazgos encontrados en la carretera Bernardo Soto, mencionada en este informe.

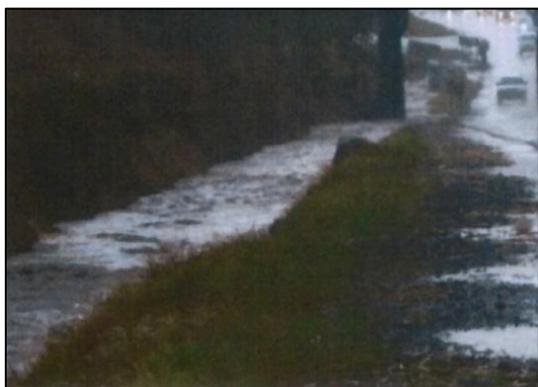


Fig. 115. Nivel de agua cercano a la superficie de pavimento.



Fig. 116. Problemas de drenaje en un tramo, Bernardo Soto.

Información del proyecto.

En las figuras 117 y 118, se muestra la información general del proyecto donde se da a conocer el tipo de contrato del proyecto por el cual el CONAVI trabajará, además de una

ubicación tanto escrita como gráfica de la zona por tratar, según el objeto de la auditoría realizada.

 F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		
CONTRATACIÓN NÚMERO	FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV	-	
TIPO DE CONTRATACIÓN		
Licitación Pública	LP	x
Licitación Abreviada	LA	
Licitación por subasta a la baja	LSB	
Concesión de Obra Pública	COP	
Contratación directa	CD	
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN		
2009LN-000003-CV		
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN		
Problemas de socavación en la carretera Bernardo Soto		

Fig. 117. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

UBICACIÓN		MAPA DEL ÁREA
Ruta nacional 1, Carretera Bernardo Soto		
INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO		
Mantenimiento		
3. INFORMACIÓN DE CONTRATISTA		
EMPRESA ENCARGADA	Constructora Hernán Solís	
EMPRESA VERIFICACIÓN DE CALIDAD	Constructora Hernán Solís	

Fig. 118. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

En la figura 119, se muestra los profesionales responsables de Consejo Nacional de Vialidad a

cargo del proyecto y los departamentos involucrados.

5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Elaboración del Cartel	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Diseño	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Administrador del proyecto	
	Ing. Antonio Quesada	antonio.quesada@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Director de proyecto	
	Ing. Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Verificación de calidad	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr

Fig. 119. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

En la figura 120, se detalla la información referente a la identificación del informe, el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos

Estructurales como ente auditor, así como fechas de interés.

		F 20.00.0-04-V1 INFORMACIÓN DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	
1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME			
IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		-	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	LM-IC-D-0546-14	FECHA DEL INFORME	01/06/2014
OFICIO NÚMERO	DIE R1 BS 11	FECHA DEL OFICIO	10/07/2014
NOMBRE DEL AUDITOR	Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		
TÍTULO DEL INFORME			
Problemas de socavación en la Carretera Bernardo Soto			

Fig.120. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

En la figura 121, se muestra el objetivo primordial de la auditoría técnica, así como aspectos

secundarios que el lector debe conocer referente a la auditoría, como parte del proceso.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA	
OBJETIVO	
Dar a conocer a la administración situaciones observadas con relación al respaldo técnico de las decisiones que se toman sobre el mantenimiento de la carretera Bernardo Soto	
3. RESUMEN EJECUTIVO	
Hallazgos en el proceso de la planificación empleada por CONAVI para los proyectos de rehabilitación mediante 2009LN-000003-CV.	
Observaciones en el proceso empleado por CONAVI para la carretera Bernardo Soto	

Fig. 121. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

En la figura 122, se detalla el personal técnico del ente auditor perteneciente al LANAMME.

4. INFORMES PREVIOS RELACIONADOS		
-		
-		
5. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL INFORME		
Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico
Ing. Jose David Rodríguez	Auditor técnico, Laname UCR	-
Ing. Mauricio Salas	Auditor técnico, Laname UCR	-
Ing. Wendy Sequeira	Cordinadora de auditorías técnicas, Laname UCR	-
Ing Luis Guillermo Loria Salazar, PhD.	Cordinador general PITRA, Laname UCR	-

Fig.122. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

Rutas involucradas en este proyecto.

En la figura 123. Rutas involucradas en este proyecto, se ejemplifica las rutas nacionales que se estudiaron en la presente auditoría, indicando

al lado derecho la provincia a la cual pertenece la ruta.

IDENTIFICACION DE LA CONTRATACIÓN				
CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	1	San José/Alajuela	-

Fig.123. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14

Información del ente auditor Técnico.

En figura 124, se muestra la información brindada por el Laboratorio Nacional de Materiales y

Modelos Estructurales, mostrando la fecha cuando fue creado el documento.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales	LM-IC-D-0546-14	DIE R1 BS 11	01/06/2014	Problemas de socavación en la Carretera Bernardo Soto

Fig.124. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

Información del Consejo Nacional de Vialidad sobre el proyecto LM-IC-D-0546-14.

En contraparte a la figura 124, en figura 125, se muestra la referencia de respuesta emitida por el

Consejo Nacional de Vialidad y la fecha de creación del informe.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME
DIE R1 BS 11	10/07/2014	Ing. Antonio Quesada, encargado de la zona 1-5, 1-6	Atendido

Fig.125. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

Identificación y Hallazgos sobre el proyecto LM-IC-D-0546-14.

En la figura 126, se muestra los parámetros más importantes de la auditoría técnica, los problemas encontrados en las zonas previamente

mencionadas, y de los cuales el Consejo Nacional de Vialidad debe atender de acuerdo con la prioridad del proyecto.

IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES	OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO
Impacto de agua en la vía principal	Salida de agua que impacta directamente a la vía principal de la carretera, el flujo continúa por un tramo sin revestimiento	Se advierte la condición mencionada con el objetivo que se tomen medidas preventivas y correctivas para el buen funcionamiento del sistema vial	El impacto que genera el fluido es de considerable gravedad pues reduce la capacidad terminal de la estructura	DIE-05-14-2286	10/07/2014	Esta gerencia es consciente de la problemática, pero es de aclarar que mediante distintos acuerdos se ha instruido la elaboración de una contratación para la atención de la problemática presentada, promoviendo como actividad la adecuada canalización de aguas.
Socavación del terreno	Salida de agua cuenta con socavación del terreno bajo una vía secundaria y el desprendimiento de uno de los tubos	Se recomienda que se proteja el talud ya que esta salida impacta directamente con el mismo y se corre el riesgo de hundimientos	La socavación del terreno es de gran importancia pues podrían haber pérdidas en la infraestructura existente	DIE-05-14-2286	10/07/2014	Se deben realizar obras de prevención del talud que impacta directo mediante pantalla de concreto o chorrea de concreto lanzado
Socavación del relleno del bastión	Socavación del relleno de bastión y de la pila, además del borde de la calzada	Se recomienda realizar un análisis de caudal, esto que la cantidad de agua sobrepasa los niveles permitidos de la estructura, además de una estabilización y protección de materiales	La socavación del bastión se fundamenta en la excesiva cantidad de agua que impacta produciendo gran peligro a la estructura en general	DIE-05-14-2286	10/07/2014	Se debe realizar un collarín o falda de concreto que funcione como protección del bastión
Nivel de agua	El nivel de agua sobrepasaba su límite incluso a la misma altura de calzada, con lluvias moderadas	Mejorar y aumentar la capacidad de los sistemas de drenaje existentes	La condición de los drenajes es deficiente pues no abastece de manera adecuada los altos niveles de agua	DIE-05-14-2286	10/07/2014	Con respecto a los drenajes se deben aumentar la capacidad así como el revestimiento de concreto y muro de gaviones para bajar las presiones de suelo

Fig.126. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

Tratamiento por hallazgo 1.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 127, el seguimiento detallado al hallazgo 1.

HALLAZGO	Salida de agua que impacta directamente a la vía principal de la carretera, el flujo continúa por un tramo sin revestimiento		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Se advierte la condición mencionada con el objetivo que se tomen medidas preventivas y correctivas para el buen funcionamiento del sistema vial		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Esta gerencia es consciente de la problemática, pero es de aclarar que mediante distintos acuerdos se ha instruido la elaboración de una contratación para la atención de la problemática presentada, promoviendo como actividad la adecuada canalización de aguas.		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Canalización de aguas		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Antonio Quesada-Mantenimiento	-	10/07/2014	Atendido
OBSERVACIONES			

Fig.127. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 607.06, Reacondicionamiento de estructuras de drenaje, CR-2010.** Remover todo aquel material designado por reacondicionar, se debe reparar

fugas y daños estructurales existentes rehabilitando la función por la cual la estructura fue creada.

Tratamiento por hallazgo 2

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 128, el seguimiento detallado al hallazgo 2.

HALLAZGO	Salida de agua cuenta con socavación del terreno bajo una vía secundaria y el desprendimiento de uno de los tubos		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Se recomienda que se proteja el talud ya que esta salida impacta directamente con el mismo y se corre el riesgo de hundimientos		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se deben realizar obras de prevención del talud que impacta directo mediante pantalla de concreto o chorrea de concreto lanzado		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Prevención del hundimiento de terreno		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Antonio Quesada-Mantenimiento	-	10/07/2014	Atendido
OBSERVACIONES			

Fig. 128. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 651.03. Procedimientos de trabajo, Inciso f. CR-2010.** Todo sistema de flujo de aguas deberá poseer estructuras de entrada, salida y disipación de energía. Estas estructuras deberán proteger a elementos

estructurales, alcantarillas, tuberías, los sifones y los terraplenes de los efectos de socavación, degradación y colmatación. Deberán, además facilitar en forma segura el flujo adecuado del agua hacia el cuerpo receptor.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 3.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 129, el seguimiento detallado al hallazgo 3.

HALLAZGO	Socavación del relleno de bastión y de la pila, además del borde de la calzada		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Se recomienda realizar un análisis de caudal, esto que la cantidad de agua sobrepasa los niveles permitidos de la estructura, además de una estabilización y protección de materiales		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se debe realizar un collarín o falda de concreto que funcione como protección del bastión		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Construcción de collarín		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Antonio Quesada-Mantenimiento	-	10/07/2014	Atendido
OBSERVACIONES			

Fig. 129. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 651.03. Procedimientos de trabajo, Inciso f. CR-2010.** Todo sistema de flujo de aguas deberá poseer estructuras de entrada, salida y disipación de energía. Estas estructuras deberán proteger a elementos estructurales, alcantarillas, tuberías, los sifones y los terraplenes de los efectos

de socavación, degradación y colmatación. Deberán, además facilitar en forma segura el flujo adecuado del agua hacia el cuerpo receptor. Sus especificaciones y configuración deberán estar claramente establecidas en los documentos del Proyecto.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 4

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 130, el seguimiento detallado al hallazgo 4.

HALLAZGO	El nivel de agua sobrepasaba su límite incluso a la misma altura de calzada, con lluvias moderadas		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Mejorar y aumentar la capacidad de los sistemas de drenaje existentes		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Con respecto a los drenajes se deben aumentar la capacidad así como el revestimiento de concreto y muro de gaviones para bajar las presiones de suelo		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Sistemas de drenajes		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Antonio Quesada-Mantenimiento	-	10/07/2014	Atendido
OBSERVACIONES			

Fig.130. Auditoría Técnica LM-IC-D-0546-14.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 664.03. Revestimiento de Cunetas.** El revestimiento se realizará con concreto lanzado o convencional con una resistencia de 210 kg/cm² y un

espesor mínimo de 10 cm, con acero de 6 mm de diámetro, grado 60, con el cual la estructura no cuenta.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Diagrama de procesos sobre la auditoría técnica “LM-IC-D-0546-14”.

En figura 131, se detalla el diagrama de procesos de la socavación de la carretera Bernardo Soto.

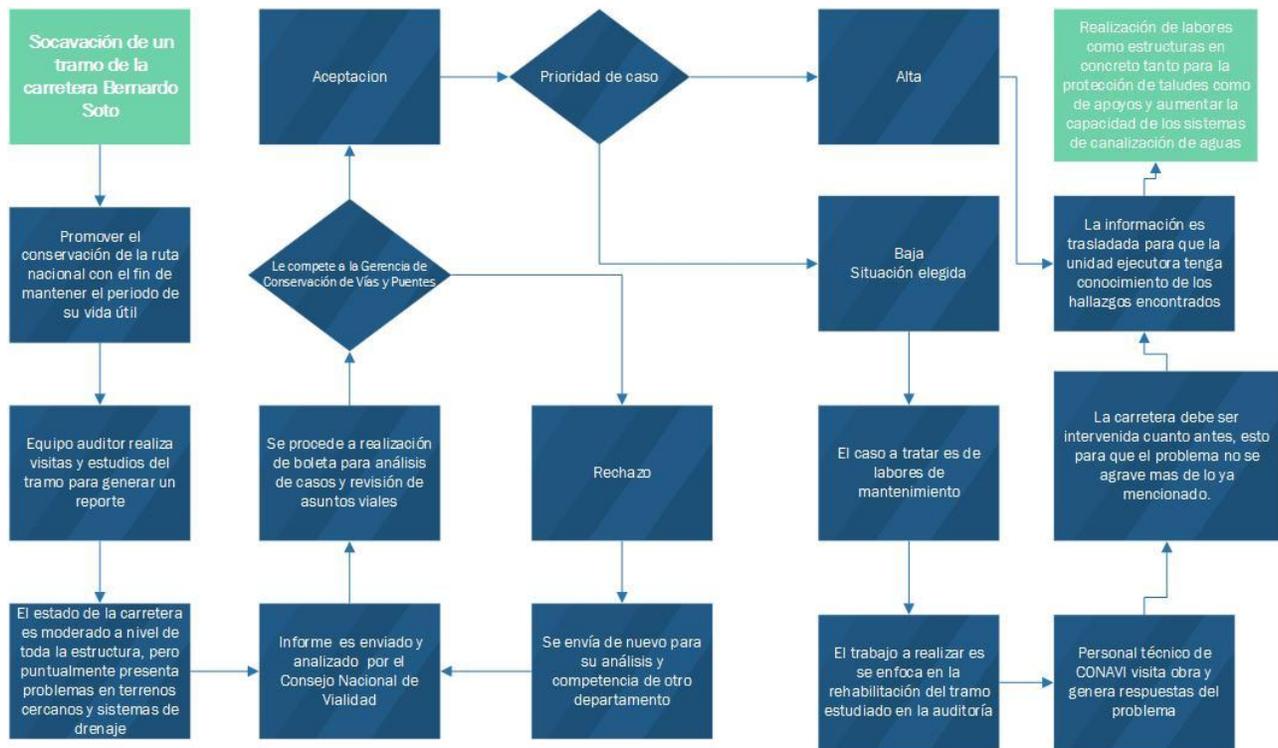


Fig. 131 .Diagrama de procesos, LM-IC-D-0546-14.

Lista de verificación del tramo de la carretera Bernardo Soto, con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de Carreteras, Caminos y Puentes, CR-2010, MOPT.

El presente inciso funciona como complemento de la herramienta mejorada y medio de control de calidad e indicador de las labores realizadas

de acuerdo a estandarización establecidas (CR-2010), con respecto a los hallazgos encontrados.

Cuadro 8. Lista de verificación de procesos de LM-IC-D-0546-14

Información de proceso	Si	No	No aplica	Observaciones
8.00. La obra cuenta con barrera vehicular	X			
8.01. La obra presenta aceras y accesos adecuados		X		
8.02. La obra presenta demarcación horizontal	X			
8.03. La obra cuenta con tableros de madera		X		
8.04. La obra cuenta con tableros de acero		X		
8.05. La obra cuenta con tableros de aluminio	X			
8.06. La estructura cuenta con elementos reflectivos	X			
8.07. La obra presenta demarcación vertical	X			
8.08. La obra presenta señales de información	X			
8.09. El proyecto cuenta con la iluminación necesaria	X			
8.10. La carretera presenta captaluces	X			
8.11. Visibilidad de acero de refuerzo en la obra		X		
8.12. El pavimento cuenta con ondulaciones	X			
8.13. El pavimento cuenta con deformaciones	X			
8.14. El pavimento cuenta con agrietamientos	X			
8.15. El pavimento cuenta con surcos		X		
8.16. El pavimento cuenta con baches	X			
8.17. El pavimento cuenta con sobrecapas		X		
8.18. Las juntas de expansión presenta filtraciones de agua			X	
8.19. Las juntas de expansión presenta movimiento vertical			X	
8.20. El proyecto presenta taludes con pendientes seguras			X	
8.21. El proyecto presenta rellenos estables			X	
8.22. El proyecto cuenta con muros de retención estables			X	
8.23. El proyecto presenta adecuados sistemas de drenaje		X		
8.24. El estado de vigas principales se considera regular			X	
8.25. El estado de vigas diafragma se considera regular			X	
8.26. El puente presenta bastiones			X	
8.27. El puente presenta aletones			X	
8.28. Presenta de grietas en una dirección en el bastión			X	
8.29. Presenta de grietas en dos direcciones en el bastión			X	
8.30. Hay presencia de descascaramiento en el bastión			X	
8.31. Hay presencia de nidos de piedra en el concreto			X	
8.32. Hay síntomas de eflorescencia en la estructura			X	

Ver Concepto de estado regular

Fuente: CR-2010, MOPT

Auditoría técnica 7.

Informe "Evaluación de la calidad de los materiales y procesos constructivos sobre la ruta 39, río María Aguilar".

El Informe es conocido como **LM-PI-AT-009-14**, de acuerdo a lineamientos y políticas establecidas por el Consejo Nacional de Vialidad.

Fotografías del Proyecto.

Se muestran algunas fotografías representativas de los hallazgos encontrados en la zona mencionada en este informe.



Fig. 132. Inexistencia de paso peatonal.

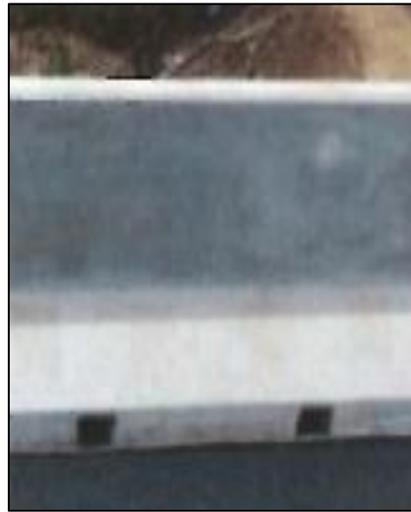


Fig. 133. Sistemas de evacuación de aguas.



Fig. 134. Deficiencias en el concreto estructural de pilas. **Fig. 135.** Problemas de hormigueros en el concreto estructural.



Información de proyecto.

En las figuras 136 y 137, se muestra la información general del proyecto donde se da a conocer el tipo de contrato y objeto del proyecto por el cual el CONAVI se encargará, además de

una ubicación, tanto escrita como gráfica de la zona por trabajar, según la finalidad de la auditoría intervenida.

 F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN	
CONTRATACIÓN NÚMERO	FECHA DE INICIO DE PROYECTO
2009LN-000003-CV	-
TIPO DE CONTRATACIÓN	
Licitación Pública	LP x
Licitación Abreviada	LA
Licitación por subasta a la baja	LSB
Concesión de Obra Pública	COP
Contratación directa	CD
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN	
2009LN-000003-CV	
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN	
Evaluar la calidad de los materiales y procesos constructivos sobre la ruta N°39, río María Aguilar	

Fig.136. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

UBICACIÓN	MAPA DEL ÁREA
El proyecto se ubica en la ruta N°39, sobre el río María Aguilar, San José	 
INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO	
Control	
3. INFORMACIÓN DE CONTRATISTA	
EMPRESA ENCARGADA	CODOCSA.PC
EMPRESA VERIFICACIÓN DE CALIDAD	CACISA
MONTO TOTAL DE CONTRATO	€482.251.645,00
MONTO REAL DE CONTRATO	€482.251.645,00

Fig.137. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

En la figura 138, se evidencia los responsables en Consejo Nacional de Vialidad a cargo del

proyecto y la vinculación de las áreas mostradas, las cuales son debidamente revisadas.

5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Elaboración del Cartel	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Diseño	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Administrador del proyecto	
	Ing. Mauricio Sojo	mauricio.sojo@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Director de proyecto	
	Ing. Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Verificación de calidad	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr

Fig.138. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

En las figuras 139 y 140, se detalla la información referente a la identificación del informe, el Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos

Estructurales como ente auditor, así como un resumen donde se extrae las principales referencias por tratar sobre el hecho suscitado.

		F 20.00.0-04-V1 INFORMACIÓN DE LA AUDITORÍA TÉCNICA	
1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME			
IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
2009LN-000003-CV		-	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Licitación Pública		LP	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
2009LN-000003-CV			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	LM-PI-AT-009-14	FECHA DEL INFORME	01/06/2014
OFICIO NÚMERO	LM-AT-065-14	FECHA DEL OFICIO	16/07/2014
NOMBRE DEL AUDITOR	Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales		
TÍTULO DEL INFORME			
Análisis general de la calidad de los materiales y procesos constructivos, proyecto: diseño y construcción de la estructura de drenaje mayor ruta nacional 39			

Fig.139. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA	
OBJETIVO	
Dar a conocer a la administración situaciones observadas con relación al respaldo técnico de las decisiones que se toman sobre el mantenimiento de la ruta 39, sobre el río María Aguilar	
3. RESUMEN EJECUTIVO	
Hallazgos y observaciones en el proceso de la planificación empleada por CONAVI para los proyectos de rehabilitación o reconstrucción.	
Deficiencias estructurales observadas en el proyecto	
Sobre las oportunidades de mejora en la inspección del proyecto	
Mejorar la calidad de los materiales utilizados en el proyecto, tanto en el concreto como en el acero.	
Se recomienda implementar medidas correctivas y preventivas con el fin de generar funcionalidad de las estructuras	

Fig.140. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

En la figura 141. Se detalla la información de informes previos en caso de existir, y el personal

encargado del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales.

4. INFORMES PREVIOS RELACIONADOS		
-		
-		
5. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL INFORME		
Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico
Ing. Wendy Sequeira	Cordinadora de auditorías técnicas Lanamme UCR	-
Ing Luis Guillermo Loria Salazar, PhD.	Cordinador general PITRA, Lanamme UCR	-

Fig.141. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

Rutas involucradas en este proyecto

En la figura 142. Rutas involucradas en este proyecto, ese ejemplifica las rutas nacionales que se estudiaron en la presente auditoría, indicando

al lado derecho la provincia a la cual pertenece la ruta.

IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN				
CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL
2009LN-000003-CV	2009LN-000003-CV	39	San José	-

Fig. 142. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

Información del ente auditor Técnico.

En figura 143, se muestra la información brindada por el Laboratorio Nacional de Materiales y

Modelos Estructurales, mostrando la fecha en la cual fue creado el documento.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA
Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales	LM-PI-AT-009-14	LM-AT-065-14	01/06/2014	Problemas de socavación en la Carretera Bernardo Soto

Fig.143. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

Información del Consejo Nacional de Vialidad sobre el proyecto LM-PI-AT-009-14

En contraparte a la figura 143, en la figura 144, se muestra la referencia de respuesta emitida por

el Consejo Nacional de Vialidad y la fecha de creación del documento de respuesta.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME
GSCV-09-14-3205	16/07/2014	Ing Mauricio Sojo, encargado de la zona 1-1	Atendido

Fig.144. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

Identificación y Hallazgos sobre el proyecto LM-PI-AT-009-14.

En la figura 145, se muestra uno de los parámetros más importantes de la auditoría técnica, los problemas encontrados en la zona previamente mencionada.

IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES	OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO
Deficiencias en elementos constructivos	Dirección de nidos de piedra (hormigueros) en elementos estructurales del puente en construcción	Velar por la implementación de acciones correctivas de acuerdo al estado en respaldo de una alta calidad de las obras	Detección de problemas constructivos por malas prácticas, llamados nidos de piedra o hormigueros que afectan a corto plazo la estructura realizada	GSCV-09-14-3205	16/07/2014	Respecto a los nidos de piedra presentados, el CR-2010, aprueba la reparación de estos problemas, además que ya se notificó a la empresa dichas situaciones
Decisiones en campo	En el proyecto existen debilidades en cuanto al registro o documentación de las decisiones tomadas en campo	Aplicar buenas prácticas constructivas, así como un control de los proyectos por cualquier tipo de modificación que se tenga respaldo de lo realizado	No se llevaba control adecuado en sitio así como el manejo de las bitácoras por parte del CFIA perdiendo orden y claridad en las posibles acciones realizadas	GSCV-09-14-3205	16/07/2014	En relación con los cambios realizados en proyecto, se tenía respaldo en sitio de los procesos y con anterioridad se dijo que los planos ya modificados se entregarán al final de la obra
Barandas peatonales	Las barandas colocadas en la acera de los puentes sobre el río María Aguilar en la ruta Nacional 39 no cumple con las especificaciones AASHTO LRFD	Aplicación de herramientas estadísticas para analizar el cumplimiento de especificaciones como la variabilidad de los procesos	La baranda peatonal no cumple con las especificaciones AASHTO LRFD BRIDGE SPECIFICATIONS	GSCV-09-14-3205	16/07/2014	Se procedió a la revisión de las barandas, generando informe sobre el debido cambio
Concreto estructural	El concreto con resistencia de 280 kg/cm ² no cumple con las temperaturas establecidas por el CR-2010	Mejorar los procesos e intentar aplicación eficiente de los procesos en especial por estos tipos de contrataciones	Se determinó la variabilidad de los procesos afectando el rendimiento y calidad del concreto	GSCV-09-14-3205	16/07/2014	Los datos tomados del concreto fueron extraídos antes de la aplicación de aditivos

Fig. 145. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

Tratamiento por hallazgo 1.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 146, el seguimiento detallado al hallazgo 1.

HALLAZGO	Dirección de nidos de piedra (hormigueros) en elementos estructurales del puente en construcción		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Velar por la implementación de acciones correctivas de acuerdo al estado en respaldo de una alta calidad de las obras		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Respecto a los nidos de piedra presentados, el CR-2010, aprueba la reparación de estos problemas, además que ya se notificó a la empresa dichas situaciones		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Reparación de nidos en concreto		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Mauricio Sojo-Control	-	16/07/2014	Atendido

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 552.16. Acabado de superficies encofradas, CR-2010.** Remover, recolocar y reparar, con la aprobación del contratante todos los hormigueros en el concreto. Se debe

remover las bolsas de piedras u hormigueros localizados en el concreto y se repararán con concreto o mortero de una manera aprobada.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 2.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 147, el seguimiento detallado al hallazgo 2.

HALLAZGO	En el proyecto existen debilidades en cuanto al registro o documentación de las decisiones tomadas en campo		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Aplicar buenas prácticas constructivas, así como un control de los proyectos por cualquier tipo de modificación que se tenga respaldo de lo realizado		
ACCIÓN POR HALLAZGO	En relación con los cambios realizados en proyecto, se tenía respaldo en sitio de los procesos y con anterioridad se dijo que los planos ya modificados se entregarán al final de la obra		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Orden de cambio en el proyecto		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Mauricio Sojo-Control	-	16/07/2014	Atendido
OBSERVACIONES			

Fig.147. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección, Definiciones, CR-2010.** El cuaderno de “Bitácora de Obra” será adquirido e inscrito por el Director Técnico del Contratista y suministrado al Ingeniero de proyecto, quien incluirá los

datos solicitados al inicio; será para uso exclusivo de los profesionales incorporados al CFIA, que laboran con el Contratista, con la firma Consultora/Supervisora.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 3.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 148, el seguimiento detallado al hallazgo 3.

HALLAZGO	Las barandas colocadas en la acera de los puentes sobre el río María Aguilar en la ruta Nacional 39 no cumple con las especificaciones AASHTO LRFD		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Aplicación de herramientas estadísticas para analizar el cumplimiento de especificaciones como la variabilidad de los procesos		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se procedió a la revisión de las barandas, generando informe sobre el debido cambio		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Control de calidad		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing Mauricio Sojo-Control	-	16/07/2014	Atendido
OBSERVACIONES			

Fig.148. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 556.01. Barandas para puentes, CR-2010.** Se fundamenta en la correcta escogencia y de acuerdo con el

contrato establecido el suministro, remoción y colocación de las barandas para puentes.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 4.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 149, el seguimiento detallado al hallazgo 4.

HALLAZGO	El concreto con resistencia de 280 kg/cm ² no cumple con las temperaturas establecidas por el CR-2010			
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO				
RECOMENDACIÓN	Mejorar los procesos e intentar aplicación eficiente de los procesos en especial por estos tipos de contrataciones			
ACCIÓN POR HALLAZGO	Los datos tomados del concreto fueron extraídos antes de la aplicación de aditivos			
GESTIÓN POR HALLAZGO	Funcionamiento del aditivo			
PLAN DE ACCIÓN				
	PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
	Ing Mauricio Sojo-Control	-	16/07/2014	Atendido
OBSERVACIONES				

Fig.149. Auditoría Técnica LM-PI-AT-009-14.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 552.03, Composición, Inciso v, CR-2010.** La resistencia del concreto es aprobada si a los 7 días se alcanza un 85% o superior de la resistencia promedio requerida a los 28 días.
- **Sección 711.03. Aditivos Químicos, CR-2010.** Se debe proveer aditivos retardadores de fragua, así como acelerantes, en caso de que lo amerite y cumpla con las condiciones ambientales, de acuerdo con la norma AASHTO M 194.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Diagrama de procesos sobre la auditoría técnica LM-PI-AT-009-14.

En figura 150, se detalla el diagrama de procesos de la ruta nacional 39, sobre el río María Aguilar.

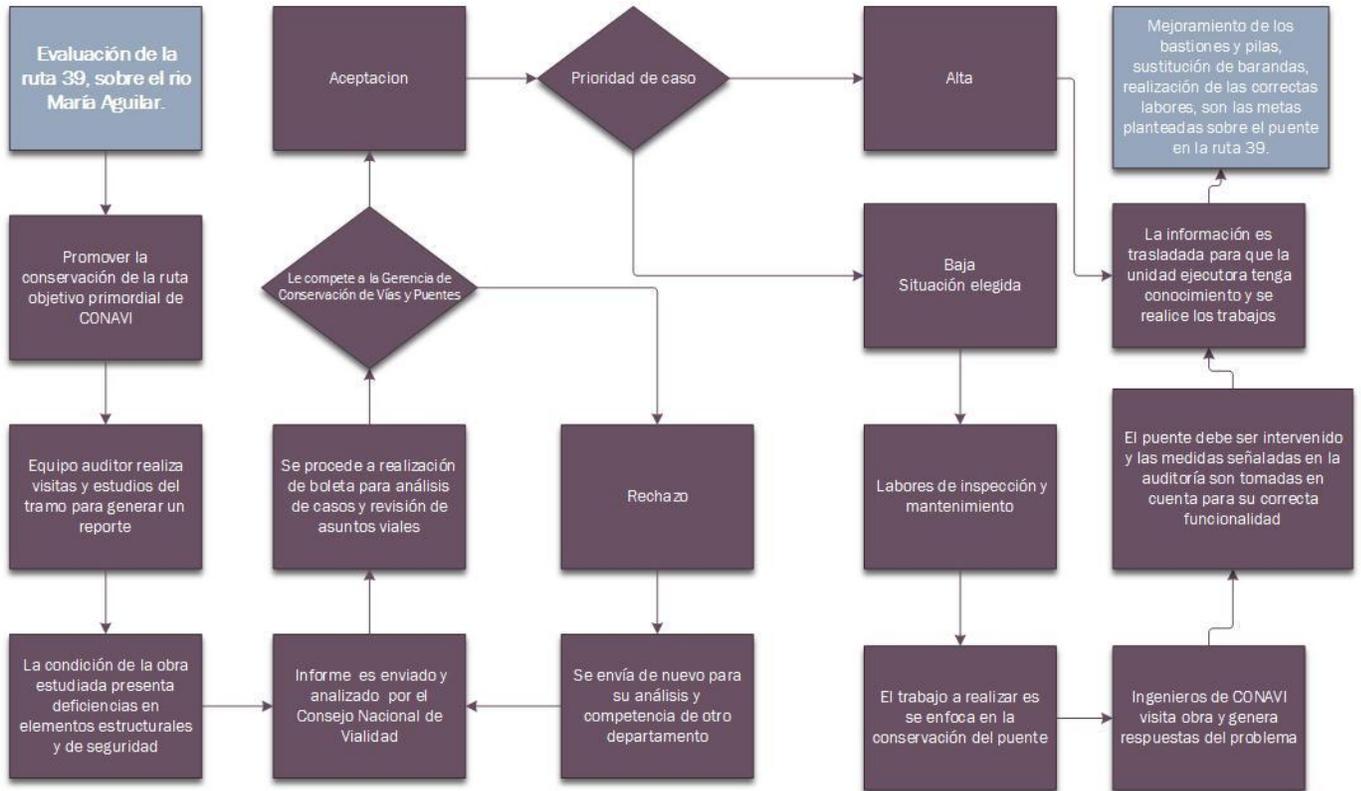


Fig. 150 .Diagrama de procesos, LM-PI-AT-009-14.

Lista de verificación sobre la ruta 39, río María Aguilar, con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de Carreteras, Caminos y Puentes, CR-2010, MOPT.

El presente apartado pretende funcionar como complemento de la herramienta mejorada, y medio de control de calidad e indicador de las

acciones realizadas de acuerdo a parámetros establecidos en el "CR-2010".

Cuadro 9. Lista de verificación de procesos de LM-PI-AT-009-14

Información de proceso	Si	No	No aplica	Observaciones
9.00. La obra cuenta con barrera vehicular	X			
9.01. La obra presenta aceras y accesos adecuados		X		
9.02. La obra presenta demarcación horizontal	X			
9.03. La obra cuenta con tableros de madera		X		
9.04. La obra cuenta con tableros de acero		X		
9.05. La obra cuenta con tableros de aluminio	X			
9.06. La estructura cuenta con elementos reflectivos		X		
9.07. La obra presenta demarcación vertical	X			
9.08. La obra presenta señales de información		X		
9.09. El proyecto cuenta con la iluminación necesaria	X			
9.10. La carretera presenta captaluces	X			
9.11. Visibilidad de acero de refuerzo en la obra		X		
9.12. El pavimento cuenta con deformaciones		X		
9.13. El pavimento cuenta con agrietamientos		X		
9.14. El pavimento cuenta con surcos		X		
9.15. El pavimento cuenta con baches		X		
9.16. El pavimento cuenta con sobrecapas		X		
9.17. Las juntas de expansión presenta filtraciones de agua		X		
9.18. Las juntas de expansión presenta movimiento vertical		X		
9.19. El proyecto presenta taludes con pendientes seguras	X			
9.20. El proyecto presenta rellenos estables			X	
9.21. El proyecto cuenta con muros de retención estables			X	
9.22. El proyecto presenta sistemas de drenaje	X			
9.23. El estado de vigas principales se considera regular	X			Nivel visual
9.24. El estado de vigas diafragma se considera regular	X			Nivel visual
9.25. El puente presenta problemas en los bastiones	X			
9.26. El puente presenta problemas en los aletones		X		
9.27. Presenta de grietas en una dirección en el bastión		X		
9.28. Presenta de grietas en dos direcciones en el bastión		X		
9.29. Hay presencia de descascaramiento en el bastión		X		
9.30. Hay presencia de nidos de piedra en el concreto	X			
9.31. Hay síntomas de eflorescencia en la estructura		X		

Ver Concepto de Estado regular

Fuente: CR-2010, MOPT.

Auditoría técnica 8.

Informe "Inspección de emergencia de la ruta nacional 32, carretera Braulio Carrillo".

Informe nombrado como **LM-PI-AT-URGENT-01**, por parte del CONAVI.

Fotografías del Proyecto referentes a la ruta 32

Se muestran algunas fotografías representativas de los hallazgos encontrados en la ruta mencionada en este informe.



Fig. 151. Pendientes fuertes de los taludes.



Fig. 152. Obstrucciones en los carriles de la ruta 32.



Fig. 153. Pérdidas materiales, por motivo de los deslizamientos.



Fig. 154. Presencia de agua en la vía.

Información de proyecto.

En la figura 155, se muestra la información general del proyecto donde se da a conocer el tipo de contrato y objeto del proyecto por el cual el CONAVI se encargará de atender, además de

una ubicación, tanto escrita como gráfica de la región a tratar, según la finalidad de la auditoría intervenida, siendo de emergencia el evento mostrado.

 F 20.00.0-03-V1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO		
1. INFORMACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		
CONTRATACIÓN NÚMERO	FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
Contratación directa, CD, Imprevisibilidad	set-2014	
TIPO DE CONTRATACION		
Licitación Pública	LN	<input type="checkbox"/>
Licitación Abreviada	LA	<input type="checkbox"/>
Licitación por subasta a la baja	LSB	<input type="checkbox"/>
Concesión de Obra Pública	COP	<input type="checkbox"/>
Contratación directa	CD	<input checked="" type="checkbox"/>
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN		
Contratación directa, CD, Imprevisibilidad		
OBJETO DE LA CONTRATACIÓN		
Problemas de deslizamientos y obstrucciones en la ruta 32		
UBICACIÓN	MAPA DEL ÁREA	
Ruta nacional 32, Braulio Carrillo		

Fig.155. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

En la figura 156, se ejemplifica los incisos donde se da a conocer la labor de emergencia y la

empresa encargada, además de los responsables por parte del Consejo Nacional de Vialidad.

INTERVENCIÓN A REALIZAR EN EL PROYECTO		
Inspección		
Rehabilitación		
3. INFORMACIÓN DE CONTRATISTA		
EMPRESA ENCARGADA	Constructora Hernán Solís	
EMPRESA VERIFICACIÓN DE CALIDAD	Constructora Hernán Solís	
MONTO TOTAL DE CONTRATO	-	
MONTO REAL DE CONTRATO	-	
4. PROYECTOS INVOLUCRADOS		
LICITACIONES ANTERIORES	-	
LICITACIONES POSTERIORES	-	
5. PROFESIONALES ENCARGADOS DEL PROYECTO EN EL CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
GERENCIA / DIRECCIÓN / UNIDAD EJECUTORA	PROFESIONAL RESPONSABLE	CORREO ELECTRÓNICO / TELÉFONO
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Elaboración del Cartel	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Diseño	
	Conservación de Vías y Puentes	conservacion@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Administrador del proyecto	
	Ing. Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Director de proyecto	
	Ing. Edgar May Cantillano	edgar.may@conavi.go.cr
Gerencia de Conservación de Vías y Puentes	Verificación de calidad	
	Ing. Benjamín Sandino	benjamin.sandino@conavi.go.cr

Fig.156. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

En la figura 157, se evidencia los documentos presentes para dicha auditoría, así como la causa

de la cual se está tratando el proyecto.

 F 20.00.0-04-V1 INFORMACIÓN DE LA AUDITORÍA TÉCNICA			
1. IDENTIFICACIÓN DEL INFORME			
IDENTIFICACIÓN DE LA CONTRATACIÓN		FECHA DE INICIO DE PROYECTO	
Contratación directa, Impresibilidad		set-2014	
TIPO DE CONTRATACIÓN			
Contratación directa		CD	
NOMBRE DE LA CONTRATACIÓN			
Contratación directa, CD, Impresibilidad			
IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	LM-PI-AT-URGENT-01	FECHA DEL INFORME	19/09/2014
OFICIO NÚMERO	DIE R1 BC 01	FECHA DEL OFICIO	28/09/2014
NOMBRE DEL AUDITOR	Ministerio de Obras Públicas y Transporte		
TÍTULO DEL INFORME			
Problemas de deslizamientos y obstrucciones en la ruta 32			

Fig.157. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

En la figura 158, se detalla la información referente al objetivo, la no presencia de documentos relacionados con el problema, así

como la unidad que dictó órdenes de inspección en la zona.

2. INFORMACIÓN GENERAL DE LA AUDITORÍA		
OBJETIVO		
Dar a conocer a la administración situaciones observadas con relación al respaldo técnico de las decisiones que se toman urgentes para reabrir el paso por la ruta 32		
3. RESUMEN EJECUTIVO		
Hallazgos y observaciones en el proceso de la planificación empleada por CONAVI para la inspección de la ruta 32		
4. INFORMES PREVIOS RELACIONADOS		
-		
-		
5. PROFESIONALES RESPONSABLES DEL INFORME		
Nombre completo	Unidad	Número telefónico Correo electrónico
-	Comisión de emergencias del MOPT	-

Fig.158. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

Rutas involucradas en este proyecto.

En la figura 159. Rutas involucradas en este proyecto, se ejemplifica las rutas nacionales que se estudiaron en la presente auditoría, indicando

al lado derecho la provincia a la cual pertenece la ruta.

IDENTIFICACION DE LA CONTRATACIÓN				
CONTRATACIÓN NÚMERO	NOMBRE DEL PROYECTO	RUTA NACIONAL	PROVINCIA	SECCIÓN DE CONTROL
Contratación directa, CD, Imprevisibilidad	Contratación directa, CD, Imprevisibilidad	32	San José/Limón	-

Fig.159. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

Información del ente auditor Técnico.

En figura 160, se muestra la información brindada por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte,

mostrando la fecha cuando fue creado el documento.

INFORMACIÓN DEL AUDITOR TÉCNICO				
NOMBRE DEL AUDITOR TÉCNICO	IDENTIFICACIÓN DEL INFORME	NÚMERO OFICIO DE REMISIÓN DEL INFORME	FECHA DEL INFORME	TEMA DE LA AUDITORÍA
Ministerio de Obras Públicas y Transporte	LM-PI-AT-URGENT-01	DIE R1 BC 01	19/09/2014	Problemas de deslizamientos en la carretera Braulio Carrillo, ruta 32.

Fig.160. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

Información del Consejo Nacional de Vialidad.

En contraparte a la figura 160, en figura 161, se muestra la referencia de respuesta emitida por el

Consejo Nacional de Vialidad y la fecha de creación del documento de respuesta.

INFORMACIÓN DEL CONAVI			
OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	NOMBRE PROFESIONAL RESPONSABLE	ESTADO DEL INFORME
DIE R1 BC 01	28/09/2014	Ing. Juan José Madriz	Atendido

Fig.161. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

Identificación y Hallazgos sobre el proyecto LM-PI-AT-URGENT-01.

En la figura 162, se muestra uno de los parámetros más importantes de la auditoría

técnica, los problemas encontrados en la ruta nacional 32, Braulio Carrillo.

INFORME DE LA AUDITORÍA TÉCNICA				CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD		
IDENTIFICACIÓN	HALLAZGOS	RECOMENDACIONES	CONCLUSIONES	OFICIO RESPUESTA NÚMERO	FECHA DE OFICIO	ACCIÓN POR HALLAZGO
Obstrucciones	Se presenta a lo largo de la ruta, tramos en donde los deslizamientos obstruyen la vía, incluso arrastrando vehículos al momento del evento principal	Se debe limpiar la vía de manera inmediata asegurando y colocando el material de desecho en lugares seguros	La obstrucción de vías al momento del evento es alta por la cual se debe reabrir el paso de vehículos evitando congestión y problemas de tránsito	DIE R1 BC 01	28/09/2014	Durante los dos días posteriores al evento principal suscitado, se dió la contratación de maquinaria por parte de Hernan Solis, para la limpieza de carretera así como la movilización de material
Taludes	La pendiente de los taludes es excesivamente alta, aunado a la gran acumulación de agua provocando el desprendimiento de material a la vía	En lo posible, realizar trabajos de aseguramiento de manera paulatina, evitando posibles tragedias de las cuales en este evento no se produjeron	La condición de taludes en la vía es tema prioritario y que actualmente es deficiente en temas de seguridad a la población.	DIE R1 BC 01	28/09/2014	Se pretende a futuro mediante nuevas licitaciones, el invertir cierta suma del presupuesto a protección de taludes y reducción de pendientes, en esta carretera.

Fig.162. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

Tratamiento por hallazgo 1.

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 163, el seguimiento detallado al hallazgo 1.

HALLAZGO	Se presenta a lo largo de la ruta, tramos en donde los deslizamientos obstruyen la vía, incluso arrastrando vehículos al momento del evento principal		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	Se debe limpiar la vía de manera inmediata asegurando y colocando el material de desecho en lugares seguros		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Durante los dos días posteriores al evento principal suscitado, se dió la contratación de maquinaria por parte de Hernan Solis, para la limpieza de carretera así como la movilización de material		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Limpieza de vía		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing. Juan José Madriz-Rehabilitación-Inspección	set-2014	22/09/2014	Atendido
OBSERVACIONES			

Fig.163. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010.

- **Sección 203.01. Eliminación de estructuras, servicios existentes y obstáculos, CR-2010.** Consiste en la remoción y eliminación de construcciones, vallas, estructuras, pavimentos, tuberías abandonadas,

alcantarillas, aceras y otras obstrucciones. La eliminación de todos los desechos sólidos deberá cumplir las normas ambientales vigentes, en este caso, eliminación de material de la ruta 32.

(LANAMME-MOPT, 2010)

Tratamiento por hallazgo 2

Para llevar un mayor control de los hallazgos, se muestra en fig. 164 el seguimiento detallado al hallazgo 2.

HALLAZGO	La pendiente de los taludes es excesivamente alta, aunado a la gran acumulación de agua provocando el desprendimiento de material a la vía		
CONSIDERACIONES POR HALLAZGO			
RECOMENDACIÓN	En lo posible, realizar trabajos de aseguramiento de manera paulatina, evitando posibles tragedias de las cuales en este evento no se produjeron		
ACCIÓN POR HALLAZGO	Se pretende a futuro mediante nuevas licitaciones, el invertir cierta suma del presupuesto a protección de taludes y reducción de pendientes, en esta carretera.		
GESTIÓN POR HALLAZGO	Protección a taludes		
PLAN DE ACCIÓN			
PROFESIONAL RESPONSABLE	FECHA DE INICIO	FECHA DE CONCLUSIÓN	SEGUIMIENTO DE ACCIÓN
Ing. Juan José Madriz-Rehabilitación-Inspección	set-2014	22/09/2014	Atendido
OBSERVACIONES			

Fig.164. Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

Respaldo técnico al hallazgo encontrado con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de carreteras, caminos y puentes, CR-2010

- **Sección 723.01. Revestimiento de taludes, CR-2010.** Se debe brindar

protección a taludes con concreto, ladrillo o escombro si así lo demanda el proyecto

(LANAMME-MOPT, 2010)

Diagrama de procesos de la ruta nacional 32, LM-PI-AT-URGENT-01.

Mediante figura 165, se ejemplifica el diagrama de procesos de la presente auditoría.

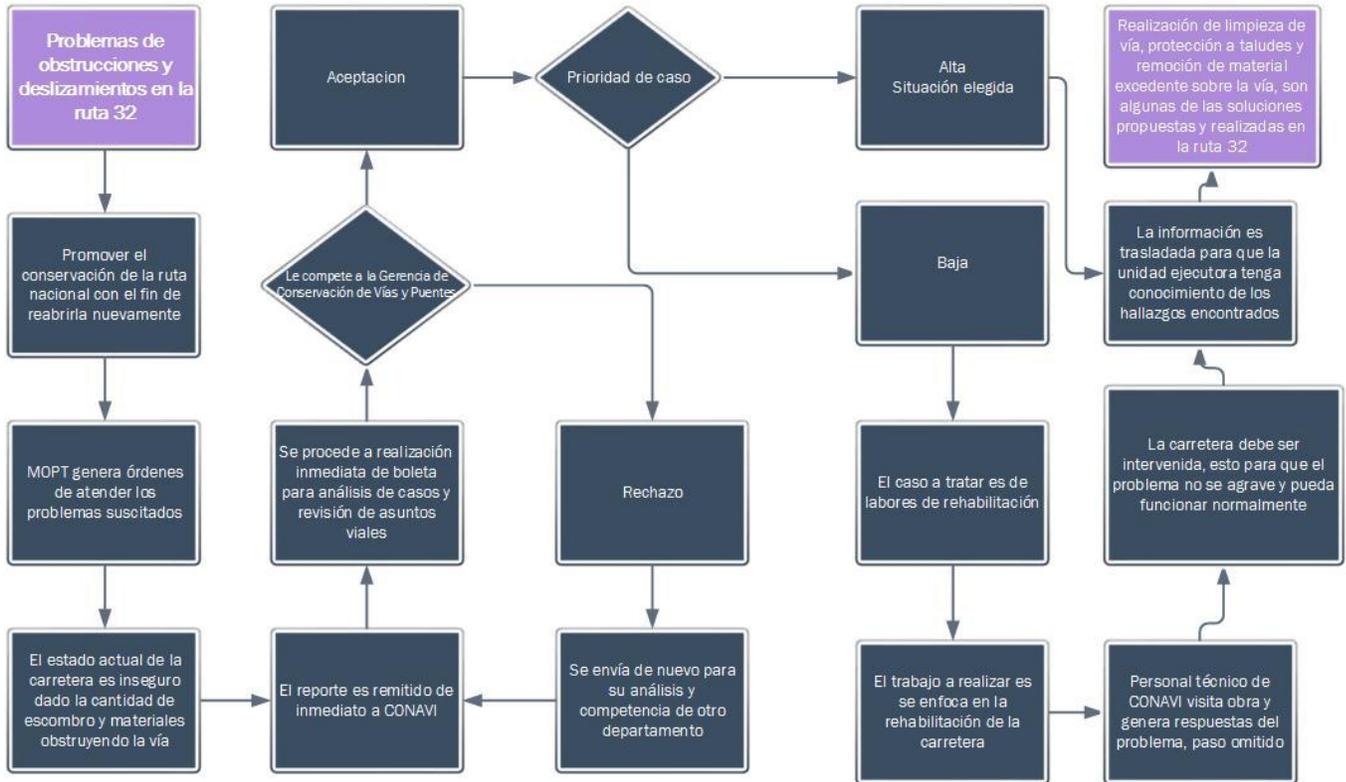


Fig.165. Diagrama de procesos de la Auditoría Técnica LM-PI-AT-URGENT-01.

Lista de verificación sobre la ruta 32, Braulio Carrillo, con respecto del Manual de Especificaciones generales para la construcción de Carreteras, Caminos y Puentes, CR-2010, MOPT

El presente apartado pretende ser complemento de la herramienta mejorada, así como medio de control de calidad e indicador de las labores

ejecutadas de acuerdo a un patrón estándar (CR-2010).

Cuadro 10. Lista de verificación de procesos de LM-PI-AT-URGENT-01

Información de proceso	Si	No	No aplica	Observaciones
10.00. La obra cuenta con barrera vehicular		X		
10.01. La obra presenta aceras y accesos adecuados		X		
10.02. La obra presenta demarcación horizontal	X			
10.03. La obra cuenta con tableros de madera		X		
10.04. La obra cuenta con tableros de acero		X		
10.05. La obra cuenta con tableros de aluminio	X			
10.06. La estructura cuenta con elementos reflectivos	X			
10.07. La obra presenta demarcación vertical	X			
10.08. La obra presenta señales de información		X		Ciertos tramos
10.09. El proyecto cuenta con la iluminación necesaria		X		
10.10. La carretera presenta captaluces	X			
10.11. Visibilidad de acero de refuerzo en la obra		X		
10.12. El pavimento cuenta con deformaciones	X			
10.13. El pavimento cuenta con agrietamientos		X		
10.14. El pavimento cuenta con zurcos		X		
10.15. El pavimento cuenta con baches	X			
10.16. El pavimento cuenta con sobrecapas		X		
10.17. Las juntas de expansión presenta filtraciones de agua		X		
10.18. Las juntas de expansión presenta movimiento vertical		X		
10.19. El proyecto presenta taludes con pendientes seguras		X		Por mejorar
10.20. El proyecto presenta rellenos estables			X	
10.21. El proyecto cuenta con muros de retención estables			X	
10.22. El proyecto presenta sistemas de drenaje	X			
10.23. El estado de vigas principales se considera regular			X	Nivel visual
10.24. El estado de vigas diafragma se considera regular			X	Nivel visual
10.25. El puente presenta problemas en los bastiones			X	
10.26. El puente presenta problemas en los aletones			X	
10.27. Presenta de grietas en una dirección en el bastión			X	
10.28. Presenta de grietas en dos direcciones en el bastión			X	
10.29. Hay presencia de descascaramiento en el bastión			X	
10.30. Hay presencia de nidos de piedra en el concreto			X	
10.31. Hay síntomas de eflorescencia en la estructura			X	

Ver Concepto de Estado regular

Fuente: CR-2010, MOPT

Apéndice 3. Seguimiento de los procesos para la publicidad de las auditorías técnicas.

Este proceso no es de carácter público, solo personal autorizado tiene acceso al procedimiento mostrado, se pretende que el

lector conozca los pasos por seguir para la publicidad de la información en el portal.

1. Ingresar a la página www.conavi.go.cr



Fig.166. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

2. Dirigirse a la sección WCW en la parte superior izquierda.



Fig.167. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

3. Ingresar su identificación y contraseña, solo personal autorizado puede entrar al sistema.

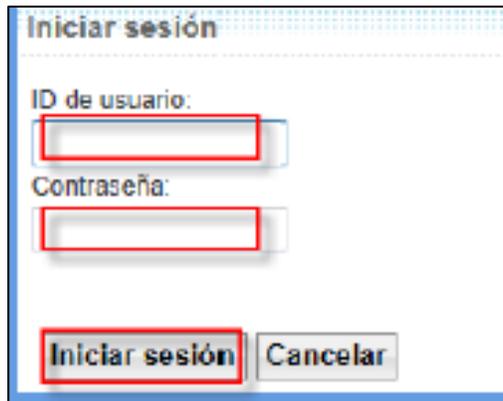


Fig.168. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

4. Al ingresar, dirigirse a “nuevo”, posteriormente a “contenido”.

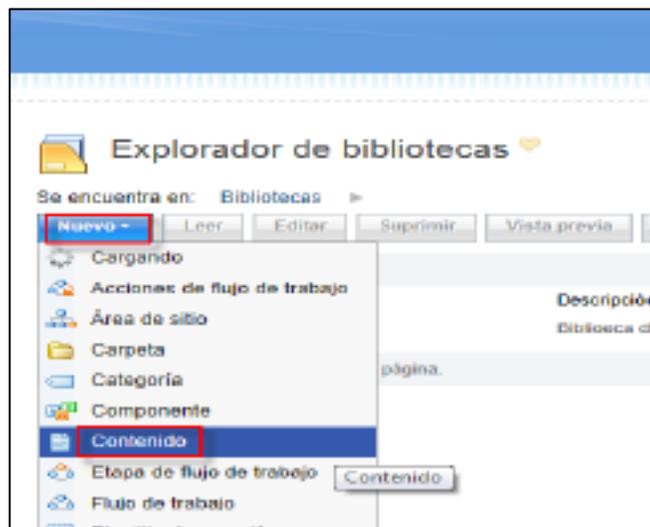


Fig.169. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

5. Presione clic en el apartado documentos.



Fig.170. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI

6. Al generar un documento nuevo, le genera la opción informe y se coloca los datos por solicitar como aparece con las figuras mostradas en color rojo.

The screenshot shows a web form with three sections. The first section, 'No. de Informe', contains a text input field. The second section, 'Fecha del Informe', contains a date picker and a 'Borrar' button. The third section, 'Descripción del Informe', contains a large text area. Red boxes highlight the input fields in the first and third sections, and the date picker and 'Borrar' button in the second section.

Fig.171. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI

7. Seleccione el ente auditor del proceso

The screenshot shows a web form with a section titled 'Institución Auditora'. Below the title, there are three radio button options: 'Lanamme', 'Contraloría General de la República', and 'Otras'. A red box highlights the radio button options.

Fig.172. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

8. Seleccione el informe desde una ruta específica.

The screenshot shows a web form with a section titled 'Informe'. Below the title, there is a label 'Archivo:' and the text 'Ninguno'. Below this, there is a label 'Subir un archivo:' and a file input field with an 'Examinar...' button. A red box highlights the 'Examinar...' button.

Fig.173. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

9. Seleccione la plantilla mejorada del Programa Microsoft Excel.

Fig.174. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

10. Algunos procesos de auditorías cuentan con documentos importantes considerados como anexos.

Fig.175. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

11. Presionar el botón Guardar, para ir almacenando los cambios importantes.

Fig.176. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

12. Para visualizar la información relacionada con las auditorías técnicas ingresar al ícono mostrado.



Fig.177. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

13. Como se muestra en caso de investigar sobre alguna auditoría en especial, puede ir al buscador y digitar las palabras o códigos claves.



Fig.178. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI

14. Al encontrar el documento deseado, puede escoger y visualizar todo documento relacionado con la auditoría técnica.

Información detallada del Informe
Para más información, proceda a descargar el archivo asociado presionando "[Descargar]"

Información detallada del Informe	
+ Última Actualización:	02/04/2014
+ No. de Informe:	1123
+ Descripción del Informe:	DOCUMENTO DE PRUEBA
+ Unidad Ejecutora:	Gerencia de Conservación de Vías y Puentes
Documentos Adjuntos:	
+ Informe:	LM-PI-UP-PC04-2013 Puente Rio Poas.pdf
+ Seguimiento al Informe:	Comisión Hallazgos (03 FEBRERO 2014).xlsx
+ Anexos:	

Fig.179. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

15. Posteriormente, se ingresa nuevamente como administrador con su debida contraseña e identificación.

16. Dirigirse al explorador de biblioteca, se observa la opción Conavi/Internet.

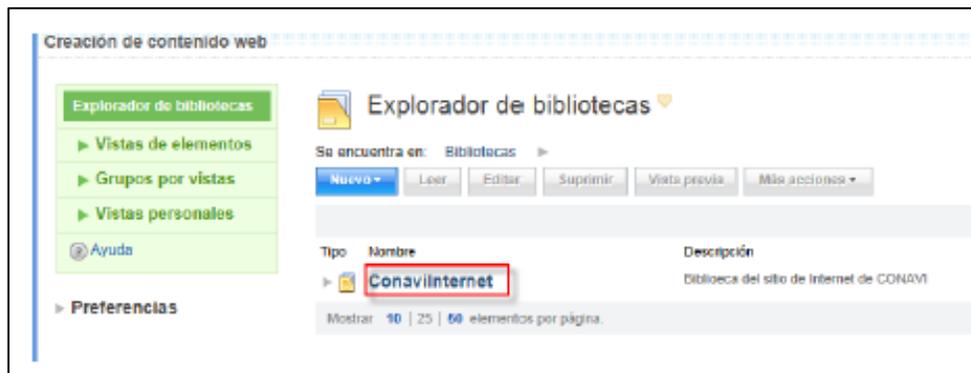


Fig.180. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

17. Dirigirse al departamento pertinente, Conservación de Vías y Puentes.



Fig.181. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

18. Dar clic en el contenido de informes técnicos de auditorías externas.



Fig.182. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

19. Presione editar, en caso de modificación que fue previamente guardada.



Fig.183. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

20. Clic sobre el botón examinar y luego suprimir.



Fig.184. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

21. Elija la opción guardar y revise desde el portal, si efectivamente el documento guardó los cambios realizados.

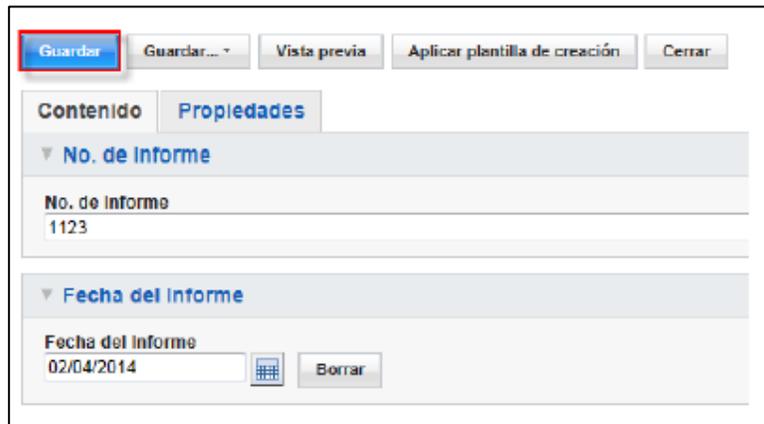


Fig.185. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

22. Elija el apartado encerrado con la figura mostrada en color rojo.

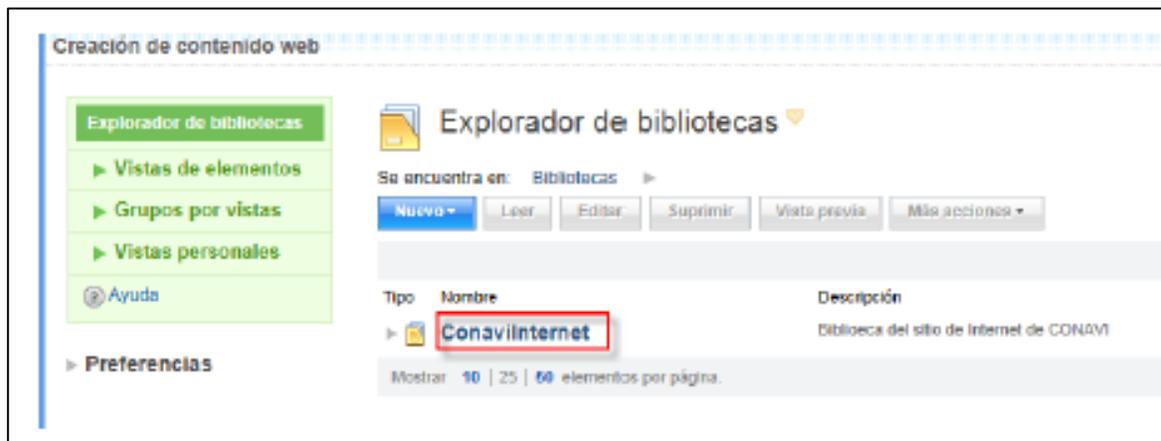


Fig.186. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

23. Elija la opción contenido.



Fig.187. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

24. Oprima la opción Informes Técnicos de Auditorías Externas.



Fig.188. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

25. Seleccione la unidad ejecutora pertinente.



Fig.189. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

26. Si la opción es eliminar contenido, seleccione suprimir.



Fig.190. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

27. Al suprimir se busca eliminar el contenido, es por esto que el programa le pide confirmar la acción.

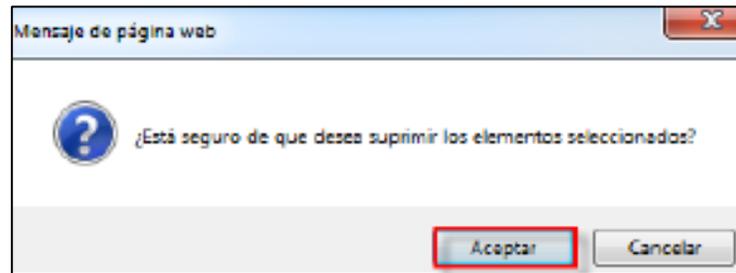


Fig.191. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

28. Para cerrar la sesión, dirigirse a la esquina superior derecha de la pantalla “Finalizar sesión”.

29. La información al finalizar puede ser consultada en la página www.conavi.go.cr, como lo muestra figura 192, una vez subidos o modificados todos los documentos de relevancia en el portal.

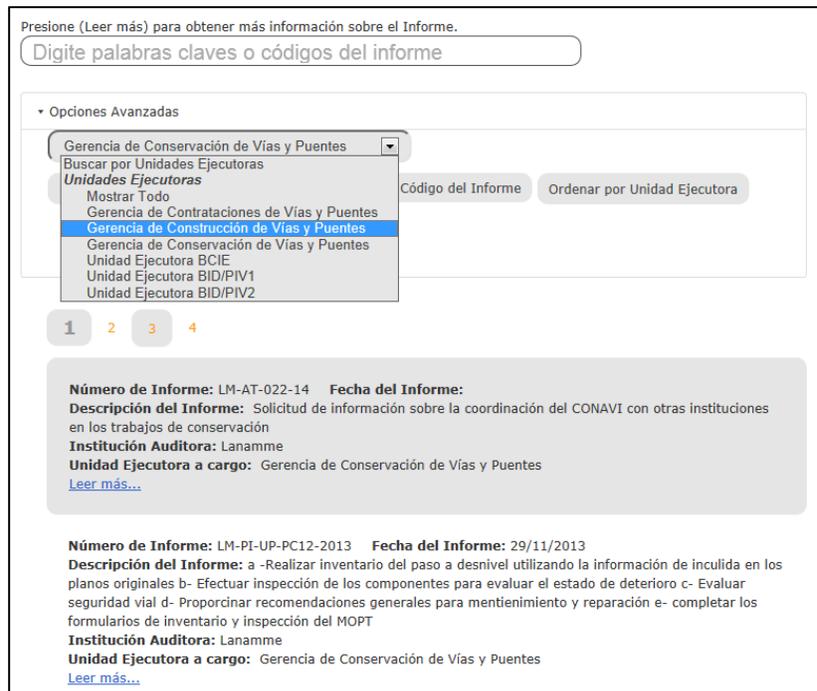


Fig.192. Seguimiento en el proceso de publicidad de la información, CONAVI.

Anexos

Anexo 1. Mapa de trabajo en el Consejo Nacional de Vialidad.....	150
Anexo 2. División de zonas de Conservación vial para Ingenieros de CONAVI.....	150
Anexo 3. Estudio de coeficiente de fricción por parte del LANAMME.....	152
Anexo 4. Respaldo de documentos para variaciones en el manejo y control de las auditorías.....	153

Anexo 1. Mapa de trabajo en el Consejo Nacional de Vialidad.

Se muestra la división por zonas de los encargados en Costa Rica.

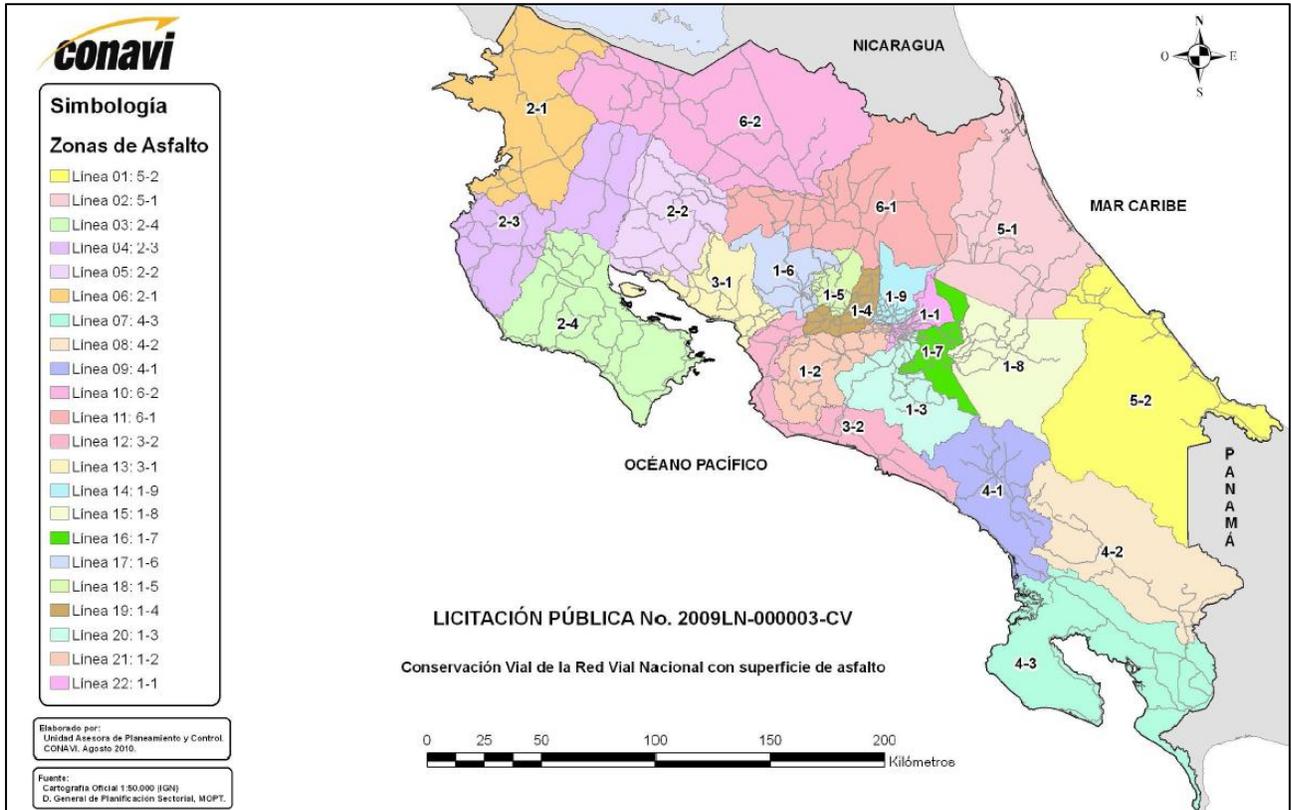


Fig. 193. Mapa de Zonificación Vial

Anexo 2. División de zonas de Conservación vial para Ingenieros de CONAVI.

Mediante el cuadro 11, se ejemplifica las personas responsables referentes a las zonas de la figura 193.

Cuadro 11. Personal técnico por Zona				
Información de sitio			Director Proyecto	Director Regional
Zona	Región	Ubicación	Encargado Conavi	Director Regional
1-1	Central	San José	Mauricio Sojo Quesada	Pablo Camacho Salazar
1-2	Central	Puriscal	Mauricio Sojo Quesada	Pablo Camacho Salazar
1-3	Central	Los Santos	Paula Reyes Loría	Pablo Camacho Salazar
1-4	Central	Alajuela Sur	Jason Pérez Anchía	Pablo Camacho Salazar

1-5	Central	Alajuela Norte	Esteban Sandoval Leitón	Pablo Camacho Salazar
1-6	Central	San Ramón	Esteban Sandoval Leitón	Pablo Camacho Salazar
1-7	Central	Cartago	Andrés Mora Guevara	Pablo Camacho Salazar
1-8	Central	Turrialba	Hannia Rosales Hernández	Pablo Camacho Salazar
1-9	Central	Heredia	Jason Pérez Anchía	Pablo Camacho Salazar
2-1	Chorotega	Liberia	Gustavo Alvarado Prudente	Reynaldo Mata Carranza
2-2	Chorotega	Cañas	Luis Fernando Artavia Sánchez	Reynaldo Mata Carranza
2-3	Chorotega	Santa Cruz	Diego Vásquez Sánchez	Reynaldo Mata Carranza
2-4	Chorotega	Nicoya	Cristian Fallas Fernández	Reynaldo Mata Carranza
3-1	Pacífico Central	Puntarenas	Esteban Sandoval Leitón	Rodrigo Ulloa Meléndez
3-2	Pacífico Central	Quepos	José Alberto Montero Fallas	Rodrigo Ulloa Meléndez
4-1	Brunca	Pérez Zeledón	Alejandro Esquivel Arguedas	Javier González Murillo
4-2	Brunca	Buenos Aires	Jennifer Agüero Araya	Javier González Murillo
4-3	Brunca	Sur	Rony Coto Chaves	Javier González Murillo
5-1	Huetar Atlántica	Guápiles	Luis Alfonso Quesada Solís	Eddy Baltodano Araya
5-2	Huetar Atlántica	Limón	Eddy Baltodano Araya	Eddy Baltodano Araya
6-1	Huetar Norte	San Carlos	Esteban Coto Corrales (asfalto) Alexis Hernández Murillo (lastre)	José Antonio Araya Álvarez
6-2	Huetar Norte	Los Chiles-Guatuso	Alexis Hernández Murillo (lastre) y (asfalto)	José Antonio Araya Álvarez
Puentes	Global	Todo el País	Hugo Zúñiga	Edgar May Cantillano

Fuente: Personal Técnico, CONAVI.

Anexo 3. Estudio de coeficiente de fricción por parte del LANAMME.

En las figuras 194 y 195, se muestra valores de coeficiente de fricción realizados mediante equipo especial del Laboratorio Nacional de Materiales y

Modelos Estructurales, donde se estipula un valor mínimo de 0.5, y de los cuales dos referencias de medición, no cumplen el parámetro establecido.

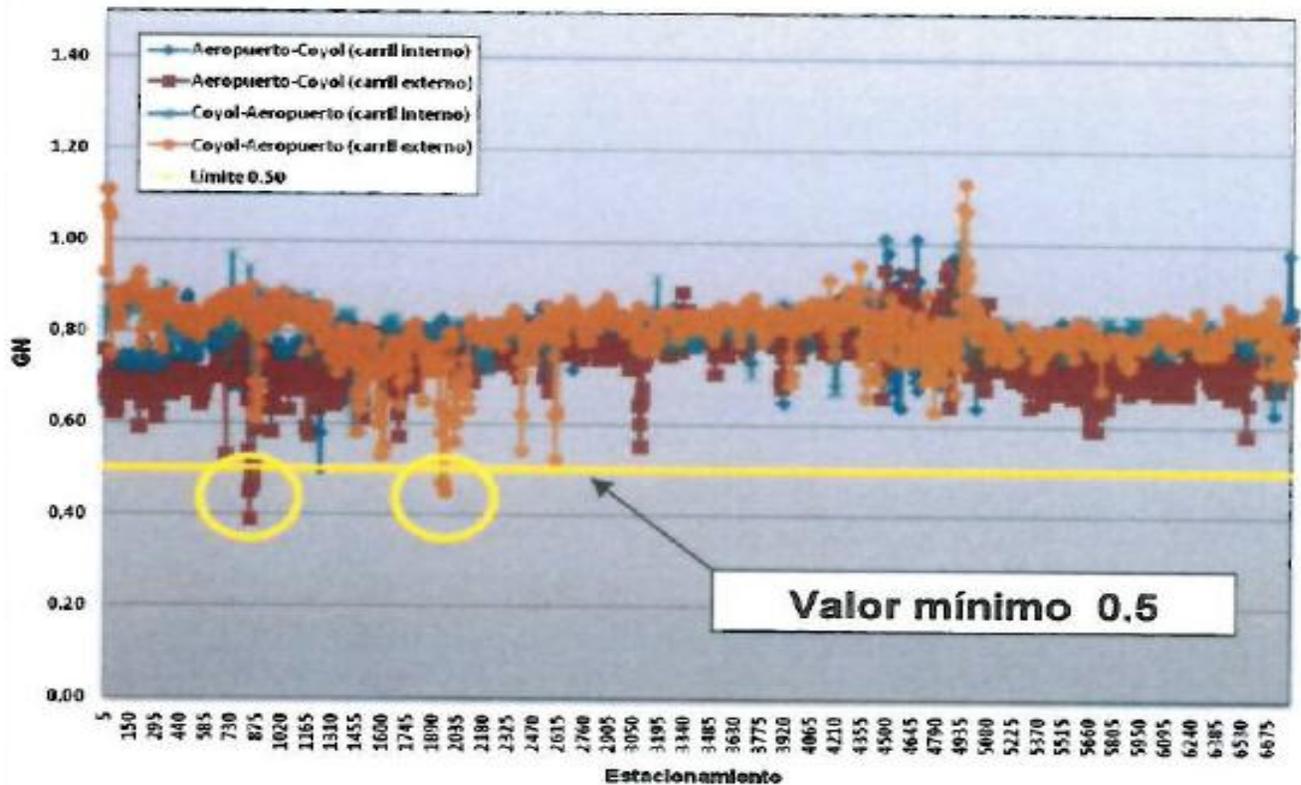


Fig. 194. Determinación del coeficiente de fricción.

Fuente: Informe de ensayo I-0813-13, LANAMME UCR

GN	Condición	Nivel			Tipo de Pavimento característico
		Deslizamiento	Probabilidad de accidentes	Riesgo medio de accidentabilidad*	
< 0,50	Malo	Muy deslizante	Muy alta probabilidad	mayor a 20	Pavimento flexible compuesto de agregado pulimentable ej: calizo
0,50 – 0,60	Regular	Deslizante	Alta probabilidad	16 a 20	Pavimento flexible con alto grado de exudación y pérdida de textura
0,60 – 0,78	Bueno	Poco deslizante	Moderada probabilidad	10 a 16	Pavimento rígido y flexible con buena textura
> 0,78	Muy Bueno	No deslizante	Poca probabilidad	menor a 10	Pavimento nuevo o sobrecapas

Fig. 195. Valores de Grip Number.

Fuente: Informe de ensayo I-0813-13, LANAMME UCR

Anexo 4. Respaldo de documentos para variaciones en el manejo y control de las auditorías.

En las figuras 196 y 197, se muestra una de las propuestas de cambio al Director Ing. Edgar May Cantillano, con respecto del tratamiento de las

auditorías técnicas en el departamento de Conservación de Vías y puentes, durante el inicio y ejecución del presente proyecto.

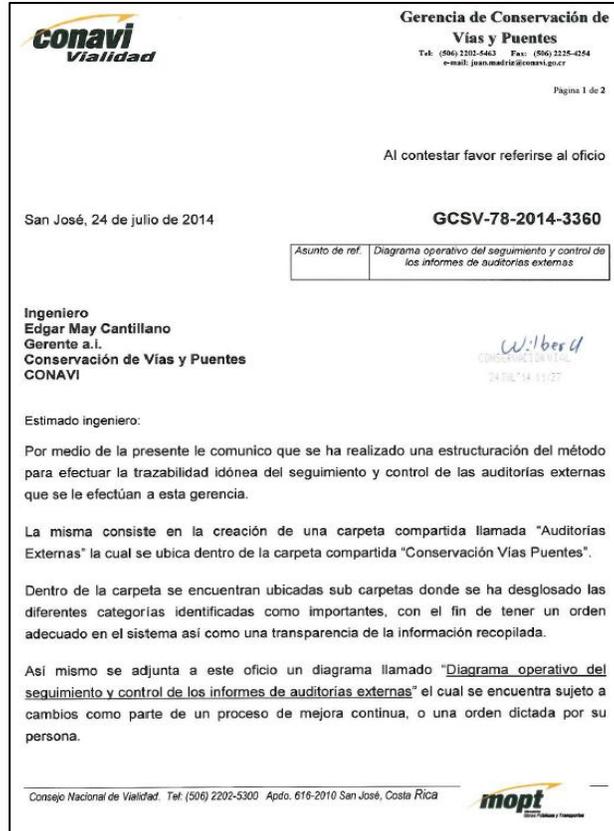


Fig. 196. Documento para aprobación de mejoras en el control de auditorías técnicas.



Fig. 197. Documento para aprobación de mejoras en el control de auditorías técnicas.

Bibliografía

Libros.

MOPT-LANAMME. Agosto, 2009. **MANUAL DE ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS, CAMINOS Y PUENTES, CR-2010.** Costa Rica, San José: Editorial UCR. 789p.

Sitios webs.

Universidad de Costa Rica. Agosto, 2014. Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales. Estructura de las auditorías técnicas. www.lanamme.ucr.ac.cr, San José, Costa Rica.

Gobierno de Costa Rica. Agosto, 2014. Estructuras de trabajo y organización de Costa Rica. Ministerio de Obras Públicas y Transporte. www.mopt.go.cr, San José, Costa Rica.

Gobierno de Costa Rica. Agosto, 2014. .Consejo Nacional de Vialidad. Publicidad y seguimiento de las auditorías técnicas. www.conavi.go.cr, San José, Costa Rica.

Gobierno de Costa Rica. Agosto, 2014. Contraloría General de la República. Estructura de trabajo y funciones. www.cgr.go.cr, San José, Costa Rica.

Consultas personales.

Leandro, Ana Grettel. 2014. **Aspectos de calidad en los proyectos.** Cartago, TEC. Comunicación personal.

Jarquín, Esteban. 2014. **Manejo de auditorías sobre asuntos viales.** San José. CONAVI. Comunicación personal.

Tesis.

Santana Araya. J. 2006. **GESTIÓN DE LA CALIDAD EN OBRAS VIALES.** Tesis de grado. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 66p.