



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Programa de Infraestructura del Transporte
Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional

INFORME DE COLABORACIÓN TÉCNICA
LM-PI-UGERVN-004-2013

RADIAL ALTERNA ESCAZÚ – HATILLO
ruta nacional No.177

San José, Costa Rica
Agosto, 2013



Documento generado con base en el artículo 6, inciso g) de la Ley 8114 y lo señalado en el capítulo 4, artículo 48 del Reglamento al artículo 6 de la precitada ley.


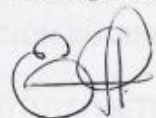
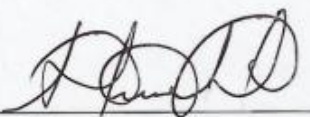
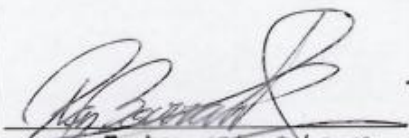
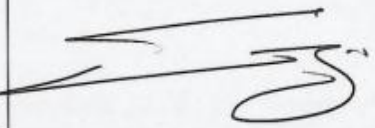
1. Informe LM-PI-UGERVN-004-2013		2. Copia No.1
3. Título INFORME DE COLABORACIÓN TÉCNICA A LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA RUTA NACIONAL No.177, RADIAL ALTERNA ESCAZÚ – HATILLO		4. Fecha del Informe Agosto 2013
7. Organización y dirección Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad Universitaria Rodrigo Facio San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Tel: (506) 2511-2500 / Fax: (506) 2511-4440		
8. Notas complementarias No aplica		
9. Resumen <i>El Área de Fiscalización de Servicios de Infraestructura de la Contraloría General de la República, mediante los oficios DFOE-IFR-0177(03364), DFOE-IFR-0595(11058) y DFOE-IFR-0227(03891), solicita al Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales de la Universidad de Costa Rica, realizar una colaboración técnica relacionada con los diseños, los planos constructivos y las especificaciones técnicas en la construcción de los taludes de corte la Radial Alterna Escazú – Hatillo.</i> <i>La Unidad de Gestión y Evaluación de la Red Vial Nacional del Programa de Infraestructura del Transporte del LanammeUCR, luego de revisar la información suministrada por la Contraloría, realiza un análisis sobre los requerimientos mínimos para el diseño Geotécnico e Hidráulico de los taludes de corte en obras de infraestructura vial, con base en lo estipulado en los Carteles de Licitación correspondientes, normativa vigente y en las prácticas de ingeniería actualmente aceptadas.</i> <i>Posteriormente se compara este procedimiento con el procedimiento de diseño documentado de la Radial Alterna Escazú – Hatillo.</i>		
10. Palabras clave Radial Alterna Escazú – Hatillo, Ruta Nacional No.177, Concesión de obra con servicio público de la carretera San José – Caldera, Ruta Nacional No.27, Asesoría Técnica, Contraloría General de la República, Geotecnia, Hidráulica, taludes, deslizamiento, seguridad vial, infraestructura vial	11. Nivel de seguridad: Alto	12. Núm. de páginas 57
13. Preparado por:		
Ing. Ronald Naranjo Ureña Ingeniero Civil, UGERVN 	Rosario Espinoza Carazo Asistente de Ingeniería, UGERVN 	
Fecha: 12 / 8 / 2013	Fecha: 12 / 8 / 2013	Fecha: / /
15. Revisado por:		
Lic. Miguel Chacón Alvarado Asesor Legal LanammeUCR 	Ing. Roy Barrantes Jiménez Coordinador UGERVN 	16. Aprobado por:
Fecha: 12 / 8 / 2013	Fecha: 13 / 08 / 2013	Ing. Guillermo Loría Salazar, Ph.D. Coordinador General PITRA 
		Fecha: 13 / 8 / 2013

TABLA DE CONTENIDOS

1. POTESTADES	4
2. OBJETIVOS DE LA COLABORACIÓN	4
3. METODOLOGÍA	5
4. ALCANCES Y LIMITACIONES	6
5. RESUMEN DE ANTECEDENTES	6
6. PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO	9
6.1 PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE TALUDES DE CORTE	11
6.2. PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO DEL DISEÑO DE TALUDES DE LA RADIAL ALTERNA ESCAZÚ – HATILLO	13
7. OBSERVACIONES SOBRE EL PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO DEL DISEÑO DE TALUDES DE LA RADIAL ALTERNA ESCAZÚ - HATILLO	15
8. CONSIDERACIONES SOBRE OTRAS EXTERNALIDADES	21
8.1 EVENTOS SÍSMICOS	21
8.2 PRECIPITACIONES	24
9. RESPUESTA A LAS CONSULTAS DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA	26
10. CONCLUSIONES	29
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	31
12. ANEXOS	33
12.1 LISTADO DE DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA POR LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA	33
12.2 INFORME DI064-0413. INSTITUTO METEOROLÓGICO NACIONAL	44
12.3 REGISTROS DE ACELERACIONES TERREMOTO DE CINCHONA	45
12.4 TRANSCRIPCIÓN DEL CUADERNO DE BITÁCORA DE OBRA	46

1. POTESTADES

El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales es una dependencia de la Universidad de Costa Rica, especializada en la Ingeniería Civil. La ley N°8114, en sus artículos 5 y 6, encomienda al LanammeUCR una serie de funciones en materia de evaluación, fiscalización, asesoría y capacitación, entre otras, para garantizar la máxima eficiencia de la inversión pública en la reconstrucción y conservación de la red vial costarricense.

Se elabora el presente Informe de Colaboración Técnica en virtud de la expresa solicitud del máximo ente contralor, planteada mediante los oficios DFOE-IFR-0177(03364), DFOE-IFR-0595(11058), ambos del año 2012, contenidos en el oficio DFOE-IFR-0227(03891) del año 2013. Lo anterior en el marco de la Ley Orgánica de la Contraloría General de la República, ley No.7428, artículo 12, el cual faculta a la Contraloría a solicitar colaboración técnica y en aras de complementar el proceso de fiscalización y correcta inversión de los fondos públicos que realizan ambas entidades.

2. OBJETIVOS DE LA COLABORACIÓN

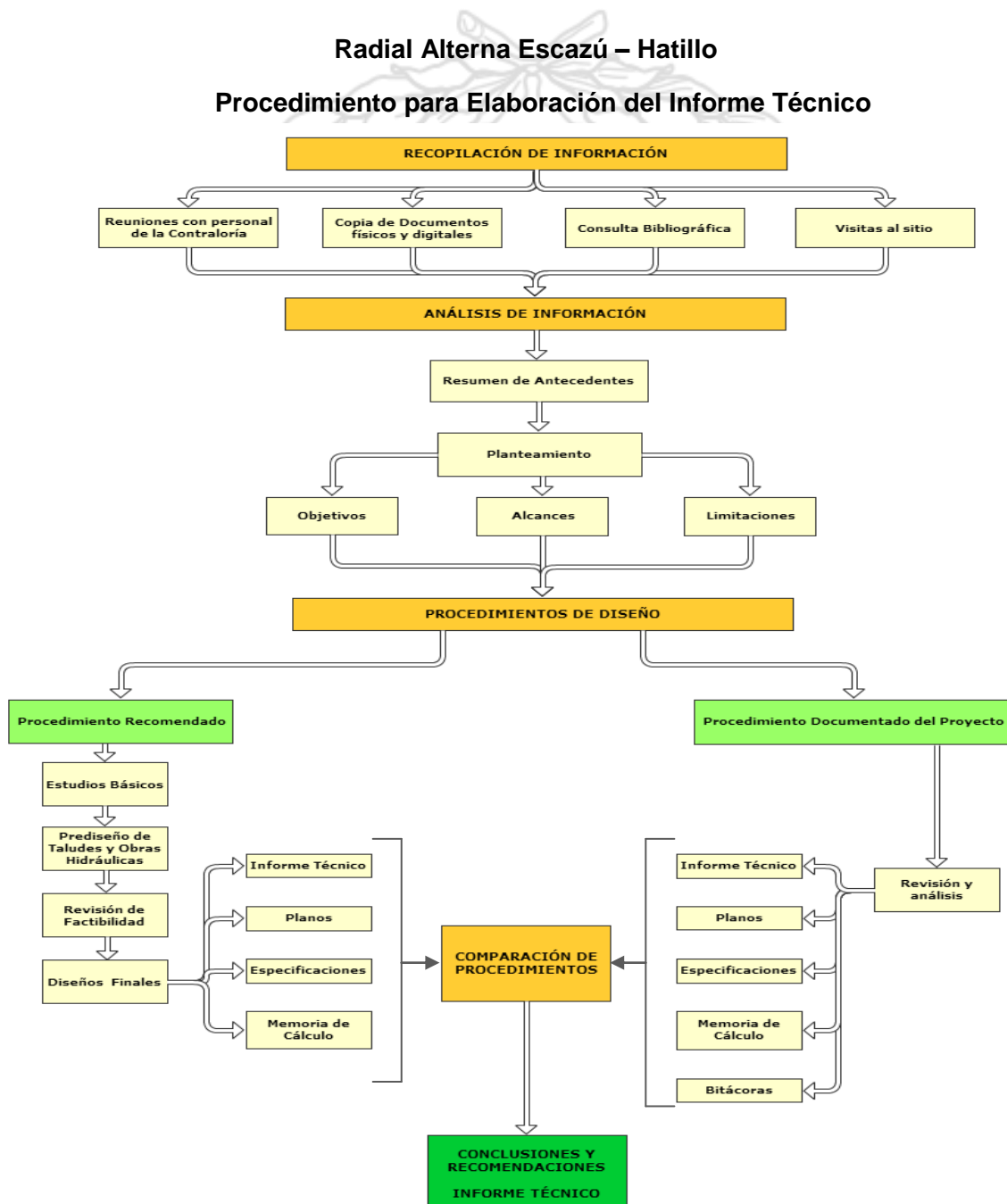
El objetivo principal del presente informe es brindar apoyo técnico a la Contraloría General de la República, de manera que se atiendan de manera objetiva las consultas realizadas por esa entidad, siempre dentro del ámbito técnico de la ingeniería vial y enmarcada en el análisis documental de la información suministrada al LanammeUCR y disponible durante el periodo del análisis. Para cumplir este objetivo se realiza una evaluación desde el punto de vista técnico, del procedimiento documentado del diseño de los taludes de la Radial Alterna Escazú – Hatillo (Ruta Nacional No.177), según la información disponible al respecto.

En el área de geotecnia, se realizó un análisis del procedimiento documentado que se llevó a cabo para el diseño de ciertos elementos específicos, tales como la pendiente de los taludes de corte, las obras de estabilización, la estabilidad general de los taludes y las obras para la protección superficial de los taludes de la Radial Alterna Escazú - Hatillo.

En el campo hidrológico, se realizó un análisis del procedimiento de diseño documentado para las obras de manejo de aguas en los taludes, tales como las cunetas, contracunetas, y otros sistemas de drenaje y manejo de aguas superficiales.

3. METODOLOGÍA

Para la realización de este informe primeramente fue necesario conocer la participación de las diferentes entidades y empresas que intervinieron en el diseño y ejecución de las obras de la Radial Alternativa Escazú – Hatillo. De esta forma se identificaron las fuentes de información y se procesaron los documentos impresos y digitales suministrados por la Contraloría General de la República. El detalle del esquema seguido se presenta a continuación.



4. ALCANCES Y LIMITACIONES

El presente informe se centra en dos áreas específicas del diseño de carreteras, específicamente sobre los estudios geotécnicos y las obras hidráulicas en taludes de corte. Más puntualmente, interesa conocer la ingeniería de suelos involucrada en el estudio de los taludes de corte, así como las consideraciones básicas para el diseño de las obras de estabilización. El estudio de las obras hidráulicas se centra en el manejo del agua de escorrentía en los taludes de corte próximos a la estructura de pavimento.

El análisis de la información se realiza desde una perspectiva técnica, no se consideran temas exclusivamente administrativos, legales o financieros de los hechos relacionados con el diseño de la radial en cuestión. Se tratan aspectos relativos al diseño de las obras civiles mencionadas, no se consideran los procesos constructivos o de mantenimiento.

Quedan fuera del alcance del estudio los diseños y especificaciones de las estructuras de pavimento, la capacidad operativa de la radial, la seguridad vial, el diseño geométrico, los puentes u otras obras hidráulicas mayores.

Las consideraciones contenidas en el presente informe están limitadas a la documentación suministrada por la Contraloría General de la República. El listado completo de los documentos estudiados se presenta en el anexo 12.1, al final de este documento.

Luego de la conclusión de los trabajos en la radial por parte del Concesionario, la Administración intervino gran parte de los taludes que se extienden a lo largo de la carretera. Esta intervención hizo imposible evaluar durante la ejecución de este estudio la condición en la cual estos taludes fueron entregados por el Concesionario de la obra, limitando las fuentes de información del estudio a la documentación disponible suministrada por parte de la Contraloría General de la República.

5. RESUMEN DE ANTECEDENTES

En el año 2006, el Consejo Nacional de Concesiones suscribió el **“Contrato de Concesión de Obra Pública con Servicio Público, proyecto Carretera San José - Caldera”**, cuyo objetivo contractual es la prestación de los servicios de diseño, planificación, financiamiento,

construcción, rehabilitación, ampliación, reparación, mantenimiento y conservación, así como la operación y explotación de esta carretera.

Posteriormente en el año 2008 se firma el “**Convenio Complementario No.1**”, con el fin de establecer los términos y condiciones para la construcción, plazo y compensación al Concesionario, de las nuevas inversiones convenidas entre la Administración Concedente y la Concesionaria.

En el numeral “2.2 Otras Inversiones Adicionales Necesarias” del Convenio Complementario No.1, se indica que el Plan de Manejo de Tránsito involucra la construcción de la **Ruta Alternativa Escazú**.

En la siguiente figura se muestra la ubicación de la Ruta Alternativa Escazú, Ruta Nacional No.177.

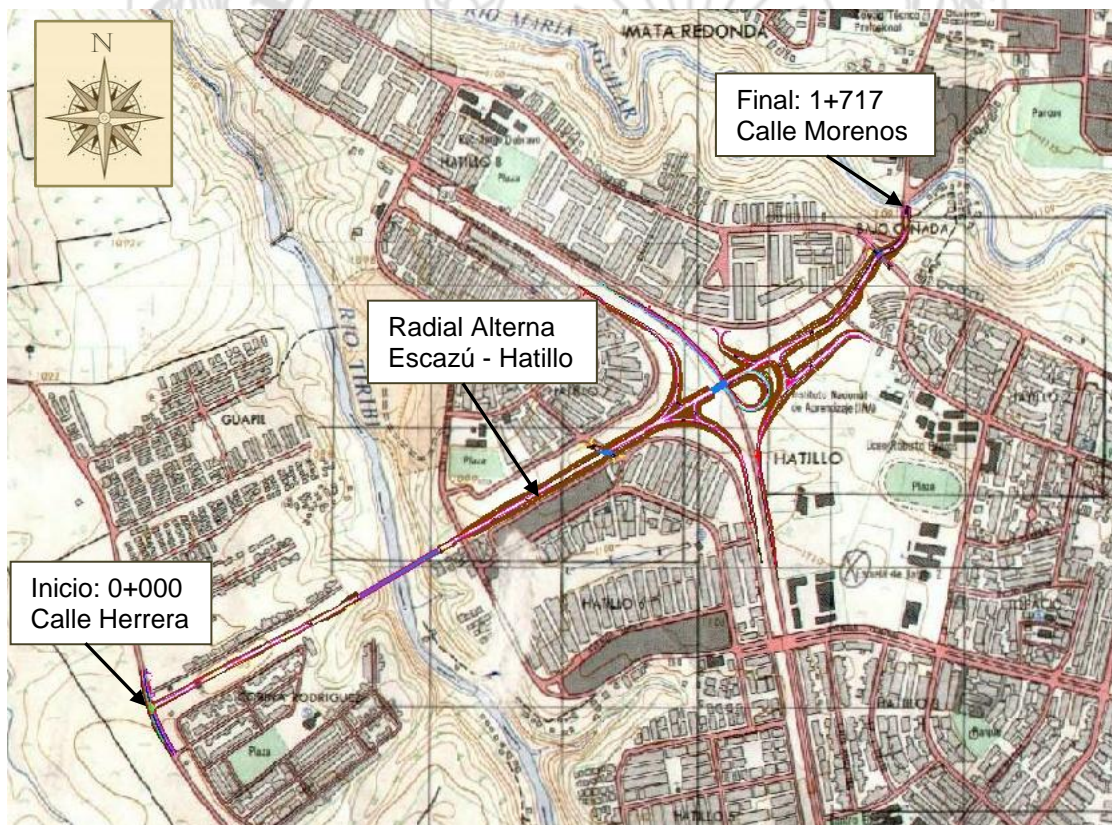


Figura No.1 Ubicación de la Ruta Alternativa Escazú.

Fuente: Adaptado de Planos Generales del Convenio Complementario No.1.

La ejecución del proyecto involucró, entre otras obras, la construcción de 1,7km de carretera de nuevo trazado y tres pasos a desnivel.

El primer tramo comprende desde la Calle Herrera hasta el viaducto sobre el río Tiribí, con una longitud de 500m. El segundo tramo de 600m de longitud inicia en el puente sobre el río Tiribí y finaliza en el intercambio de Circunvalación. En este punto se proyectó la construcción de un intercambio tipo trébol, para permitir todos los movimientos entre Circunvalación y la nueva ruta.

El tercer tramo del nuevo trazado inicia en el intercambio de Circunvalación y finaliza en la Calle Morenos, cubriendo una distancia de 600m. En todos los tramos se consideró una sección con un carril por sentido, con un ancho de 3,3m por carril y espaldones de 1,8m a ambos lados de la vía.

En la figura No.2 se presenta la Sección Típica indicada en los planos del Convenio Complementario.

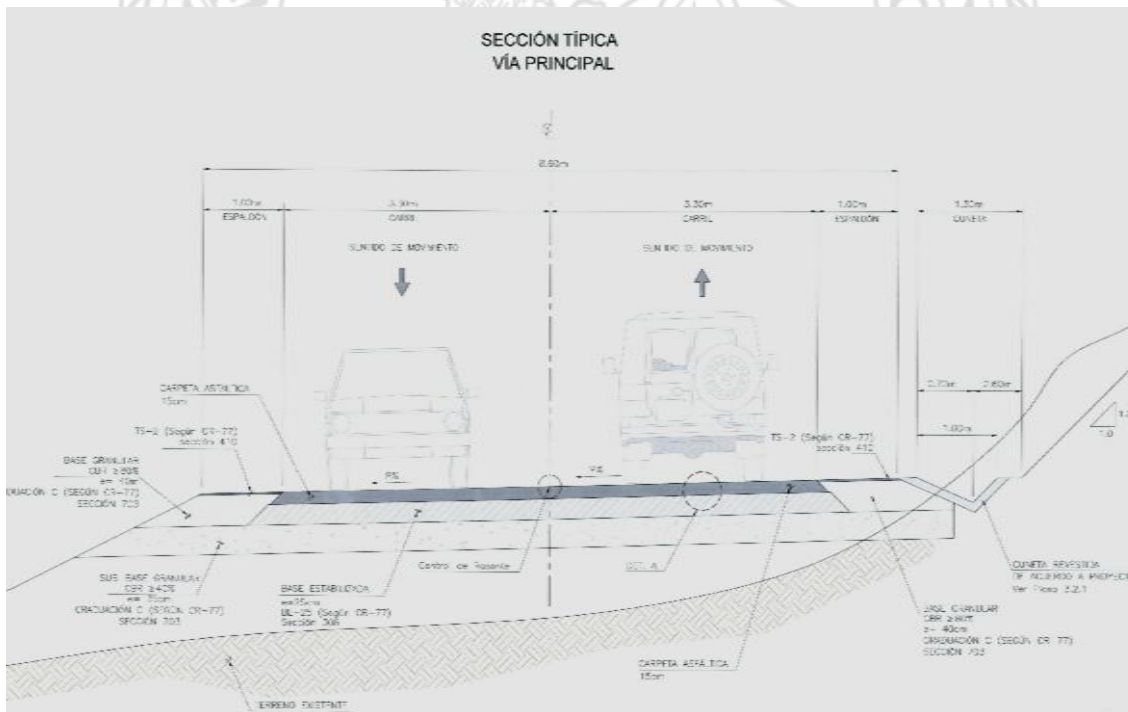


Figura No.2 Sección Típica de la Ruta Alternativa Escazú.

Fuente: Planos Generales del Convenio Complementario No.1.

Según consta en el Cuaderno de Bitácora de Obra (serie No. 1869 Contrato OC-427238), el Concesionario trabajó en la ejecución de las obras durante un periodo de 10 meses. Específicamente desde el mes de noviembre del 2008 hasta agosto del año 2009.

6. PROCEDIMIENTOS DE DISEÑO

En esta sección se muestra el procedimiento de diseño con los requerimientos mínimos para las obras de estabilización y protección de taludes, así como las obras hidráulicas menores (sección 6.1).

Cabe destacar que todo procedimiento de diseño de obras de este tipo debe responder a un criterio de riesgo, que considere la magnitud de las labores, el impacto potencial en los usuarios, el nivel de inversión y la vulnerabilidad de la infraestructura cercana, de forma que las etapas del procedimiento mostrado son solo un listado mínimo de las actividades esperadas para proyectos de esta importancia.

Para la elaboración de este procedimiento de diseño, se tomaron en cuenta tanto normativas nacionales como referencias internacionales de las mejores prácticas en esta materia.

El siguiente es un listado parcial de las fuentes bibliográficas más importantes consultadas, el listado completo se presenta en la sección 11 de este informe.

1. Naval Facilities Engineering Command (1986). Geotechnical Engineering, Soil Mechanics Design Manual 7.01. [Ingeniería Geotécnica, Manual de Diseño de Mecánica de Suelos]. Virginia, Estados Unidos de América.
2. Suárez, J. (1998). Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales. Bucaramanga, Colombia. Editorial Ingeniería de Suelos Ltda.
3. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Especificaciones generales para la construcción de caminos, carreteras y puentes (CR77). San José, Costa Rica.
4. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, División de Obras Públicas (1983). Manual de Construcción para caminos, carreteras y puentes (MC-83). San José, Costa Rica. Editorial Instituto Geográfico Nacional.

5. Gamboa, R. (1969). Diseño Hidrológico e Hidráulico de Drenajes Menores de Carreteras. Informe de Trabajo de Graduación para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
6. U.S. Department of Transportation (2003). Checklist and Guidelines for review of Geotechnical Reports and Preliminary Plans and Specifications. [Guía e Inventarios para la revisión de Reportes Geotécnicos, Planes Preliminares y Especificaciones]. Federal Highway Administration. Estados Unidos de América.
7. Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. Código Sísmico de Costa Rica 2010. 4ª ed. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2011.
8. Asociación Costarricense de Geotecnia. Código de Cimentaciones de Costa Rica. 2da ed. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2009.
9. Kramer, S. (1996) Geotechnical Earthquake Engineering. [Ingeniería Sísmica y Geotécnica] Prentice-Hall. New Jersey, Estados Unidos de América.
10. Selby, M. (1993) Hillslope Materials and Processes. [Laderas Materiales y Procesos]. 2da ed. Oxford University Press. New York, Estados Unidos de América.

Posteriormente, en la sección 6.2 de este informe se muestra el resultado del análisis realizado a la documentación referente al diseño de los taludes y las obras hidráulicas menores de la Radial Alternativa Escazú, según la información brindada por la Contraloría General de la República.

6.1 PROCEDIMIENTO PARA EL DISEÑO DE TALUDES DE CORTE

Etapa	Actividades	Observaciones
Estudios Básicos	<p>Estudio de documentación</p> <ul style="list-style-type: none"> Revisión de estudios previos de las condiciones geológicas, topográficas y ambientales del sitio y los alrededores. Revisión de Estudios de Impacto Ambiental y/o Plan de Gestión Ambiental, uso de suelos, estudios hidrológicos y legislación vigente aplicable. Estudio de información sobre amenazas naturales potenciales en la zona del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la información disponible como fotografías aéreas, fotografías satelitales, mapas, tesis, estudios anteriores, etc. Esta información será utilizada para planear la exploración de campo posterior. De la topografía de los taludes se desea conocer la altura, pendiente, longitud y las áreas de infiltración. Considerar uso de tierras y flujo superficial del agua. De la hidrología se desea identificar la zona climática, las características de las lluvias y el régimen de aguas subterráneas y las estaciones pluviométricas para el cálculo del caudal de diseño. De la geología debe identificar la formación geológica, la estructura, discontinuidades y el grado de meteorización, así como recomendar acciones requeridas por las condiciones geológicas. Considerar derecho de vía existente para la geometría de las obras.
	<p>Exploración de campo preliminar</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconocimiento visual del sitio y unas pocas perforaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de deslizamientos y fallamientos ocurridos en la zona por procesos naturales y antrópicos. Verificar en campo los hallazgos derivados del estudio de la documentación. Las perforaciones iniciales brindan información sobre el tipo y cantidad de perforaciones requeridas en la exploración detallada.
	<p>Exploración detallada</p> <ul style="list-style-type: none"> Perforaciones con extracción de muestras alteradas e inalteradas para ensayos de laboratorio¹. Ensayos en campo de resistencia al cortante. Ampliar y detallar la información topográfica y geológica para cubrir los alcances del proyecto 	<ul style="list-style-type: none"> La exploración permitirá estimar los parámetros de esfuerzo, deformación y resistencia al corte de los estratos de suelo¹. Puede incluir: Ensayos SPT, cono de penetración dinámico, ensayo de veleta, pozos de prueba, métodos eléctricos, medición con piezómetros, exploraciones geofísicas, etc. Las exploraciones geofísicas se utilizan para cubrir grandes áreas y obtener valores promedio. Las perforaciones deben distribuirse para que las formaciones geológicas sean determinadas con la orientación más útil. Realizar de 3 - 5 perforaciones a lo largo de las secciones con estabilidad crítica, profundizar por debajo de la superficie potencial de falla y hasta un estrato firme o hasta una profundidad para la cual es improbable la falla por la geometría. Detallar la topografía de sitios con obras especiales como puentes, intersecciones e intercambios, muros de contención, etc.
	<p>Ensayos de laboratorio</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificación completa de los suelos¹. Clasificación de los materiales constituyentes, descripción de la apariencia y las características estructurales. 	<ul style="list-style-type: none"> Propiedades requeridas: Gravedad específica, límites de Atterberg, graduación granulométrica, contenido de humedad, ángulo de resistencia al corte, resistencia a la compresión confinada, permeabilidad. Así como estratigrafía¹. Ensayos de resistencia al cortante¹ más comunes: Compresión triaxial, compresión simple y corte directo.
	<p>Informe de Estudios Básicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resumen de condiciones geológicas y geotécnicas del sitio del proyecto. Conclusiones y recomendaciones. Mapas, caracterización topográfica¹ geológica y geotécnica, mecánica de suelos¹, resultados de sondeos y ensayos.

Etapa	Actividades	Observaciones
Diseño de taludes	<p>Modelación de Taludes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las condiciones particulares que afectan la estabilidad de los taludes. • Estudio de estabilidad de taludes¹. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de condiciones topográficas y geométricas del proyecto para establecer un escenario preliminar de cortes en los taludes. • Modelación del escenario preliminar en programas de cómputo, con las condiciones geométricas, las propiedades mecánicas y las cargas previstas para el proyecto. • Utilizar el método de equilibrio límite para determinar los factores de seguridad contra la falla por esfuerzos cortantes. • Considerar sistemas de subdrenaje para el abatimiento de niveles freáticos que afecten la estabilidad. • Para aquellos taludes que sean inestables en el escenario preliminar, considerar una intervención para modificar la geometría, por ejemplo disminuir la pendiente, cortar bermas o terrazas intermedias o remover material de la corona del talud. • Establecer las secciones de corte recomendadas para aquellos taludes que no requieran la construcción de obras de estabilización. • Realizar análisis de licuefacción para aquellos suelos con condiciones probables de falla por este mecanismo.
	<p>Diseño de obras de estabilización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las condiciones que afectan la estabilidad. • Planteo de soluciones. • Análisis estructural y análisis de estabilidad de taludes para las soluciones planteadas. • Revisión de factibilidad. • Evaluación de soluciones elusivas. • Producción de documentación detallada con los resultados del diseño¹. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisión de posibles mecanismos de falla. • Planteo de soluciones para la estabilización, considerar por ejemplo: Estructuras rígidas, pilotes, anclajes, tablestacas, estructuras flexibles, mejoramiento de suelos, etc. • Verificar disponibilidad de espacio físico, derecho de vía, existencia de cargas cercanas, planes de paisajismo, afectaciones al entorno, limitaciones por legislación, etc. • Considerar la factibilidad de proponer soluciones elusivas como replantear el trazado, remoción total o parcial del suelo potencialmente deslizable, modificar el nivel de la subrasante, construcción de puentes o viaductos. • Establecer las especificaciones técnicas de los materiales¹. • Incluir memoria de cálculo con referencia directa a las fuentes de información y el origen de los parámetros de diseño utilizados.
	<p>Diseño de obras de protección</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las condiciones que afectan la superficie de los taludes y los agentes erosivos potenciales. • Diseño de las obras requeridas para el manejo del agua de escorrentía en los taludes y la protección superficial de los mismos¹. • Revisión de factibilidad. • Producción de documentación detallada con los resultados del diseño. 	<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar obras hidráulicas menores requeridas para la captación y conducción del agua de escorrentía¹, tales como zanjas de corona, cunetas y contracunetas, dissipadores de energía y puntos de descarga a otros cuerpos de agua. • Según las condiciones particulares del proyecto como el clima, el tipo de suelo, las pendientes de los taludes, etc., identificar los agentes erosivos más importantes. • Diseñar cubiertas de protección para el área expuesta de los taludes, considerar por ejemplo la colocación de suelo cemento, concreto lanzado, vegetación, mantos sintéticos o naturales para el control de erosión¹ o una combinación sistemas.
	<p>Informe de Diseño de taludes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Resumen de condiciones particulares del sitio del proyecto que afectan la estabilidad de los taludes. • Descripción de las obras de estabilización y protección diseñadas y las principales consideraciones, alcances y limitaciones del diseño. • Resumen del resultado del diseño de las obras hidráulicas menores, especificaciones de materiales y mantenimiento. Incluir memoria de cálculo de las obras propuestas¹. • Conclusiones y recomendaciones. • Presentación de planos detallados que incluyan: Vista en planta, secciones transversales, elevaciones, detalles constructivos, planos estructurales¹, sistemas de drenaje, obras de protección requeridas, procedimientos constructivos especializados y especificaciones técnicas de materiales.

Notas: ¹ Especificaciones incluidas en el Cartel de Licitación Concesión de Obra Pública con Servicio Público de la Carretera San José – Caldera, sección 2.3 “De los Proyectos de Ingeniería”.

6.2. PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO DEL DISEÑO DE TALUDES DE LA RADIAL ALTERNA ESCAZÚ – HATILLO

La documentación estudiada para la ejecución de este informe ha sido suministrada al LanammeUCR por la Contraloría General de la República.

Con el objetivo de recabar toda la información disponible sobre el diseño de los taludes, el viernes primero de marzo del presente año mediante correo electrónico, este Laboratorio consultó al Área de Fiscalización de la Contraloría General si la información brindada hasta ese momento incluía todos los documentos relacionados con los estudios básicos de ingeniería y el diseño de los taludes de la radial.

En respuesta a esta consulta la Contraloría General indicó que la documentación suministrada incluía toda la información disponible al respecto y además remitió al LanammeUCR una copia del Oficio No. SSJC-100-ENE-2011, dirigido por la Supervisora Cacisa – Cano Jiménez a la Gerente de Proyecto.

En dicho oficio y en lo que respecta a los temas de interés para este informe, la Supervisora indica que no se encontraron referencias en el expediente Administrativo sobre: Memoria con antecedentes de ingeniería básica, ni informes de mecánica de suelos. Por lo tanto, se procedió a realizar el estudio con la información brindada hasta ese momento por la Contraloría General de la República.

A continuación se listan los documentos hallados en la información suministrada que contienen información sobre los estudios básicos y el diseño de los taludes de la Radial Alterna Escazú. El inventario completo de los documentos estudiados se presenta en el anexo 12.1.

Sobre Estudios Básicos

Documentos hallados en la información suministrada	Observaciones
Planos con topografía general de la zona del proyecto.	Los planos topográficos permiten referenciar y ubicar el área del proyecto y las obras de infraestructura. En el caso de los taludes de corte también permiten establecer las zonas de corte y los volúmenes de material que debe ser removido.
Mapa de uso de suelos (indicado como “Cobertura de la tierra”).	Es una representación gráfica de los límites entre zonas diferenciadas por el uso que se le da al suelo, por ejemplo: Cultivos, pastoreo, bosque natural, bosque secundario, sabanas, etc.

Sobre Estudios Básicos (cont.)

Documentos hallados en la información suministrada	Observaciones
Memoria del cálculo del caudal de diseño para las obras hidráulicas menores del proyecto.	Se utiliza en el diseño de las obras hidráulicas requeridas para el manejo del agua de lluvia, por ejemplo: Cunetas, subdrenajes, alcantarillas, pasos transversales, etc. <u>Cabe destacar que a pesar de contar con esta memoria de cálculo, en los planos no se incluye la construcción de obras hidráulicas para el manejo del agua en los taludes.</u>

Sobre el Diseño de Taludes

Documentos hallados en la información suministrada	Observaciones
Memoria de cálculo del diseño del muro de contención de concreto reforzado (PK0+380 al 0+425).	La memoria de cálculo es un documento en el cual se registran los parámetros utilizados y los cálculos matemáticos realizados en el proceso de diseño de la obra que se planea construir. <u>En el documento hallado no se indica la fuente o los estudios de los cuales se obtuvieron los parámetros geotécnicos empleados en el diseño.</u>
Planos con secciones transversales de la carretera.	En los planos hallados se especifica cortar todos los taludes con una inclinación de 45° (H:V 1:1), excepto un tramo localizado en la margen derecha del punto kilométrico 1+500, ya que en ese punto se proyecta la construcción de un muro anclado.
Planos detallados del muro de contención y del muro anclado.	Incluyen: Localización, vista en planta, elevación, secciones transversales, especificaciones de materiales (solo para el muro de contención) y detalles varios.

Cabe aclarar que el procedimiento de análisis se concentró primeramente en el estudio de esta información, evaluando el contenido técnico de la misma. Posteriormente se identificó la ausencia de la información básica que se esperaría encontrar en un proceso de diseño ordinario para este tipo de obras. El resultado de este análisis se muestra en la sección 7.

7. OBSERVACIONES SOBRE EL PROCEDIMIENTO DOCUMENTADO DEL DISEÑO DE TALUDES DE LA RADIAL ALTERNA ESCAZÚ - HATILLO

Luego de analizar la documentación brindada por la Contraloría General de la República sobre la Radial Alterna Escazú – Hatillo, se presentan a continuación una serie de observaciones sobre la falta de Estudios Básicos y Diseño para los Taludes de este proyecto.

Sobre los Estudios Básicos

Documentos NO encontrados en la información suministrada	Observaciones
Estudios geológicos, geotécnicos, ensayos de campo o de laboratorio específicos para los taludes del proyecto.	Estos documentos son necesarios para obtener una caracterización de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos que conforman los taludes del proyecto, por ejemplo: Clasificación de los suelos, estratigrafía, parámetros de esfuerzo, deformación o resistencia al corte. Sin estos estudios no es posible clasificar de manera precisa los tipos de suelos, ni sus propiedades o determinar el comportamiento de los taludes ante las condiciones de altura y pendiente que tendrán en el proyecto.
Estudio geotécnico de los suelos considerados en el diseño del muro de contención de concreto reforzado del PK0+380 al 0+425.	Los parámetros obtenidos del estudio geotécnico (peso unitario, ángulo de fricción interna, cohesión) son requeridos para el proceso de diseño del muro de concreto reforzado, son los que permiten establecer las cargas a las cuales será sometido el muro debido a los empujes que genera el suelo que debe contener. Adicionalmente, sin esta información no es posible conocer la capacidad que tiene el suelo de soportar las cargas sin que se produzca la falla o el colapso de la estructura.
Estudios geotécnicos para el diseño del muro anclado del tramo PK1+500 al 1+570.	La omisión de estos estudios geotécnicos imposibilita conocer las condiciones y las propiedades que tienen los suelos que deben ser retenidos por el muro anclado. Sin estos estudios no es posible determinar la longitud mínima requerida y el tipo de anclajes necesarios para prevenir la falla del talud.

Sobre los Estudios Básicos (Cont.)

Documentos NO encontrados en la información suministrada	Observaciones
<p>Información sobre las exploraciones, muestreos y/o ensayos de campo o de laboratorio para el diseño de las obras de estabilización.</p>	<p>Sin esta información no es posible conocer los diferentes tipos de suelos presentes en el proyecto, así como las propiedades mecánicas intrínsecas de cada material. Estos datos son fundamentales para un apropiado diseño de las obras de estabilización, ya que permiten predecir su comportamiento en el corto y largo plazo, mediante el cálculo de factores de seguridad.</p>
<p>Informe de Estudios Básicos o un documento similar.</p>	<p>Sin un informe de Estudios Básicos se pierden las fuentes de información que permiten consultar los resultados de los estudios de esta primera etapa. Así mismo, se pierde la trazabilidad sobre la responsabilidad del profesional encargado de la interpretación, armonización y análisis final de todos los estudios técnicos que dieron sustento a posibles planos de diseño y/o construcción. Incluye además conclusiones y recomendaciones que deben ser consideradas en la etapa posterior de diseño.</p>

Sobre el Diseño de Taludes

Documentos NO encontrados en la información suministrada	Observaciones
<p>Análisis de estabilidad de taludes para los tramos críticos del proyecto desde el punto de vista de la geotecnia.</p>	<p>Sin este análisis no es posible determinar los factores de seguridad contra la falla que tendrán los taludes en las condiciones del proyecto. Tampoco se puede establecer cuáles taludes de la carretera requieren de obras de estabilización debido a condiciones de inestabilidad.</p>
<p>Procedimientos de diseño o criterios empleados para recomendar la pendiente 1:1 para los taludes de corte del proyecto.</p>	<p>La indicación en los planos de cortar los taludes con una pendiente 1:1, es decir a 45°, debe estar respaldada ya sea por un estudio de estabilidad o algún criterio profesional que demuestre que el tipo de suelo, las cargas y las alturas de los taludes permiten ese ángulo de corte, sin que se produzca la falla del terreno, por lo tanto, no se puede garantizar que el criterio de recomendar en los planos una pendiente a 45° tenga un sustento técnico sólido y fundamentado.</p>

Sobre el Diseño de Taludes (Cont.)

Documentos <u>NO</u> encontrados en la información suministrada	Observaciones
<p>Diseño de sistemas de subdrenaje destinados a reducir la presión de poros y el abatimiento de niveles freáticos en los taludes.</p>	<p>El diseño de estos sistemas permite disminuir la presión generada por el agua dentro del talud, lo cual contribuye a la estabilidad general del talud. La ausencia de estos diseños imposibilita un adecuado manejo del agua dentro del talud. Ante la ausencia de un diseño de referencia el profesional responsable de las labores no tiene un documento base para garantizar una labor acorde con las especificaciones y materiales, que garanticen la durabilidad y el desempeño de las obras.</p>
<p>Diseño y memoria de cálculo del muro anclado del tramo PK1+500 al 1+570.</p>	<p>Sin diseño no es posible determinar las propiedades, las dimensiones, ni la ubicación correcta de los elementos que componen una estructura de estabilización como un muro anclado. La memoria de cálculo es un registro que permite verificar los parámetros utilizados y los cálculos matemáticos realizados en el proceso de diseño de la obra que se planea construir, ante la ausencia de esta memoria de cálculo no se cuenta con un documento trazable que garantice que se realizaron los cálculos necesarios por parte de un profesional responsable y calificado para realizar esta labor.</p>
<p>Diseño de obras hidráulicas y cubiertas de protección superficial.</p>	<p>En el diseño de los taludes no se incluyeron obras hidráulicas para el manejo del agua de lluvia. No se indica en los planos la construcción de cunetas o contra cunetas para la canalización del agua en los taludes. Tampoco se consideraron cubiertas de protección superficial para el control de erosión, como lo son la siembra de vegetación, el uso de mantos para control de erosión o una combinación de sistemas.</p> <p>Estas obras hidráulicas y de protección superficial permiten disminuir los efectos negativos del agua en los taludes. Sin estas obras el suelo se encuentra expuesto a los agentes erosivos, sufriendo lavado de finos, retraso en el proceso de crecimiento de nueva vegetación, socavación e inestabilidad.</p>

Sobre el Diseño de Taludes (Cont.)

Documentos NO encontrados en la información suministrada	Observaciones
Informe de Diseño de Taludes o documento similar.	El informe es un resumen de las condiciones particulares del sitio del proyecto que afectan la estabilidad de los taludes. Se describen las obras de estabilización y protección diseñadas, así como las principales consideraciones, alcances y limitaciones del diseño, los procedimientos constructivos especializados y las especificaciones técnicas de los materiales. Sin este documento se pierde el enlace entre los diseñadores y los constructores de las obras, consecuentemente se omiten aspectos importantes que deben ser considerados en la etapa constructiva, así mismo, no es posible contar con un documento final que refiera a la responsabilidad de un profesional responsable y calificado para realizar las labores contratadas.

Sobre el Cuaderno de Bitácora de Obra

Según indica el Artículo 1 del Reglamento Especial del Cuaderno de Bitácora en Obras, *“El cuaderno de Bitácora de Obra es un documento oficial, autorizado por el Director Ejecutivo del Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica, debidamente encuadernado y foliado, donde el profesional responsable de la construcción y sus especialistas y todas aquellas personas autorizadas, conforme con el artículo 4 de este Reglamento, deberán dejar constancia escrita de su actuación profesional.”*

Los alcances de las anotaciones realizadas en el Cuaderno son definidas en los siguientes dos artículos del mismo Reglamento:

- *Artículo 9.- El Profesional Responsable está obligado a dejar constancia escrita conforme con su mejor criterio, de sus observaciones e incidencias acaecidas durante los procesos constructivos, al menos cada ocho días hábiles o con mayor regularidad según su criterio profesional.*

- *Artículo 19.- [...] Además considera obligatorio por parte del Profesional Responsable dejar constancia o descripción de por lo menos los siguientes aspectos o incidentes si se presentaran:*

[...]

c) Descripción de las clases de suelos encontrados, en relación con el tipo de la obra (los cimientos, muros, rellenos, presas, pavimentos, etc.).

d) Resultados de las pruebas realizadas con los materiales de construcción, procesados o sin procesar, que se utilicen [...]

e) Descripción de los métodos constructivos empleados.

f) Modificaciones, variaciones, ampliaciones o cambios que se produzcan en los planos y especificaciones originales conforme se describe en los artículos 9 y 10. [...]

Tomando en cuenta los artículos citados se procedió a realizar un estudio de la información contenida en el Cuaderno de Bitácora de Obra serie No. 1869 Contrato OC-427238, del proyecto “Concesión de Obra Pública con Servicio Público, proyecto Carretera San José - Caldera”, en el cual se incluyeron las anotaciones relativas a la construcción de la Radial Alterna Escazú.

Seguidamente se presenta el resultado del análisis de dicho documento:

- En el Cuaderno de Bitácora de Obra, en ninguna anotación se hace referencia a la condición observada en los suelos que conforman los taludes de la Radial, luego de realizar los cortes con la maquinaria.
- No se registra ningún problema asociado al tipo de suelo encontrado.
- No se registran anotaciones realizadas durante el proceso constructivo que indiquen que fuera necesario realizar algún cambio en los ángulos de corte de 45° propuestos en los planos del proyecto.
- Sobre los trabajos de las dos obras de estabilización construidas (muro de concreto y muro anclado, PK1+500 al 1+570 y PK0+380 al 0+425 respectivamente) las anotaciones son informativas del avance registrado, sin incluir detalles sobre el proceso constructivo, hallazgos relevantes, controles de calidad realizados, verificación de capacidad de soporte a nivel de fundación (para el muro de concreto) u otras pruebas de campo o de laboratorio llevados a cabo para estas obras.

Observaciones sobre el ángulo de corte de los taludes

La Contraloría General suministró a este Laboratorio un documento en formato digital denominado “CURVAS_Y_SECCIONES_RADIAL_HATILLO-_ALAJUELITA.dwg”, el cual fue preparado por la empresa Geointer Costa Rica S.A., contratada para la construcción de obras de protección en los taludes, luego de que se presentaran los deslizamientos en el año 2010.

El documento contiene el levantamiento topográfico de un tramo de la carretera, en cual inicia en el estacionamiento 0+620 y finaliza en el punto 0+980. Esta longitud de 360m representa un 21% de los 1.717m que tiene en total la radial.

De las secciones de corte se pueden obtener los ángulos de inclinación de los taludes a ambos lados de la radial, según la condición que tenían al momento de hacer este levantamiento. En la siguiente tabla se presentan los ángulos medidos para este tramo de carretera.

Tabla No.1. Ángulos de inclinación de talud, medidos del archivo digital.

Estacionamiento	LI	LD
0+620	44	43
0+640	26-58	37
0+660	-	36
0+680	42	-
0+700	45	34
0+720	51	-
0+740	46	42
0+760	47	39
0+780	47	47
0+800	44	43
0+820	23-67	48
0+840	61	48
0+860	53	32-70
0+880	43	44
0+900	42	50
0+920	47	71
0+940	48	61
0+960	51	49
0+980	49	46

Notas: LI: Lado izquierdo en el sentido Escazú - Sabana.

LD: Lado derecho en el sentido Escazú - Sabana.

 : Ángulos de inclinación superiores a 45°

 : Tramo con dos inclinaciones, presenta deslizamientos

En la tabla anterior se observa como para este tramo de 360m, un 51% de los taludes tiene una inclinación superior a los 45°. Los tramos en los cuales ocurrieron deslizamientos (en color rojo) no están considerados en el cálculo de este porcentaje, ya que el ángulo del talud fue alterado por el deslizamiento.

Es necesario tomar en cuenta que estos resultados corresponden a las condiciones específicas de este tramo de la radial, el cual representa únicamente el 21% de la longitud total del proyecto. Por lo tanto, no se podrían extrapolar los resultados y realizar conclusiones generales sobre la inclinación con la cual el Concesionario cortó todos los taludes del proyecto. Además, transcurrieron varios meses desde el momento en que el Concesionario finalizó los cortes en los taludes y entregó el proyecto y el momento en el cual se realizó el levantamiento topográfico, por lo que el perfil de los taludes puede haber experimentado modificaciones durante ese lapso de tiempo.

8. CONSIDERACIONES SOBRE OTRAS EXTERNALIDADES

Con el fin de evaluar afectaciones externas que pudieran haber ocasionado los deslizamientos que se presentaron en los taludes de corte de la Radial en cuestión, en esta sección se tratan dos externalidades específicas como lo son los eventos sísmicos y las precipitaciones.

8.1 EVENTOS SÍSMICOS

En el análisis de estabilidad de taludes debe considerarse tanto la condición estática como la condición dinámica o una aproximación pseudoestática. En el análisis pseudoestático el método de equilibrio límite es modificado para incluir *fuerzas sísmicas* estáticas, las cuales simulan las fuerzas inerciales potenciales debidas a la aceleración del suelo durante un sismo.

Estas fuerzas sísmicas se consideran proporcionales al peso de la masa de suelo con potencial de deslizamiento multiplicada por un **coeficiente sísmico k_h** (en el sentido horizontal), expresado en términos de la aceleración del suelo sobre el cual se encuentra el talud.

A continuación se presentan diferentes coeficientes sísmicos utilizados en la práctica de la ingeniería para el cálculo de la fuerza inercial.

Tabla No.1 Coeficientes Sísmicos, k_h , valores absolutos.

Coeficiente Sísmico k_h	Condición considerada	Fuente
0.20	Sismos violentos	Terzaghi, 1950
0.15-0.25	Grandes presas de tierra en zonas sísmicas fuertes	Comité Japones de Grandes Presas, 1977
0.15	Sismos violentos	Seed, 1979
0.10	Sismos fuertes	Corps of Engineers, 1982
0.15	Sismos violentos	Corps of Engineers, 1982

Fuentes: Abramson, L. (1996), Kramer, S. (1996) y Laporte, M. (2004).

Este coeficiente sísmico está relacionado con la máxima aceleración horizontal que se presenta en el suelo durante un sismo según las siguientes expresiones:

Tabla No.2 Coeficientes sísmicos k_h , en función de la máxima aceleración horizontal a_{max} .

Coeficiente Sísmico k_h	Fuente
$0.33a_{max}$	Marcuson, 1981
$0.33-0.50a_{max}$	Marcuson y Frankin, 1983
$0.50a_{max}$	Hynes-Griffin, 1984
$0.50a_{max}$	Asociación Francesa de Ingeniería Sismoresistente, 1990
$0.40-0.50a_{max}$	Wang y Law, 1994
$0.50a_{max}$	Eurocódigo 8, 2003

Fuentes: Abramson, L. (1996), Kramer, S. (1996) y Laporte, M. (2004).

Según se observa en la tabla anterior, bajo estos criterios, la condición más crítica que puede considerarse en el análisis de las fuerzas sísmicas que actúan en un talud, es aquella en la cual se utiliza un coeficiente sísmico igual a $0.50a_{max}$, es decir, la mitad de la máxima aceleración horizontal inducida por los movimientos sísmicos.

En el caso de la Radial Alternativa Escazú – Hatillo, la máxima aceleración horizontal que han experimentado los taludes puede ser obtenida de los registros de las estaciones sísmicas de la zona.

Para el periodo 2009-2010 el mayor evento sísmico registrado por el Laboratorio de Ingeniería Sísmica (LIS) del Instituto de Investigación en Ingeniería (INII), de la Universidad de Costa Rica es el terremoto de Cinchona, el cual produjo en la estación sísmica de La Sabana una aceleración horizontal máxima de 175.00cm/s^2 , es decir 1.75m/s^2 , según consta en los registros del LIS (ver anexos).

Esta máxima aceleración horizontal, expresada en términos de la aceleración de la gravedad es:

$$a_{max} = \frac{1.75\text{m/s}^2}{9.81\text{m/s}^2} = 0.18$$

El coeficiente sísmico más crítico calculado con este valor de aceleración máxima es el siguiente:

$$k_h = 0.5 \times a_{max} = 0.5 \times 0.18 = 0.09$$

Al comparar este resultado con los valores de la tabla No.1, resulta ser inferior a cualquiera de los coeficientes sísmicos empleados en la práctica para el diseño de los taludes.

De esta forma y según el criterio técnico de este Laboratorio, se puede concluir que de acuerdo con los registros de la estación sísmica localizada en la zona, durante el periodo 2009-2010, los taludes de la Radial Alternativa Escazú no han experimentado una fuerza sísmica derivada del análisis pseudoestático superior a la que debió ser considerada en el análisis de estabilidad de taludes.

Por lo tanto, de haberse realizado un adecuado diseño de taludes, durante la etapa de análisis de estabilidad debió considerarse como mínimo un coeficiente sísmico de 0.10, el cual es superior al máximo coeficiente registrado en esa zona durante los años 2009-2010. Es decir, no se ha presentado una fuerza sísmica en la zona de la Radial mayor a la que debió ser considerada en el diseño de los taludes.

8.2 PRECIPITACIONES

Para el análisis de la afectación producto de las precipitaciones, el LanammeUCR solicitó al Instituto Meteorológico Nacional (IMN) un resumen de las precipitaciones mensuales registradas en la estación más cercana a la zona en la cual se ubica la Radial, para el periodo que abarca desde el año 2008 hasta el año 2012. Esto con el fin de establecer si en el periodo en el cual los taludes fallaron se registraron precipitaciones mayores a las que se presentan en promedio para esta zona.

En la siguiente tabla se resume la información brindada por el IMN en el informe DI064-0413 del 10 de abril del presente año (ver informe completo en los anexos). Los datos corresponden a la estación 195 localizada en el Aeropuerto de Pavas.

Tabla No.2 Resumen mensual de precipitaciones.

AÑO/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2008	1.9	16.5	23.3	82.3	399.1	425.5	282.8	259.8	328.0	419.5	64.3	9.0
2009	4.8	8.5	11.8	17.3	204.3	258.2	45.3	72.1	142.7	290.8	146.2	23.4
2010	1.0	26.0	8.5	168.1	144.0	199.8	297.8	356.8	404.2	312.4	280.5	36.7
2011	4.2	21.3	8.4	78.8	169.1	206.0	281.8	203.2	187.8	461.2	92.7	49.6
2012	0.0	0.9	1.8	76.1	283.1	179.8	105.5	330.0	131.8	184.6	49.9	5.7
PROME:	2.4	14.6	10.8	84.5	239.9	253.9	202.6	244.4	238.9	333.7	126.7	24.9
MIN:	0.0	0.9	1.8	17.3	144.0	179.8	45.3	72.1	131.8	184.6	49.9	5.7
MAX:	4.8	26.0	23.3	168.1	399.1	425.5	297.8	356.8	404.2	461.2	280.5	49.6

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional, informe DI064-0413.

Según consta en el Cuaderno de Bitácora de Obra (ver anexos) la concesionaria finalizó los trabajos en la Radial en el mes de agosto del 2009. En el informe PYC-08-10-365 de la Unidad de Planeamiento y Control del CONAVI, con fecha del 25 de marzo del 2010 en una visita realizada por funcionarios de esa unidad el día 26 de febrero del mismo año ya se observaban deterioros importantes en los taludes de corte de la Radial.

Los deterioros indicados en ese informe incluyen: Pequeños deslizamientos al pie de varios taludes, agrietamientos en el suelo que conforma los taludes, así como cárcavas y lavado de materiales finos por erosión muy marcados. Estos deterioros se presentan a pesar de que en los meses anteriores (de agosto 2009 a febrero 2010) las lluvias que tuvieron lugar en la zona

son inferiores al promedio de los cinco años analizados, con excepción del mes de noviembre 2009, el cual es ligeramente superior (un 13%).

Posteriormente, el 22 de junio del 2010 funcionarios de la Subdirección de Geotécnica y Materiales de la Dirección de Ingeniería del MOPT visitan el sitio y emiten el informe DG-INF-10-005. En este informe indican que los taludes de la Radial presentan problemas de inestabilidad y desprendimiento de material o deslizamientos de importante magnitud que obligan al cierre parcial de la vía.

Al analizar el comportamiento de las lluvias entre los meses de febrero a junio del 2010 (periodo previo a los deslizamientos), se observa que con excepción del mes de abril la cantidad de lluvia registrada no supera el promedio de los cinco años considerados en el análisis.

Por lo tanto, a pesar de que hubo excepciones en dos meses en cuanto a la cantidad promedio de lluvia caída en esta zona comparada con los años anteriores, las diferencias no son de tal naturaleza como para ser relevantes dentro de un diseño adecuado de obras hidráulicas en los taludes de una carretera.

En el diseño de estas obras se consideran eventos extremos, las excepciones de los dos meses indicados no se pueden considerar como eventos extremos, ya que incluso la cantidad de lluvia registrada en esos meses no es mayor que la cantidad registrada en otros meses del periodo de cinco años estudiado.

Adicionalmente, dentro de la información suministrada no se encontró evidencia de que se hayan tomado las medidas técnicamente adecuadas para el manejo de las aguas pluviales en los taludes de la Radial.

9. RESPUESTA A LAS CONSULTAS DE LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

En el oficio DFOE-IFR-0595 del 6 de diciembre del 2012, la División de Fiscalización Operativa y Evaluativa del Área de Fiscalización de Servicios de Infraestructura de la Contraloría General, plantea una serie de consultas puntuales al LanammeUCR sobre el diseño de los taludes de la Radial Alternativa Escazú – Hatillo.

En esta sección se indican las secciones de este informe en las cuales se da respuesta a estas consultas o en caso necesario se da respuesta puntual a las consultas realizadas a este Laboratorio.

- Consulta: Establecer el procedimiento técnicamente correcto (“mejores prácticas”) para el diseño de una carretera. Especialmente considerando si la misma implica la construcción de taludes.
- Respuesta: En la sección 6.1 se muestra el procedimiento de diseño con los requerimientos mínimos para las obras de estabilización y protección de taludes. Las etapas del procedimiento mostrado son un listado mínimo de las actividades esperadas para proyectos de esta importancia. Para la elaboración de este procedimiento de diseño, se tomaron en cuenta tanto normativas nacionales como referencias internacionales de las mejores prácticas en esta materia.
- Consulta: Contrastar el procedimiento seguido para el diseño de la Radial Alternativa Escazú – Hatillo con las mejores prácticas establecidas en el punto anterior.
- Respuesta: Con base en la información brindada por la Contraloría, en la sección 6.2 de este informe se indica el procedimiento documentado del diseño de los taludes de la Radial. Posteriormente en la sección 7 se presentan las observaciones realizadas producto de contrastar el procedimiento técnicamente recomendado con el procedimiento documentado del diseño de taludes en la Radial Alternativa Escazú.
- Consulta: Según la normativa, manuales vigentes o en su defecto la sana práctica de la ingeniería, determinar cuál sería la forma técnicamente correcta para definir el diseño del sistema de drenajes de una carretera.

- Respuesta: El procedimiento de diseño presentado en la sección 6.1 incluye lo relacionado con los sistemas de drenaje, principalmente en lo que respecta a los drenajes que deben ser considerados para el manejo de agua en los taludes de una carretera.
- Consulta: Determinar con base en los procedimientos de diseño recomendados si éstos contemplaron un adecuado sistema de evacuación de las aguas de escorrentía y subdrenajes para la Radial Alterna Escazú – Hatillo.
- Respuesta: El análisis del procedimiento de diseño documentado, realizado por el Concesionario para las obras relacionadas con el manejo del agua de escorrentía en los taludes de la Radial es presentado en la sección 7. Como conclusión general sobre este particular se determina que dentro de la información suministrada no se encontró evidencia de que se hayan tomado las medidas técnicamente adecuadas para el diseño de las obras requeridas para el manejo de las aguas pluviales en los taludes de la Radial.
- Consulta: Definir los conceptos de “estabilización de taludes” y “tratamiento de taludes” y las implicaciones técnicas en ambos casos.
- Respuesta: La estabilización de taludes hace referencia a los estudios básicos, diseños, especificaciones, métodos constructivos y las obras realizadas para impedir la falla mecánica de los suelos que conforman un talud, es decir, es el conjunto de acciones llevadas a cabo para evitar los deslizamientos o el movimiento de las masas de suelos en el talud. Por su parte el tratamiento de taludes es un concepto más general, el cual involucra también las etapas de estudios básicos, diseños, especificaciones, métodos constructivos y obras realizadas para tratar los diferentes problemas que se pueden presentar en los taludes, los cuales pueden ser de tipo superficial como las obras de protección para evitar la erosión y el manejo de agua de escorrentía o destinados a la estabilización de los taludes mediante sistemas de contención, movimiento de tierras, subdrenajes, etc.
- Consulta: Determinar cuál es la propuesta técnica para el tema de taludes que se incluyó en los diseños y planos constructivos del proyecto de la Radial Alterna Escazú – Hatillo.

- **Respuesta:** En la sección 6.2 de este informe se da respuesta a esta consulta, mediante un análisis del procedimiento documentado del diseño de los taludes de esta Radial.
- **Consulta:** Analizar los diseños de la citada Radial, con el fin de determinar si era factible la propuesta técnica para la construcción de los taludes de cara al derecho de vía, construcciones y marginal existentes.
- **Respuesta:** Sin tomar en cuenta los estudios geotécnicos o los análisis de estabilidad de taludes y exclusivamente desde el punto de vista geométrico, en casi todo el proyecto era factible cortar los taludes con una pendiente de 45° , es decir se contaba con espacio suficiente para realizar los cortes y no afectar el derecho de vía, las construcciones existentes o las marginales. La excepción se presenta en el tramo 1+500 a 1+600, en este tramo existe del lado derecho (sentido Escazú – Hatillo) una construcción y del lado izquierdo una marginal que impedían desarrollar la pendiente de 45° y obligaba a cortar los taludes con un ángulo mayor, es decir más verticales. En este tramo se planteó desde el inicio realizar del lado derecho un muro anclado para estabilizar el talud, el cual efectivamente se construyó. Del lado izquierdo no se previó la misma situación y luego de unos pocos días el talud falló, requiriendo una intervención posterior para construir un sistema de contención y resolver el problema de estabilidad.

10. CONCLUSIONES

Conclusión General.

En el análisis realizado a la documentación suministrada por la Contraloría General de la República, con respecto a los diseños, planos constructivos y especificaciones técnicas de la obra vial denominada Radial Alternativa Escazú - Hatillo, no se encontró evidencia de estudios básicos o un diseño de taludes que cumplan con las necesarias y sanas prácticas de la ingeniería geotécnica. Bajo el supuesto de que la ausencia de estos documentos signifique que efectivamente no se realizaron los diseños de las obras mínimas requeridas, la falla que presentaron los taludes es consecuencia de la vulnerabilidad de los taludes ante la ausencia de las obras básicas de mitigación. Esto provocó la falla temprana ante eventos climáticos y de operación normales, los cuales son de consideración básica dentro del diseño de este tipo de obras.

Conclusiones Específicas.

- En la documentación analizada no se encontraron los estudios básicos de ingeniería necesarios para establecer los parámetros geotécnicos requeridos para el diseño de los taludes. Estos documentos son necesarios para obtener una caracterización de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos que conforman los taludes del proyecto. Sin estos estudios no es posible clasificar de manera precisa los tipos de suelos, ni sus propiedades o determinar el comportamiento de los taludes ante las condiciones de altura y pendiente que tendrán en el proyecto.
- No se encontraron los diseños que sustentan la especificación indicada en los planos de cortar los taludes con una pendiente 1:1 (es decir 45°). El ángulo de inclinación con el cual deben ser cortados los taludes debe estar respaldado ya sea por un estudio de estabilidad o algún criterio profesional que demuestre que el tipo de suelo, las cargas y las alturas de los taludes permiten ese ángulo de corte, sin que se produzca la falla del terreno, por lo tanto, no se puede garantizar que el criterio de recomendar en los planos una pendiente a 45° tenga un sustento técnico sólido y fundamentado.
- En los diseños de las dos obras de estabilización (muro de retención 0+380 y muro anclado 1+500) no se indican las fuentes, criterios de diseño o estudios geotécnicos de los cuales se obtuvieron los parámetros geotécnicos de diseño. Sin estas referencias no es posible establecer la idoneidad de esas fuentes de información o si se realizaron

efectivamente los estudios geotécnicos requeridos. Estos parámetros son los que permiten caracterizar los materiales que serán considerados en el diseño y posteriormente en la construcción de las obras.

- En la documentación estudiada no se encontraron especificaciones o diseños de obras de protección superficial para el manejo del agua de escorrentía o cubiertas para el control de erosión. Estas obras permiten disminuir los efectos negativos del agua en los taludes. Sin estas obras el suelo se encuentra expuesto a los agentes erosivos, sufriendo lavado de finos, retraso en el proceso de crecimiento de nueva vegetación, socavación e inestabilidad.
- En el Cuaderno de Bitácora de Obra (serie 1869, Contrato OC-427238-EX), en lo que respecta a las obras relacionadas con los taludes del proyecto, las anotaciones se limitan a registrar el avance de los trabajos de corte del suelo. No se encontraron anotaciones sobre la condición observada en los taludes luego de realizar los cortes con la maquinaria, ni se identifican posibles problemas asociados al tipo de material encontrado, tampoco se encontraron anotaciones sobre cambios realizados en los ángulos de corte propuestos para los taludes en los planos del proyecto. Sin embargo en el levantamiento topográfico realizado por la empresa Geointer Costa Rica S.A. luego de que se presentaran los deslizamientos del año 2010, se observa como en un tramo de 360m el 51% de los taludes tiene una inclinación superior a 45°.
- Según consta en el informe PYC-08-10-365 de la Unidad de Planeamiento y Control del CONAVI, con fecha del 25 de marzo del 2010, los deslizamientos ya se presentan en los taludes de corte en la época seca. Por lo tanto, ya existe deterioro en los taludes antes del inicio de la temporada de lluvias en el mes de abril del mismo año.
- Con excepción de los meses de noviembre 2009 y abril 2010, la cantidad de lluvia registrada en la estación pluviométrica considerada no supera el promedio mensual para el periodo que va desde enero 2008 hasta diciembre 2012. En el diseño de estas obras se consideran eventos extremos, las excepciones de los dos meses indicados no se pueden considerar como eventos extremos, ya que incluso la cantidad de lluvia registrada en esos meses no es mayor que a la cantidad registrada en otros meses del periodo de cinco años estudiado. Por lo tanto, a pesar de que hubo excepciones en dos meses en cuanto a la cantidad promedio de lluvia caída en esta zona comparada con los años anteriores, las diferencias no son de tal naturaleza como para ser relevantes dentro de un diseño adecuado de obras hidráulicas en los taludes de una carretera.

- Según los registros de la estación sísmica localizada en la zona, durante el periodo 2009-2010, los taludes de la Radial Alterna Escazú no han experimentado una fuerza sísmica derivada del análisis pseudoestático superior a la que debió ser considerada en el análisis de estabilidad de taludes, según los lineamientos establecidos en la bibliografía de referencia consultada y en la sana práctica de la ingeniería geotécnica.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Suárez, J. (1998). Deslizamientos y estabilidad de taludes en zonas tropicales. Bucaramanga, Colombia. Editorial Ingeniería de Suelos Ltda.
2. Naval Facilities Engineering Command (1986). Geotechnical Engineering, Soil Mechanics Design Manual 7.01. Virginia, Estados Unidos de América.
3. Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Especificaciones generales para la construcción de caminos, carreteras y puentes (CR77). San José, Costa Rica.
4. Ministerio de Obras Públicas y Transportes, División de Obras Públicas (1983). Manual de Construcción para caminos, carreteras y puentes (MC-83). San José, Costa Rica. Editorial Instituto Geográfico Nacional.
5. Gamboa, R. (1969). Diseño Hidrológico e Hidráulico de Drenajes Menores de Carreteras. Informe de Trabajo de Graduación para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
6. Rodríguez, E. (1989). Revisión de Métodos de Diseño Hidrológico e Hidráulico de Alcantarillas para Carreteras. Informe de Trabajo de Graduación para obtener el grado de Licenciatura en Ingeniería Civil. Escuela de Ingeniería Civil, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
7. Instituto Nacional de Vivienda y Urbanismo (1987). Reglamento de Construcciones. San José, Costa Rica.
8. Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (1988). Reglamento para la Contratación de Servicios de Consultoría en Ingeniería y Arquitectura. San José, Costa Rica.
9. Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica (1997). Reglamento Especial del Cuaderno de Bitácora en Obras. San José, Costa Rica.

10. U.S. Department of Transportation (2003). Checklist and Guidelines for review of Geotechnical Reports and Preliminary Plans and Specifications. Federal Highway Administration. Estados Unidos de América.
11. U.S. Department of Transportation (2011). Project Development and Design Manual. Federal Lands Highway. Estados Unidos de América.
12. Suárez, J. (2009) Deslizamientos Técnicas de Remediación. Tomo II. Colombia. Editorial Universidad Industrial de Santander.
13. Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. Código Sísmico de Costa Rica 2010. 4ª ed. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2011.
14. Asociación Costarricense de Geotecnia. Código de Cimentaciones de Costa Rica. 2da ed. Cartago, Costa Rica. Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2009.
15. Laporte, M. (2004) Propuesta para la Escogencia del Coeficiente Dinámico para el Análisis Pseudoestático de Estabilidad de Taludes. Memoria III Congreso Panamericano de Enseñanza – Aprendizaje de Ingeniería Geotécnica. San José, Costa Rica.
16. Kramer, S. (1996) Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice-Hall. New Jersey, Estados Unidos de América.
17. Selby, M. (1993) Hillslope Materials and Proceses. 2da ed. Oxford University Press. New York, Estados Unidos de América.
18. Abramson, L. [et al.] (1996) Slope Stability and Stabilization Methods. John Wiley & Sons, Inc., Estados Unidos de América.
19. Instituto Meteorológico Nacional (2013). Informe DI064-0413. Resumen mensual de precipitaciones, estación número 195 Aeropuerto de Pavas.
20. Observatorio Vulcanológico y Sismológico de Costa Rica (2013). Sismicidad Anual. Consultado mediante la página www.ovsicori.una.ac.cr, el 8/4/2013.
21. Laboratorio de Ingeniería Sísmica del Instituto de Investigaciones en Ingeniería (INII) (2013). Registros de Aceleraciones Terremoto de Cinchona. Consultado mediante la página www.lis.ucr.ac.cr, el 9/4/2013.

12. ANEXOS

12.1 LISTADO DE DOCUMENTACIÓN SUMINISTRADA POR LA CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA

Documentos revisados para la preparación del Informe

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
1	83091-83092	PDF	Oficio No. SIC-2111/11-09	Obras Adicionales Seguridad Vial en Interconexión Hatillo Alajuelita Escazú	2
2	ACTA ACUERDO 894-12	PDF	Oficio No. ACA 01-12-0267	Aviso de acuerdo del Consejo de Administración	2
3	Acta CNC sesión ordinaria 24-2011 del 13 de octubre 2011	PDF	Acta No. 024-2011	Acta Sesión Ordinaria Junta Directiva CNC	7
4	Acta CNC sesión ordinaria 23-2011 06 de octubre del 2011	PDF	Acta No. 023-2011	Acta Sesión Ordinaria Junta Directiva CNC	10
5	ACTA CNC SESION ORDINARIA 005-2011 4 DE ABRIL 2011	PDF	Acta No. 005-2011	Acta Sesión Ordinaria Junta Directiva CNC	13
6	ACTA CNC SESION EXTRAORDINARIA 007-2011	PDF	Acta No. 007-2011	Acta Sesión Ordinaria Junta Directiva CNC	28
7	Acta Ordinaria 19-CNC Set 2010	Word	Acta No. 19-2010	Acta Sesión Ordinaria Junta Directiva CNC	14
8	Anexo 3 - RESUMEN GENERAL INVERSIONES ADICIONALES del CC1_26-	EXCEL	Resumen general de inversiones adicionales	Cuadros de resumen de posibles inversiones adicionales	NA
9	Tomo I CC Nº1	PDF	Inversiones Adicionales. Tomo I	Informe de evaluación visual losas de hormigón tramo ruta nacional 27 Sección Sabana Escazú. Inspección de losas Resumen. Evaluación del Índice Internacional de Rugosidad Secciones I y II Proyecto San José Caldera. Resultados de Sondeos para Evaluación de la Subrasante Proyecto San José Caldera. Informe de resultados del diseño de la estructura de pavimento. Memoria de cálculo de diseño de estructura Secciones I, II y III.	1750
10	Tomo II CC Nº1	PDF	Inversiones Adicionales. Tomo II	Memoria descriptiva y antecedentes. Inversiones adicionales previstas por el contrato de concesión. Sección I. Inventario de Puentes existentes.	548
11	Tomo III CC Nº1	PDF	Inversiones Adicionales. Tomo III	Inversiones Adicionales solicitadas por la Administración. Cálculo presupuestario de inversiones adicionales en Rutas Alternas. Análisis de capacidad de la Ruta Alternativa Escazú Alajuelita Hatillo. Diseño Geométrico de la Radial Alternativa Escazú, vista en planta, perfiles de elevación longitudinal	551
12	Tomo IV CC Nº1	PDF	Inversiones Adicionales. Tomo IV	Descripción, diseños y presupuesto desglosado de las nuevas inversiones, programa de obras de inversión adicionales, costos de O&M, seguros y garantías, ejemplos numéricos	78
13	10-2009	Word	Resolución No. RE/SET10-2009	Procedimiento para la aprobación puesta en servicio de las obras de objeto de la concesión de la carretera San José Caldera, Secciones I y II	6
14	569-2009	Word	Oficio No. 1133	Remisión: Procedimiento para la aprobación y Puesta en Servicio Provisional de las obras objeto de la Concesión de la carretera San José Caldera, Secciones I y III	1
15	1241-2009	Word	Oficio No. 2105	Respuesta al oficio SI-C/ DG 08-007/09	2
16	46964	PDF	Oficio No. SI-C/D103-001/09	Solicitud de resolución de la Administración respecto al nombramiento de la Comisión de Autorización para la Puesta en Servicio	2
17	62418-62410	PDF	Oficio No. DST-TC-894-09	Comisión de Autorización de Puesta en Servicio, Acta Visita de Campo	9
18	65823	PDF	Oficio No. DAC-OF-1442/07-09	Recepción por parte del CONA VI de las obras de la Radial Alternativa Escazú	1
19	67399	PDF	Oficio No. DST-OF-1006-2009	Recepción de las obras de la Radial Alternativa Hatillo-Escazú	1
20	68863-68865	PDF	Oficio No. SIC-1580/07-09	Visita de Inspección preliminar para la Puesta en Servicio Provisional de Radial Alternativa Escazú	3
21	68891	PDF	Oficio No. DM-3146-09	Solicitud al Concesionario la incorporación en la obra el componente de seguridad vial	1
22	69719	PDF	Oficio No. SI-C/DG07-065/09	Recepción de obra Radial Escazú	1
23	69755	PDF	Oficio No. SI-C/D107-067/09	Inspección Preliminar PSP Ruta Alternativa Escazú-Hatillo(Su oficio No.SIC1580/07-09)	1
24	73473	PDF	Oficio No. SI-C/DG08-007/09	Recepción de obra Radial Escazú	1
25	73486-73490	PDF	Acta de Visita de Campo	Acta de Visita de Campo a Ruta Alternativa San José - Escazú	5
26	77052-77055	PDF	Oficio No. SI-C/D109-057/09	Acta de Visita de Campo a Ruta Alternativa Escazú (Su oficio DTS-OF-124-2009)	4

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
27	ACTA10-2009	Word	Acta No. 10-2010	Acta Sesión Ordinaria Junta Directiva CNC	12
28	RE-SET 44-2009	PDF	Resolución No. RE/SET44-2009	Habilitación provisional al paso del tránsito Ruta alterna Hatillo-Escazú	15
29	PARTE 1 CONTR IMNSA	PDF	Oficio No. PSJC-042-2005	Remisión de la Orden de Servicio No.2 (Orden de Suspensión Total)	1
30	PARTE 11 CONTR IMNSA	PDF	Parte 11 Contrato IMNSA	Contrato para la Prestación de Servicios de Supervisión del proyecto al Consorcio Euroestudios S.L. IMNSA Ingenieros Consultores S.A., págs. 23-42	20
31	PARTE 111 CONTR IMNSA	PDF	Parte 111 Contrato IMNSA	Contrato para la Prestación de Servicios de Supervisión del proyecto al Consorcio Euroestudios S.L. IMNSA Ingenieros Consultores S.A., págs. 43-55	18
32	37224-37236	PDF	Oficio No. PSJC-612-08 DIR	Anomalías de Campo	16
33	37255	PDF	Oficio No. PSJC-1393/11-2008	Anomalías de Campo	1
34	64426-64421	PDF	Acta No. 020709	Reunión Comité Técnico de Proyecto Concesión Carretera San José-Caldera	6
35	91436	PDF	Oficio No. SSJC-021-ENE-2010	Cierre de No Conformidad No. 57-08	1
36	91544-91546	PDF	Oficio No. SJCD046/01-2010	Cierre de Anomalías de Campo	3
37	100897-100901	PDF	Oficio No. SSJC-106-Mar-2010	Acta de Comité de Diseño No. 8	5
38	100984-100985	PDF	Oficio No. SSJC-118-MAR-2010	Recomendación de aprobación Planos "As Built" Diseño Geométrico: Ruta Alterna Escazú-Hatillo, Sector I y Sector III	2
39	DISEÑO GEOMÉTRICO v3	PDF	Diseño Geométrico	Diseño geométrico Ruta Escazú-Hatillo	6
40	TRANSVERSALES AS BUILT 2009	PDF	Secciones transversales "As Built"	Secciones transversales	7
41	6249 2005	PDF	Oficio No. PSJC-042-2005	Envío Orden de Servicio No. 2 (Orden de Suspensión Total) de la Contratación Directa No. 65-2003 CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES REVISIÓN Y VERIFICACIÓN DE LOS DISEÑOS Y ESTUDIOS FINALES DE CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO SAN JOSÉ-CALDERA	1
42	10716-2010	HTML	Resolución Nº 2010-010716 Sala Constitucional	Recurso de amparo contra el MOPT, las Municipalidades de Abajuelita y San José	1
43	13536	PDF	Oficio No. PSJC-001/01-2008	Aprobación del Diseño Geométrico de la Sección II (Su oficio SJ-C/DT12-004/07)	1
44	13537	PDF	Oficio No. PSJC-002/01-2008	Diseño de Hidrología e Hidráulica de la Sección I (Revisión I)	1
45	13552-13551	PDF	Oficio No. SJ-C/DG12-016,07	Solicitud de orden de inicio	2
46	28070-28088	PDF	Oficio No. PSJC08-259AD	Su escrito PSJC-833/08-2008. Precios nuevos en Convenio Complementario N1.	19
47	29740-29747	PDF	Oficio No. SJ-C/DT08-049/08	Modificación de trazado en Ruta Alterna Escazú-Hatillos	9
48	30035-30073	PDF	Oficio No. 08682	Se refrenda el Convenio Complementario No. 1 del Contrato de Concesión de Obra Pública con Servicios Públicos de la Carretera San José-Caldera	39
49	33908	PDF	Oficio No. SJ-C/DT10-024/08	Diseños de estructuras Ruta Alterna Escazú - Hatillo	2
50	33909	PDF	Oficio No. SJ-C/DT10-025/08	Estudio de Impacto Ambiental Ruta Alterna Hatillo - Escazú	1
51	35226-35239	PDF	Oficio No. SJ-C/DT10-079/08	Solicitud de firma de documentos por parte del Presidente del INVU Plan de Gestión Ambiental de la Ruta Alterna Hatillo-Escazú	13
52	35656-35657	PDF	Oficio No. SJ-C/DT11-008/08	Diseños de estructuras Ruta Alterna Escazú - Hatillo	2
53	35714	PDF	Oficio No. PSJC-1323/2008	Diseño de Hidrología e Hidráulica Ruta Alterna Escazú-Hatillo	1
54	36371-36400	PDF	Oficio No. SJ-C/DT11-019/08	Diseño del Muro de Contención 0+410-0+445 Radial Escazú-Hatillo	30
55	37081	PDF	Oficio No. PSJC-1382/11-2008	Diseño del Muro de Contención PK 0+410-0+445 Radial Escazú-Hatillo	1
56	37261	PDF	Oficio No. SJ-C/DT11-042/08	Diseño Geométrico Radial Escazú-Hatillo	2
57	37274	PDF	Oficio No. PSJC-1382/11-2008	Diseño Geométrico Radial Escazú-Hatillo	1
58	37382	PDF	Oficio No. SJ-C/DT11-055/08	Muro Anclado Radial Escazú-Hatillo	1
59	37494	PDF	Oficio No. PSJC-1427/11-2008	Muro Anclado Radial Escazú-Hatillo	1
60	39931-39928	PDF	Correo atraso por AYA	Problemas con AYA Ruta Escazú-Hatillo	4
61	39931-39928	PDF	Correo atraso por AYA	Problemas con AYA Ruta Escazú-Hatillo	4
62	40369-40368	PDF	Oficio No. SJ-C/DT12-025/08	Retrasos en la Ejecución de las Obras Ruta Alterna Escazú-Hatillo por servicios públicos del AYA	2
63	41851-41847	PDF	Oficio No. PSJC-1496/12-2008	Ruta Alterna La Sabana-Escazú	5
64	43991-43988	PDF	Oficio No. CDCH6-005-01-2009	Carta del Comité de Desarrollo Comunal de Hatillo 6 a el Viceministro de Concesión de Obra Pública	4

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
65	44011-44010	PDF	Oficio No. PSJC 92-09-DIR	Puente sobre el río Tiribí de la Radial Hatillo-Escazú	2
67	44372	PDF	Oficio No. 0258	Muros Anclados del PK 1+495 y PK 1+575, Revisión 1, Radial Escazú-Hatillo	1
68	45258	PDF	Oficio No. SJ-C/DT02-037/09	Planos Puente Tiribí Ruta Alternativa Escazú-Hatillo (Su oficio No. 0215)	1
69	46048-46047	PDF	Oficio No. DAC-OF-0353/02-09	Reclamo de Comité de Desarrollo Comunal Hatillo 6	2
70	47116	PDF	Oficio No. PSJC -1398/11-2008	Diseño Geométrico Radial Escazú-Hatillo	1
71	47459-47458	PDF	Oficio No. 0594	Ruta Alternativa La Sabana-Escazú	2
72	47703	PDF	Oficio No. PSJC-266-09-DV(OF)	Plan de Manejo de Tránsito Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	2
73	48284	PDF	Oficio No. 0667	Diseños Plan de Manejo de Tránsito Ruta Alternativa Escazú	1
74	49634-49632	PDF	Oficio No. SJ-C/DT03-043/09	Diseños Plan de Manejo de Tránsito Ruta Alternativa Escazú (Su oficio 667)	3
75	49797	PDF	Oficio No. 0779	Plan de Manejo de Tránsito Ruta Alternativa Escazú-Hatillo (Su oficio PSJC-266-09-DV(OF))	1
76	50770	PDF	Oficio No. 0860	Queja de vecinos de Hatillo	1
77	58686	PDF	Oficio No. SJ-C/DT05-064/09	Detalles Constructivos Banderolas Radial Escazú-Hatillo Rev 0	1
78	58686	PDF	Oficio No. SJ-C/DT05-064/09	Detalles Constructivos Banderolas Radial Escazú-Hatillo Rev 0	1
79	58897	PDF	Oficio No. 1410	Proyecto Señalización y Seguridad Vial Ruta Alternativa Escazú-Hatillo, Rev 0	1
80	59402	PDF	Oficio No. PSJC 09-135 DV	Recomendación de aprobación de documentos	1
81	59439-59434	PDF	Oficio No. SJ-C/DT06-011/09	Solicitud de Gerre Total para Conexión de Radial Escazú con Calle Morenos	7
82	60936-60935	PDF	Oficio No. 1492	Cierre Total Conexión Radial Hatillo-Escazú	2
83	61141	PDF	Oficio No. SJ-C/DG06-017/09	Modificación PGA-Radial Hatillos-Escazú	1
84	61404-61403	PDF	Oficio No. PSJC 686-09-DV (OF)	Diseño de Señalización y Seguridad Vial. Radial Escazú-Hatillo. Revisión 0. Oficio 1410	1
85	61404-61403	PDF	Oficio No. PSJC 686-09-DV (OF)	Diseño de Señalización y Seguridad Vial. Radial Escazú-Hatillo. Revisión 0. Oficio 1410	1
86	62355	PDF	Oficio No. 1562	Cierre total en Sabana-Hatillo, Calle Morenos	1
87	62589-62588	PDF	Oficio No. D109-1177	Licitación por registro No. 023-2001. Proyecto: Contratación de servicios profesionales para el diseño geométrico, diseño de pavimento y elaboración de: planos catastro, planos constructivos, especificaciones técnicas y presupuesto del proyecto: Radial Alternativa a Escazú, sección: Carretera de Circunvalación-La Verbena (Línea No. 2) Solicitud información	2
88	63997-63998	PDF	Oficio No. 1654	Oficio DE09-01796 Queja de los vecinos de Hatillo	2
89	65852-65850	PDF	Oficio No. 1706	Situación puente peatonal entre Hatillo 2 y Hatillo 8	3
90	66102-66091	PDF	Oficio No. SJ-C/DT07-016/09	Puente Peatonal Radial Alternativa Escazú (Su oficio No. 1656)	13
91	66168-66167	PDF	Oficio No. 1737	Oficio DI 09-1177 Diseño y Construcción Radial Alternativa Escazú	2
92	68683	PDF	Oficio No. SJ-C1579/07-09	Oficio SJ-C/DT07-020/09 Daños en Radial Alternativa por Vandalismo	1
93	69582-69583	PDF	Oficio No. PSJC 840-09-DV (OF)	Diseño de señalización y Seguridad Vial Radial Escazú-Hatillo Revisión 1- Junio 2009	2
94	69592	PDF	Prensa	Informe de Prensa	1
95	69691	PDF	Oficio No. SJ-C-1609/07-09	Campaña de extracción de núcleos Radial Alternativa Escazú	1
96	69892	PDF	Núcleos	Campaña de extracción de núcleos Radial Alternativa Escazú	1
97	72890-72891	PDF	Oficio No. SJ-C-1689/08-09	Oficio SJ-C/DG07-065/09 Recepción de Obras Radial Alternativa Escazú	2
98	73061-73062	PDF	Oficio No. HLP-044-2009	Contratación Directa No. 2009 CD-000002-00200. Servicios Profesionales para revisar los diseños estructurales de las estructuras contempladas en el contrato de concesiones de la carretera San José Caldera	2
99	73417	PDF	Oficio No. SJ-C/CP08-008/09	Información Adicional SETENA Proyecto Radial Hatillos-Escazú	1
100	73473	PDF	Oficio No. SJ-C/DG08-007/09	Recepción de obra Radial Escazú	1
101	73726-73730	PDF	Oficio No. SJ-C/DT08-076/09	Anteproyecto Puente Peatonal Metálico Ruta Alternativa Escazú-Hatillos	5
102	74471	PDF	Oficio No. SJ-C1802/09-09	Anteproyecto Puente Peatonal Metálico Ruta Alternativa Escazú-Hatillos	1

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
103	75046-75047	PDF	Oficio No. HLP-053-2009	Contratación Directa No. 2009 CD-000002-00200. Servicios Profesionales para revisar los diseños estructurales de las estructuras contempladas en el contrato de concesiones de la carretera San José Caldera	2
104	75735-75736	PDF	Oficio No. SJC-1848/09-09	Inversiones adicionales requeridas en el contrato de concesión	2
105	77154-77167	PDF	Oficio No. 2215	Aspectos relacionados con la Radial Alternativa Sabana Escazú	14
106	77199-77200	PDF	Oficio No. SJC-1937/09-09	Revisión de anteproyecto y presupuesto para la incorporación de nuevas pasarelas peatonales al contrato de concesión de la carretera San José - Caldera	2
107	79179	PDF	Oficio No. DJCD9-1701-2009	Aspectos relacionados con la Radial Alternativa Sabana Escazú	1
108	79224-79273	PDF	Oficio No. HLP-061-2009	Contratación Directa No. 2009 CD-000002-00200. Servicios Profesionales para revisar los diseños estructurales de las estructuras contempladas en el contrato de concesiones de la carretera San José Caldera	49
109	80932-80934	PDF	Oficio No. DGC-OF-858-09	Solicitud de planos	3
110	81348	PDF	Oficio No. SJ-C/DT10-069/09	Entrega de planos As Built Concesión de Carretera San José-Caldera	1
111	83384-83385	PDF	Oficio No. HLP-070-2009	Inspección Ruta Alternativa Escazú-Hatillo, Oficio SJC2083/11-09	2
112	106431-106432	PDF	Oficio No. SJC-0849/05-2010	Falta de Mantenimiento en la Ruta Alternativa Escazú-La Sabana	2
113	106575-106579	PDF	Oficio No. SSIC-030-Mayo-2010	Deficiencias detectadas en el puente sobre el río Tiribí de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillos	5
114	107757-107779	PDF	Oficio No. SSIC-055-Mayo-2010	Aspectos relacionados con la Ruta Alternativa Escazú-Hatillos	23
115	Anexo 4 Reglamento de Operación y Servicio (25-11-04)	PDF	Reglamento de Operación y Servicio	Reglamento de operación y servicio	10
116	Bitácora Sección I COPIA CACISA	PDF	Bitácora Sección I	Cuaderno de Bitácora de obra. Sección I	205
117	CARTEL DE LICITACION OCT 2000	PDF	Cartel de Licitación	Cartel de Licitación Concesión de obra con servicio público de la carretera San José - Caldera	297
118	CERTIFICACION CONTRATO	Word	Certificación Contrato	Certificación del contrato de concesión San José-Caldera	2
119	CONTRATO CALDERA FINAL	Word	Contrato Caldera Final	Contrato de concesión de obra pública con servicio público "Proyecto Carretera San José - Caldera"	254
120	Convenio Complementario Nº 1 San José-Caldera-COMPLETO	PDF	Convenio Complementario No.1	Convenio complementario No.1 al Contrato de concesión de obra pública con servicios públicos proyecto carretera San José - Caldera	36
121	CONVENIO COMPLEMENTARIO1 PSJC (1-7-08)	PDF	Convenio Complementario No.1	Convenio complementario No.1 al Contrato de concesión de obra pública con servicios públicos proyecto carretera San José - Caldera	36
122	DG-INF-10-005	PDF	Oficio No. DG-INF-10-005	Informe de la visita de campo realizada la mañana del 22 de junio del presente año, al sector de la Radial de Alajuelita, esto tras los derrumbes ocurridos sobre la carretera a causa de las fuertes lluvias	9
123	docB112013055429	PDF	Oficio No. PYC-08-10-365	Inspección de deslizamientos en la Ruta Nacional No.177	5
124	Ficha de la sentencia-10716-2010	HTML	Resolución Nº 2010-010716	Resolución del recurso de amparo contra el MOPT, las Municipalidades de Alajuelita y San José	1
125	GEOMÉTRICO RADIAL ESCAZÚ	PDF	Geométrico Radial Escazú	Planos escaneados con diseño geométrico, perfiles típicos, plantas generales, perfiles longitudinales, secciones transversales, perfiles del intercambio de circunvalación	41
126	INFORME cacisa No. 2 PRINCIPAL ENERO 2010	PDF	Informe de supervisión No. 2	Informe de Supervisión Supervisora CACISA-CANO JIMÉNEZ. Enero de 2010	140
127	PROYECTO SAN JOSE - CALDERA CONVENIO COMPLEMENTARIO N 1 SJ-Caldera de la página de CNC	PDF	Convenio Complementario No.1	Convenio complementario No.1 al Contrato de concesión de obra pública con servicios públicos proyecto carretera San José - Caldera	36
128	Reglamento para la contratación de servicios de consultoría CFA	Word	Reglamento para la contratación de servicios de consultoría en Ingeniería y Arquitectura	Reglamento para la contratación de servicios de consultoría en Ingeniería y Arquitectura del CFA	13
129	SCU No-00263-2011	HTML	Resolución Nº 2011000263 Sala Constitucional	Resolución del recurso de amparo contra el MOPT, la Municipalidad de San José y la Comisión Nacional de Prevención de Riesgos y Atención a Emergencias	1
130	Documento impreso	Impreso	Informe Geointer of-10-039	Estudio de mecánica de suelos de Castro y de la Torre S.A. Programa de trabajo. Diseño de mezcla del concreto lanzado.	NA

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
131	Cajetín Escazú-Hatillo	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
132	Índice	DWG	Índice	Índice de los Planos Generales. Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
133	PORTADA AS BUILT ESCAZÚ HATILLO	DWG	Portada	Portada de los Planos Generales. Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
134	Sección Tipo	DWG	Sección Tipo	Sección Tipo Conexión Escazú-Hatillo	NA
135	SEPARADOR	DWG	Separador	Hojas de separación entre tipos distintos de planos	NA
136	Cajetín Escazú-Hatillo0	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
137	Longitudinal	DWG	Planta y Perfil	Plano de Planta y Perfil Longitudinal	NA
138	Cajetín Escazú-Hatillo	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
139	TRANSVERSALES	DWG	Secciones Transversales	Plano de Secciones Transversales Est. 0+011 - Est. 0+380	NA
140	4,2	DWG	Sección Tipo	Sección Tipo Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
141	50%	DWG	Rótulo	Rótulo REDUCIDO AL 50%	NA
142	Cajetín Escazú-Hatillo	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
143	Cajetín Transversales	DWG	Cajetín Intercambio Circunvalación	Cajetín de las Secciones Transversales del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
144	Perfiles	DWG	Perfiles	Planos de los perfiles del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
145	Planta	DWG	Planta	Planos de planta y detalle de islas del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
146	Secciones transversales	DWG	Secciones transversales	Planos de Secciones Transversales del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
147	Cajetín Escazú-Hatillo	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
148	GRILLA	DWG	Grilla	Plano de Grilla	NA
149	Paso Superior 0+972.636	DWG	Paso Superior	Diseño geométrico del Paso Superior 1+604.654 y 0+972.643	NA
150	2. NotasGenerales	DWG	Notas Generales	Notas generales y simbología de los Planos Generales	NA
151	5,1	DWG	Geometría Horizontal	Datos de curvas del Eje Principal y del Intercambio Circunvalación 1+221.845 Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
152	as-built-ESCATILLOS	EXCEL	Resumen general	Resumen General de Parámetros de Diseño Geométrico	NA
153	Mosaico seccin I	DWG	Planos Generales	Ubicación del Proyecto Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
154	Proy.Señalización Escazú-Hatillo_ (3-mar-10)	PDF	Diseño de Señalización y Seguridad Vial	Diseño de Señalización y Seguridad Vial Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	8
155	C de Nivel	DWG	Curvas de nivel	Curvas de nivel	NA
156	GRILLA	DWG	Grilla	Plano de Grilla	NA
157	Topografía	DWG	Topografía	Plano con topografía	NA
158	XREF_PLANTA	DWG	Planta	Plano de Planta	NA
159	Documento impreso	Impreso	Oficio No. SIC-1366/07-2010	Planos As Built Radial Alternativa Hatillo-Alajuelita	1
160	001-254	PDF	Tomo I. Obras adicionales. Convenio Complementario No.1	Informe de la valoración Técnica-Económica y Legal de las obras adicionales que se incluirán en el primer convenio complementario.	255
161	255-534	PDF	Tomo II. Obras adicionales. Convenio Complementario No.1	Informe de la valoración Técnica-Económica y Legal de las obras adicionales que se incluirán en el primer convenio complementario.	301
162	Plan de autocontrol de calidad CSIC	PDF	Documento P-A-CSIC	Plan de autocontrol de calidad para la construcción de la obra de la Carretera San José-Caldera	504
163	Anexo 3 - RESUMEN GENERAL INVERSIONES ADICIONALES del CC1_26-	EXCEL	Resumen general de inversiones adicionales	Cuadros de resumen de posibles inversiones adicionales	NA
164	Tomo I CC N°1	PDF	Inversiones Adicionales. Tomo I	Informe de evaluación visual losas de hormigón tramo ruta nacional 27 Sección Sabana Escazú. Inspección de losas Resumen. Evaluación del Índice Internacional de Rugosidad Secciones I y II Proyecto San José Caldera. Resultados de Sondeos para Evaluación de la Subrasante Proyecto San José Caldera. Informe de resultados del diseño de la estructura de pavimento. Memoria de cálculo de diseño de estructura Secciones I, II y III.	1750
165	Tomo II CC N°1	PDF	Inversiones Adicionales. Tomo II	Memoria descriptiva y antecedentes. Inversiones adicionales previstas por el contrato de concesión. Sección I. Inventario de Puentes existentes.	548

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
166	Tomo III CC Nº1	PDF	Inversiones Adicionales. Tomo III	Inversiones Adicionales solicitadas por la Administración. Cálculo presupuestario de inversiones adicionales en Rutas Alternas. Análisis de capacidad de la Ruta Alternativa Escazú Alajuelita Hatillo. Diseño Geométrico de la Radial Alternativa Escazú, vista en planta, perfiles de elevación longitudinal	551
167	Tomo IV CC Nº1	PDF	Inversiones Adicionales. Tomo IV	Descripción, diseños y presupuesto desglosado de las nuevas inversiones, programa de obras de inversión adicionales, costos de O&M, seguros y garantías, ejemplos numéricos	78
168	Cajetín Escazú-Hatillo	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
169	Índice	DWG	Índice	Índice de los Planos Generales. Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
170	PORTADA	DWG	Portada	Portada de los Planos Generales. Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
171	Sección Tipo	DWG	Sección Tipo	Sección Tipo Conexión Escazú-Hatillo	NA
172	SEPARADOR	DWG	Separador	Hojas de separación entre tipos distintos de planos	NA
173	índice	PDF	Índice	Índice de los Planos Generales. Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	1
174	PORTADA	PDF	Portada	Portada de los Planos Generales. Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	1
175	Sección Tipo	PDF	Sección Tipo	Sección Tipo Conexión Escazú-Hatillo	1
176	SEPARADOR	PDF	Separador	Hojas de separación entre tipos distintos de planos	10
177	C de Nivel	DWG	Curvas de nivel	Curvas de nivel	NA
178	Cajetín Escazú-Hatillo0	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
179	Longitudinal	DWG	Planta y Perfil	Plano de Planta y Perfil Longitudinal	NA
180	Topografía	DWG	Topografía	Plano con topografía	NA
181	XREF_PLANTA	DWG	Planta	Plano de Planta	NA
182	Longitudinal	PDF	Planta y Perfil	Plano de Planta y Perfil Longitudinal	3
183	Cajetín Escazú-Hatillo	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
184	TRANSVERSALES	DWG	Secciones Transversales	Plano de Secciones Transversales Est. 0+011 - Est. 1+717.14	NA
185	TRANSVERSALES	PDF	Secciones Transversales	Plano de Secciones Transversales Est. 0+011 - Est. 1+717.14	7
186	50%	DWG	Rótulo	Rótulo REDUCIDO AL 50%	NA
187	C de Nivel	DWG	Curvas de nivel	Curvas de nivel	NA
188	Cajetín Escazú-Hatillo	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
189	Perfiles	DWG	Perfiles	Planos de los perfiles del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
190	Planta	DWG	Planta	Planos de planta y detalle de islas del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
191	Secciones transversales	DWG	Secciones transversales	Planos de Secciones Transversales del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
192	Topografía	DWG	Topografía	Plano con topografía	NA
193	XREF_PLANTA	DWG	Planta	Plano de Planta	NA
194	Perfiles	PDF	Perfiles	Planos de los perfiles del Intercambio Circunvalación 1+221.845	7
195	Planta	PDF	Planta	Planos de planta y detalle de islas del Intercambio Circunvalación 1+221.845	4
196	Secciones transversales	DWG	Secciones transversales	Planos de Secciones Transversales del Intercambio Circunvalación 1+221.845	12
197	C de Nivel	DWG	Curvas de nivel	Curvas de nivel	NA
198	Cajetín Escazú-Hatillo	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
199	Paso Superior 0+972.636	DWG	Paso Superior	Diseño geométrico del Paso Superior 1+604.654 y 0+972.643	NA
200	Topografía	DWG	Topografía	Plano con topografía	NA
201	XREF_PLANTA	DWG	Planta	Plano de Planta	NA
202	Paso Superior 0+972.636	PDF	Paso Superior	Diseño geométrico del Paso Superior 1+604.654 y 0+972.643	2
203	DISEÑO GEOMÉTRICO v3	Word	Diseño geométrico	Diseño de Ingeniería Definitiva que define el emplazamiento óptimo para el trazado de la Conexión Escazú - Hatillo.	6
204	DISEÑO GEOMÉTRICO v3	PDF	Diseño geométrico	Diseño de Ingeniería Definitiva que define el emplazamiento óptimo para el trazado de la Conexión Escazú - Hatillo.	6
205	3.1.1 Anexo	PDF	Anexo No. 1	Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Anexo 1	1
206	Cajetín	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Anexo 1	NA
207	Iam.01	DWG	Anexo No. 1	Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Anexo 1	NA
208	Escazú-Hatillo 2	Word	Informe hidrológico e hidráulico	Informe con los análisis hidrológicos y los diseños hidráulicos de las obras de drenaje en el proyecto Escazú-Hatillo	2
209	Escazú-Hatillo 2	EXCEL	Alcantarillas de hormigón	Propiedades de las alcantarillas de hormigón	NA
210	3.2_Detalles	PDF	Detalles	Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Detalles	4
211	Cajetín	DWG	Cajetín Escazú-Hatillo	Cajetín de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Detalles	NA

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
212	Iam. 01	DWG	Detalles	Detalles de bajante, tipo de camas, cuneta de hormigón y de bordillo	NA
213	Iam. 02-03-04	DWG	Detalles	Detalles de sumidero, rejilla para sumidero, cabezal, condrón cuneta, cuneta revestida y pozo de inspección	NA
214	3.3 Planta Alcantarillas	PDF	Drenaje Alcantarillas	Planta y perfil longitudinal 1+440.00 a 1+717.14	3
215	C de Nivel	DWG	Curvas de nivel	Curvas de nivel	NA
216	Cajetin Escazú-Hatillo0	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
217	IAM 01-02-03	DWG	Drenaje Alcantarillas	Planta y perfil longitudinal 0+000.00 a 1+720.00	NA
218	rejilla	DWG	Planta y perfil longitudinal	Est 0+000 a 0+720	NA
219	Topografía	DWG	Topografía	Plano con topografía	NA
220	XREF_PLANTA	DWG	Planta	Plano de Planta	NA
221	3.4.1 Planta Intercambio	PDF	Drenaje Alcantarillas	Planta intercambio 1+440.00 a 1+717.14	1
222	3.4.1	DWG	Drenaje Alcantarillas	Planta intercambio 1+440.00 a 1+717.14	NA
223	C de Nivel	DWG	Curvas de nivel	Curvas de nivel	NA
224	Cajetin Escazú-Hatillo0	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
225	rejilla	DWG	Planta y perfil longitudinal	Est 0+000 a 0+720	NA
226	Topografía	DWG	Topografía	Plano con topografía	NA
227	XREF_PLANTA	DWG	Planta	Plano de Planta	NA
228	3.5.1 Sumario Alcantarillas	PDF	Sumario drenaje alcantarillas	Sumario de estructuras y drenajes	1
229	ALCANTARILLAS	EXCEL	Sumario drenaje alcantarillas	Sumario de estructuras y drenajes	NA
230	Cajetin	DWG	Sumario drenaje alcantarillas	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Sumario alcantarillas	NA
231	Iam. 01	DWG	Sumario drenaje alcantarillas	Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Detalles Sumario de estructuras y drenajes	NA
232	3.6 Planta Cunetas	PDF	Drenaje cordón cuneta y cunetas	Planta y perfil longitudinal 1+440.00 a 1+717.14	4
233	C de Nivel	DWG	Curvas de nivel	Curvas de nivel	NA
234	Cajetin Escazú-Hatillo0	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
235	IAM 01-02-03	DWG	Drenaje cordón cuneta y cunetas	Planta y perfil longitudinal 0+000.00 a 0+720.00	NA
236	rejilla	DWG	Planta y perfil longitudinal	Est 0+000 a 0+720	NA
237	Topografía	DWG	Topografía	Plano con topografía	NA
238	XREF_PLANTA	DWG	Planta	Plano de Planta	NA
239	3.8.1 Sumario Cunetas	PDF	Sumario	Sumario de cordón cuneta y cunetas revestidas a construir	1
240	Cajetin	DWG	Sumario	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Sumario	NA
241	Sumario Gorden cuneta escazu-hatillo	DWG	Sumario	Sumario de cordón cuneta y cunetas revestidas a construir	NA
242	IAM.02	PDF	Apéndice No.1	Mapa No.1: Cobertura de la tierra	1
243	Cajetin	DWG	Apéndice No.1	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Apéndice No.1	NA
244	DATOS	DWG	Datos	Datos de planos del Apéndice No.1	NA
245	IAM.02	DWG	Apéndice No.1	Mapa No.1: Cobertura de la tierra	NA
246	leyenda	DWG	Leyenda	Leyenda de la cobertura de la tierra	NA
247	IAM.03	PDF	Apéndice No.1	Mapa No.2: Ubicación de estaciones pluviométricas	1
248	Cajetin	DWG	Apéndice No.1	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Apéndice No.1	NA
249	IAM.03	DWG	Apéndice No.1	Mapa No.2: Ubicación de estaciones pluviométricas	NA
250	3 DATOS DE ESTACIONES PLUVIOMETRICAS	PDF	Apéndice No.1	Estaciones pluviométricas	5
251	Cajetin	DWG	Apéndice No.1	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Apéndice No.1	NA
252	IAM.04	PDF	Apéndice No.1	Datos y relación de intensidad. Estaciones: Sabana Norte y San José	1
253	IAM.05	PDF	Apéndice No.1	Mapa No.2: Ubicación de estaciones pluviométricas	1
254	IAM.06	PDF	Apéndice No.1	Mapa No.2: Ubicación de estaciones pluviométricas	1
255	IAM.07	PDF	Apéndice No.1	Mapa No.2: Ubicación de estaciones pluviométricas	1
256	IAM.08	PDF	Apéndice No.1	Mapa No.2: Ubicación de estaciones pluviométricas	1
257	Apéndice 1	PDF	Apéndice No.1	Lámina índice	1
258	Índice	EXCEL	Índice de planos del Apéndice No.1	Diseño, provisión y construcción de la carretera San José-Caldera	NA
259	Cajetin	DWG	Apéndice No.1	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Apéndice No.1	NA
260	Iam. 01	DWG	Lámina índice	Ruta Alternativa Escazú-Hatillo Apéndice No.1	NA
261	Cajetin	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
262	Índice de planos	DWG	Índice descriptivo de planos	Índice descriptivo de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	NA
263	Índice de planos	PDF	Índice descriptivo de planos	Índice descriptivo de planos de la Ruta Alternativa Escazú-Hatillo	1
264	Índice de planos	EXCEL	Índice de planos	Diseño, provisión y construcción de la carretera San José-Caldera	NA

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
265	PORTADA PROYECTO-ESCAZÚ-HATILLO	PDF	Drenaje as built	Portada de los planos de drenaje as built	1
266	PORTADA PROYECTO-ESCAZÚ-HATILLO ALCANTARILLAS	PDF	Alcantarillas as built	Portada de los planos de alcantarillas as built	1
267	PORTADA PROYECTO-ESCAZÚ-HATILLO CUNETAS	PDF	Cordón cuneta as built	Portada de los planos de cordón cuneta as built	1
268	Plantilla Diseño I-II-III	PDF	Plantilla de diseño	Plano con plantilla de diseño	
269	PORTADA PROYECTO-ESCAZÚ-HATILLO	DWG	Drenaje as built	Plano con la portada de los planos de drenaje as built	NA
270	PORTADA PROYECTO-ESCAZÚ-HATILLO ALCANTARILLAS	DWG	Alcantarillas as built	Plano con la portada de los planos de alcantarillas as built	NA
271	PORTADA PROYECTO-ESCAZÚ-HATILLO CUNETAS	DWG	Cordón cuneta as built	Plano con la portada de los planos de cordón cuneta as built	NA
272	4.1- Sección Típica	PDF	Sección tipo	Conexión Escazú-Hatillo Sección Tipo	1
273	4.2- SECCIÓN TÍPICA	PDF	Secciones tipo	Intercambio Circunvalación	1
274	Perfiles-7.1.4	PDF	Perfil eje No.6	Intercambio Circunvalación Perfil en el eje No.6	1
275	Perfiles-7.1.5	PDF	Perfil eje No.7	Intercambio Circunvalación Perfil en el eje No.7	1
276	Perfiles-7.1.6	PDF	Perfil eje No.8	Intercambio Circunvalación Perfil en el eje No.8. Plano 1 de 2	1
277	Perfiles-7.1.7	PDF	Perfil eje No.8	Intercambio Circunvalación Perfil en el eje No.8. Plano 2 de 2	1
278	Perfiles-7.1.8	PDF	Perfil eje No.10	Intercambio Circunvalación Perfil en el eje No.10	1
279	Perfiles-7.1.9	PDF	Perfil eje No.11 y No.15	Intercambio Circunvalación Perfil en el eje No.11 y No.15	1
280	Perfiles-7.1.10	PDF	Perfil eje No.23	Intercambio Circunvalación Perfil en el eje No.23	1
281	Perfiles-7.1.1	PDF	Planta general	Intercambio Circunvalación Planta general Plano 1 de 2	1
282	Perfiles-7.1.2	PDF	Planta general	Intercambio Circunvalación Planta general Plano 2 de 2	1
283	Perfiles-7.1.3	PDF	Detalles de islas	Intercambio Circunvalación Detalles de islas	1
284	Secciones transversales-8.2.1	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+188.096 (eje 5)	1
285	Secciones transversales-8.2.2	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+233.996 (eje 6)	1
286	Secciones transversales-8.2.3	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+207.409 (eje 7)	1
287	Secciones transversales-8.2.4	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+220.000 (eje 8)	1
288	Secciones transversales-8.2.5	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+240 a 0+394.332 (eje 8)	1
289	Secciones transversales-8.2.6	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+185.000 (eje 9)	1
290	Secciones transversales-8.2.7	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+026.000 (eje 10) y est de 0+014.500 a 0+057.130 (eje 11)	1
291	Secciones transversales-8.2.8	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+166.083 (eje 12)	1
292	Secciones transversales-8.2.9	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+121.115 (eje 15)	1
293	Secciones transversales-8.2.10	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+000 a 0+191.260 (eje 23)	1
294	Secciones transversales-8.2.11	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+191.151 a 0+460.000 (eje 24)	1
295	Secciones transversales-8.2.12	PDF	Secciones Transversales	Intercambio Circunvalación Secciones transversales, est de 0+480 a 0+506.467 (eje 24)	1
296	7.2.1- Paso Superior 0+972.636-PS 0+972.643	PDF	Diseño geométrico	Plano del diseño geométrico del paso superior 0+972.643	1
297	7.2.2- Paso Superior 0+972.636-PS 1+604.648	PDF	Diseño geométrico	Plano del diseño geométrico del paso superior 1+604.654	1
298	6.1 PLANTA-PERFIL	PDF	Planta y perfil longitudinal	Plano de planta y perfil longitudinal del est 0+000 a 0+720	1
299	6.2 PLANTA-PERFIL	PDF	Planta y perfil longitudinal	Plano de planta y perfil longitudinal del est 0+720 a 1+440	1
300	6.3 PLANTA-PERFIL	PDF	Planta y perfil longitudinal	Plano de planta y perfil longitudinal del est 1+440 a 1+717.14	1
301	8.1.1- SECCIONES TRANSVERSALES	PDF	Secciones transversales	Plano de las secciones transversales del est 0+006.50 a 0+380	1
302	8.1.2- SECCIONES TRANSVERSALES	PDF	Secciones transversales	Plano de las secciones transversales del est 0+400 a 0+720	1
303	8.1.3- SECCIONES TRANSVERSALES	PDF	Secciones transversales	Plano de las secciones transversales del est 0+740 a 0+960	1
304	8.1.4- SECCIONES TRANSVERSALES	PDF	Secciones transversales	Plano de las secciones transversales del est 0+980 a 1+200	1

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
305	8.1.5-SECCIONES TRANSVERSALES	PDF	Secciones transversales	Plano de las secciones transversales del est 1+220 a 1+380	1
306	8.1.6-SECCIONES TRANSVERSALES	PDF	Secciones transversales	Plano de las secciones transversales del est 1+400 a 1+500	1
307	8.1.7-SECCIONES TRANSVERSALES	PDF	Secciones transversales	Plano de las secciones transversales del est 1+540 a 1+717.14	1
308	Proy. Señalización Escazú-Hatillo. (3-mar-10)	PDF	Diseño, provisión y construcción de la carretera San José-Caldera. Sección I, II y III	Diseño de la señalización y seguridad vial de la ruta alterna Escazú-Hatillo	8
309	2_ NotasGenerales	PDF	Notas generales	Notas generales y simbología	1
310	5.1-DATOS GEOMETRICOS	PDF	Geometría horizontal	Datos de curvas	1
311	Índice	PDF	Índice	Índice de los Planos Generales. Ruta Alterna Escazú-Hatillo	1
312	PORTADA AS BUILT_ESCAZU HATILLO	PDF	Portada de los planos as built	Portada de los planos del diseño geométrico de la ruta alterna Escazú-Hatillo	1
313	PORTADA RUTA ALTERNA	PDF	Planos generales	Localización en detalle de la ruta alterna Escazú-Hatillo	1
314	Cajetin Escazú-Hatillo	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alterna Escazú-Hatillo	NA
315	Índice	DWG	Índice	Índice de los Planos Generales. Ruta Alterna Escazú-Hatillo	NA
316	PORTADA AS BUILT_ESCAZU HATILLO	DWG	Portada de los planos as built	Portada de los planos del diseño geométrico de la ruta alterna Escazú-Hatillo	NA
317	Sección Tipo	DWG	Sección Tipo	Sección Tipo Conexión Escazú-Hatillo	NA
318	SEPARADOR	DWG	Separador	Hojas de separación entre tipos distintos de planos	NA
319	Cajetin Escazú-Hatillo0	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alterna Escazú-Hatillo	NA
320	Longitudinal	DWG	Planta y Perfil	Planos de Planta y Perfil Longitudinal del est 0+000 al 1+717.14	NA
321	Cajetin Escazú-Hatillo	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alterna Escazú-Hatillo	NA
322	TRANSVERSALES	DWG	Secciones Transversales	Plano de Secciones Transversales Est. 0+011 - Est. 1+717.14	NA
323	4,2	DWG	Sección Tipo	Sección Tipo Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
324	50%	DWG	Rótulo	Rótulo REDUCIDO AL 50%	NA
325	Cajetin Escazú-Hatillo	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alterna Escazú-Hatillo	NA
326	Cajetin Transversales	DWG	Cajetin Intercambio Circunvalación	Cajetin de las Secciones Transversales del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
327	Perfiles	DWG	Perfiles	Planos de los perfiles del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
328	Planta	DWG	Planta	Planos de planta y detalle de islas del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
329	Secciones transversales	DWG	Secciones transversales	Planos de Secciones Transversales del Intercambio Circunvalación 1+221.845	NA
330	Cajetin Escazú-Hatillo	DWG	Cajetin Escazú-Hatillo	Cajetin de planos de la Ruta Alterna Escazú-Hatillo	NA
331	GRILLA	DWG	Grilla	Plano de Grilla	NA
332	Paso Superior 0+972.636	DWG	Paso Superior	Diseño geométrico del Paso Superior 1+604.654 y 0+972.643	NA
333	2_ NotasGenerales	DWG	Notas Generales	Notas generales y simbología de los Planos Generales	NA
334	5,1	DWG	Geometría Horizontal	Datos de curvas del Eje Principal y del Intercambio Circunvalación 1+221.845 Ruta Alterna Escazú-Hatillo	NA
335	as-built-ESCATILLOS	EXCEL	Resumen general	Resumen General de Parámetros de Diseño Geométrico	NA
336	Mosaico seccin I	DWG	Planos Generales	Ubicación del Proyecto Ruta Alterna Escazú-Hatillo	NA
337	Proy. Señalización Escazú-Hatillo. (3-mar-10)	PDF	Diseño, provisión y construcción de la carretera San José-Caldera. Sección I, II y III	Diseño de la señalización y seguridad vial de la ruta alterna Escazú-Hatillo	8
338	C de Nivel	DWG	Curvas de nivel	Curvas de nivel	NA
339	GRILLA	DWG	Grilla	Plano de Grilla	NA
340	Topografía	DWG	Topografía	Plano con topografía	NA
341	XREF PLANTA	DWG	Planta	Plano de Planta	NA
342	DISEÑO GEOMÉTRICO v3	Word	Diseño geométrico	Diseño de Ingeniería Definitiva que define el emplazamiento óptimo para el trazado de la Conexión Escazú - Hatillo.	6
343	DISEÑO GEOMÉTRICO v3	PDF	Diseño geométrico	Diseño de Ingeniería Definitiva que define el emplazamiento óptimo para el trazado de la Conexión Escazú - Hatillo.	6
344	Estimación 13 CCI Sep-09 CNC r5	PDF	Contrato Concesión Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 13, septiembre 2009	156
345	Estimación 14 CCI Sep-09 CNC r5b	PDF	Contrato Concesión Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 14, octubre 2009	131
346	Estimación 12 CCI Sep-09 CNC r3b	EXCEL	Contrato Concesión Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 12, agosto 2009	NA
347	Estimación 13 CCI Sep-09 CNC r5	EXCEL	Contrato Concesión Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 13, septiembre 2009	NA

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

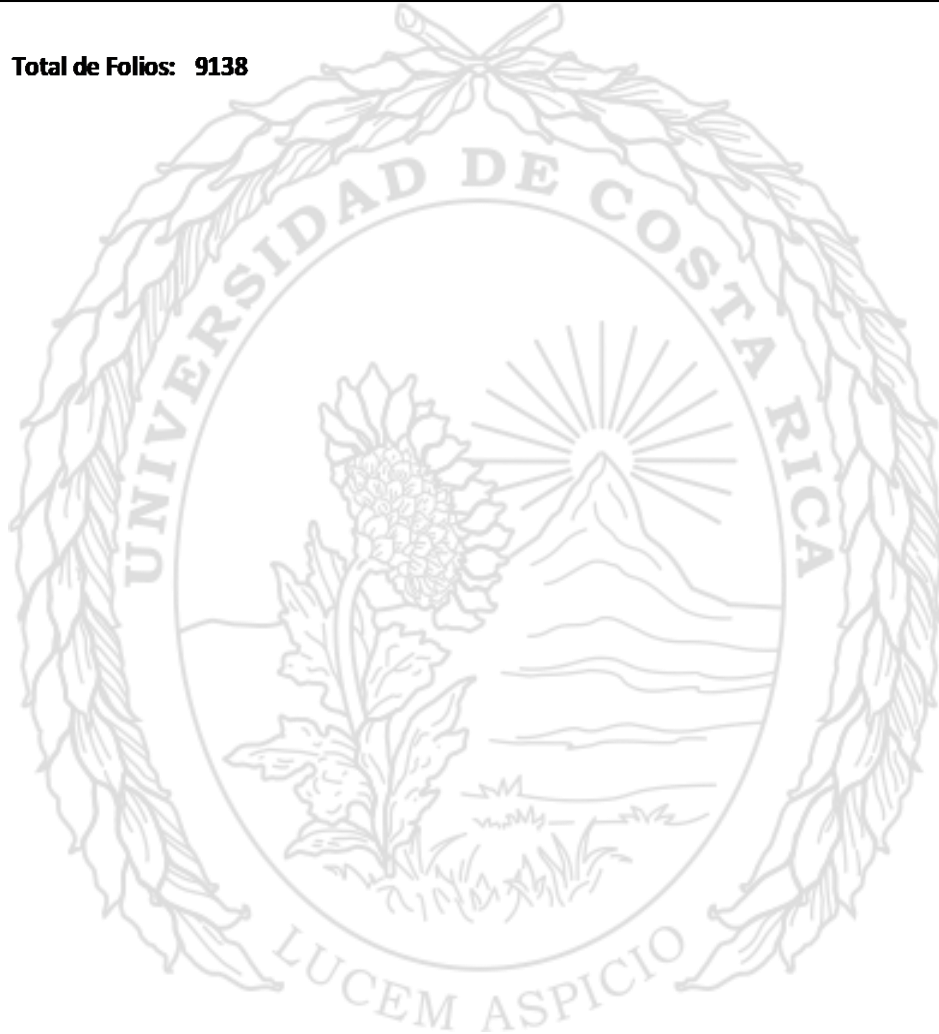
Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
348	Estimación 14 CC1 Sep-09 CNC r5b	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 14, octubre 2009	NA
349	Estimación 16 CC1 Dic-09 CCJ CNC r3- columnas abiertas	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 16, diciembre 2009	NA
350	ESTIMACION CC1 CORREGIDA CNC FINAL 2	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 1, setiembre 2008	NA
351	Estimación 2 CC1 Oct-08 IMNSA 4	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 2, octubre 2008	NA
352	Estimación 3 CC1 Nov-08 IMNSA CNC r4	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 3, noviembre 2008	NA
353	Estimación 4 CC1 Dic-08 IMNSA CNC VFF	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 4, diciembre 2008	NA
354	Estimación 5 CC1 Ene-09 IMNSA CNC- FINAL	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 5, enero 2009	NA
355	Estimación 6 CC1 Feb-09 IMNSA CNC FINAL	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 6, febrero 2009	NA
356	Estimación 7 CC1 Mar-09 IMNSA CNC- PAGADA	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 7, marzo 2009	NA
357	Estimación 8 CC1 Abr-09 IMNSA CNC r4e (F3)	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 8, abril 2009	NA
358	Estimación 9 CC1 May-09 IMNSA CNC FINAL	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 9, mayo 2009	NA
359	Estimación 10 CC1 Jun-09 IMNSA CNC FINAL	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 10, junio 2009	NA
360	Estimación 11 CC1 Jul-09 IMNSA CNC FINAL	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 10, julio 2009	NA
361	Estimación 15 CC1 Nov-09 CCJ CNC r5	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 15, noviembre 2009	NA
362	Estimación 16 CC1 Dic-09 CCJ CNC r3	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 16, diciembre 2009	NA
363	Estimación 17 CC1 Ene-10 CCJ CNC r5	EXCEL	Contrato Conseción Obra con Servicio Público San José-Caldera	Convenio Complementario No. 1. Estimación mensual número 17, enero 2010	NA
364	Paso Inferior 0+970 Rev 1_(13-feb-09)	PDF	Paso Inferior	Planos del diseño del paso inferior del est 0+970 a 0+972.643	9
365	PI 1+600 Ruta Alternativa Rev 1_(13-feb-09)	PDF	Paso Inferior	Planos con detalles constructivos del paso inferior del est 1+600 a 1+604.654	9
366	PI Circunv. Escazu-Hatillos Rev 1_(13-feb-09)	PDF	Paso Inferior	Planos del diseño del paso inferior de la Intersección de Circunvalación est 1+221.845	9
367	MURO ANCLADO1+525 ESCAZU-HATILLO REV.2	PDF	Muros anclados	Diseño de muros anclados de la Conexión Escazú-Hatillo	4
368	BASE GENERAL PROYECTO	DWG	Base general del proyecto Ruta Alternativa Hatillo-Escazú	Base general del proyecto Ruta Alternativa Hatillo-Escazú	NA
369	cajetin	DWG	Cajetin	Cajetin de los planos del muro de concreto reforzado est 0+410 a 0+445	NA
370	DEEH-5.5.1	DWG	Índice y localización	Planos del índice y localización del muro de concreto reforzado est 0+410 a 0+445	NA
371	DEEH-5.5.2-3	DWG	Plano General y Secciones Transversales	Plano general y plano con las secciones transversales del muro de concreto reforzado est 0+410 a 0+445	NA
372	DEEH-5.5.4	DWG	Muro T-232: Geometría, refuerzo y detalles	Plano con la geometría, diseño del refuerzo y detalles del muro de concreto reforzado est 0+410 a 0+445	NA
373	DEEH-5.5.5	DWG	Muros T-309 y T-407: Geometría, refuerzo y detalles	Plano con la geometría, diseño del refuerzo y detalles del muro de concreto reforzado est 0+410 a 0+445	NA
374	Muro-Reforz-0+410	PDF	Muro reforzado	Planos del diseño del paso inferior del muro de concreto reforzado est 0+410 a 0+445	5
375	MURO REFORZADO 0+410 ESCAZU-HATILLO REV.2	PDF	Muro reforzado	Planos del diseño del paso inferior del muro de concreto reforzado est 0+410 a 0+445	5
376	Paso Inferior 0+970 Rev 1_(13-feb-09)	PDF	Paso Inferior	Planos del diseño del paso inferior del est 0+970 a 0+972.643	9

Documentos revisados para la preparación del Informe (Cont.)

Suministrados por la Contraloría General de la República

Item	Nombre del documento	Formato	Título	Contenido	Folios
377	PI 1+600 Ruta Alterna Rev 1_(13-feb-09)	PDF	Paso Inferior	Planoscon detalles constructivos del paso inferior del est 1+600 a 1+604.654	9
378	PI Circunv. Escazu-Hatillos Rev 1_(13-feb-09)	PDF	Paso Inferior	Planos del diseño del paso inferior de la Intersección de Circunvalación est 1+221.845	9
379	Proyecto Señalización Escazú-Hatillo	PDF	Diseño, provisión y construcción de la carretera San José-Caldera. Sección I, II y III	Diseño de la señalización y seguridad vial de la ruta alterna Escazú-Hatillo	8
380	CONVENIO COMPLEMENTARIO No. 1 PDF	PDF	Convenio Complementario No. 1	Convenio Complementario No.1 al Contrato de Conseción de Obra Pública con Servicios Públicos. Proyecto Carretera San José-Caldera	36
381	PMT Ruta Alterna_Rev.0	PDF	Intersección Circunvalación	Planos con los diseños del desvío de tránsito No. 1	13

Total de Folios: 9138



12.2 Informe DI064-0413. Instituto Meteorológico Nacional.

R_LLUVIA_MEST
JABEL

Pag. 1 de 1
09/04/2013
02:47 PM

INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL
Sistema de Estaciones Meteorológicas Automáticas
RESUMEN MENSUAL DE PRECIPITACIÓN (mm) 7 a 7 h

CUENCA: 84 Río Grande de Tarcoles Lat: 09°58' N
ESTACION: 195 AEROP. PAVAS (OESTE) Long: 84°08' O
DEL: 01/01/2008 AL: 31/12/2012 Alt: 997 m

AÑO/MES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ACUM. ANUAL
2008	1.9	16.5	23.3	82.3	399.1	425.5	282.8	259.8	328.0	419.5	64.3	9.0	2,312.0
2009	4.8	8.5	11.8	17.3	204.3	258.2	45.3	72.1	142.7	290.8	146.2	23.4	1,225.4
2010	1.0	26.0	8.5	168.1	144.0	199.8	297.8	356.8	404.2	312.4	280.5	36.7	2,235.8
2011	4.2	21.3	8.4	78.8	169.1	206.0	281.8	203.2	187.8	461.2	92.7	49.6	1,764.1
2012	0.0	0.9	1.8	76.1	283.1	179.8	105.5	330.0	131.8	184.6	49.9	5.7	1,349.2
PROM:	2.4	14.6	10.8	84.5	239.9	253.9	202.6	244.4	238.9	333.7	126.7	24.9	8,886.5
MIN:	0.0	0.9	1.8	17.3	144.0	179.8	45.3	72.1	131.8	184.6	49.9	5.7	0.0
MAX:	4.8	26.0	23.3	168.1	399.1	425.5	297.8	356.8	404.2	461.2	280.5	49.6	461.2
DS:	2.1	10.0	7.9	53.9	103.3	100.2	118.3	113.6	121.0	109.7	93.5	18.5	

-9 ó BLANCO: Ausencia de dato PRO: Promedio DS: Desviación Estandar ACUM: Acumulado



12.3 Registros de Aceleraciones Terremoto de Cinchona. Laboratorio de Ingeniería Sísmica del Instituto de Investigaciones en Ingeniería.

Agency Lab. Ing. Sismica, INII-UCR, Costa Rica
 Processed on Wed Apr 15 08:39:04 2009
 Epicenter Vara Blanca
 Station name **La Sabana en el ICE**

```

=====
Record name:      200901081921SSAB.lis
Event Date:      2009/01/08 19:21
Event Latitude:   10.2140
Event Longitude:  -84.1680
Event Depth (km): 6.0000
Event Magnitude (Mw): 6.2000
Source type:     LOCAL
Station Code:    SSAB
Instrument type:  QDR
Serial number:   0769
Station Latitude: 9.9430
Station Longitude: -84.1130
Station Elevation (m): 1160.0000
Soil type (ATC 1985): S3
Site condition:  FFD
Epicentral Dist. (km): 30.5752
Hypocentral Dist. (km): 31.1584
Azimuth (Ep.to.St): 168.6232
Delta t:         0.0100
PGA-N00E:        140.0000
PGA-UPDO:        49.2000
PGA-N90E:        175.0000
MIN. FILT. FREQ: 0.8000
MAX. FILT. FREQ: 23.0000
Number of points: 5400
S1-Rock S2-Hard S3-Soft S4-Very soft
FFD-Free_field BDU-Buildng_up BDG-Buildng_down
=====DATA IN GALS=====
      NOOE      UPDO      N90E
-56099999E+00 0.27100000E+01 0.63700002E+00
-13700000E+01 -40900001E+00 -67799997E+00
-38299999E+00 -44299999E+00 -55699998E+00
0.13400000E+01 0.79999998E-01 -.14299999E+01
0.20100001E+00 0.21900000E+00 -.98400003E+00
  
```



12.4 TRANSCRIPCIÓN DEL CUADERNO DE BITÁCORA DE OBRA

Proyecto San José – Caldera Sección I

Ruta Nacional No.27

Transcripción del Cuaderno de Bitácora de Obra

Bitácora serie No.1869

Aspectos relacionados con la Radial Alternativa Escazú – Hatillo

Ruta Nacional No.177

20 de noviembre del 2008

Condiciones de tiempo: soleado.

Se recorrió los diferentes frentes de trabajo que realiza el Concesionario, en compañía de los ingenieros Eloy Matamoros, ingeniero residente de la Sección I y el ingeniero Chris Muñoz.

1. El primer frente de trabajo que se visitó fue la Radial Alternativa a Escazú. La actividad desplegada en esta radial es:
 - a) Preparación de armadura para pilotes de la caja (estructura) a construir en Circunvalación.
 - b) Todos los pilotes de la caja de conexión entre Hatillo 6 y 7 están ya colados.
 - c) Se construye el desvío al lado sur de la Circunvalación en el sitio de intersección, para encausar el tránsito de Pavas a Hatillo y viceversa para dejar libre el área donde se construirá la estructura cajón de la intersección.
 - d) Se trabaja también en movimiento de tierra entre el sitio de construcción de la caja de conexión y el puente de los Colombianos. El trabajo, ciertamente, es preocupante. Se acordona de manera desordenada y sin ningún acomodo aceptable al lado del área de excavación. Sobre este aspecto específico se conversó con el ingeniero Jose Beltran (ing español), al cual le manifesté esta deficiencia de trabajo. La empresa que realiza este trabajo es TRAESA y sólo contaba para hacer este trabajo un tractor. Es decir, no se contaba con equipo de acarreo (vagonetas) ni cargador que permitiera trasladar el material a un sitio de botadero. Este asunto será tratado en próxima reunión de comité.

21 de noviembre del 2008

Ruta alterna: se concluye el sistema de pilotes del paso 0+900 y se inicia con la excavación de la superestructura.

27 de Noviembre del 2008

Tiempo: fresco soleado

Se visitó el proyecto en compañía del inspector Carlos Fernández.

- Primer frente visitado: Radial Alterna Escazú
 - Estructura (caja), Calle Morenos

Se trabaja en excavaciones para el colado de pilotes. Actualmente se tienen 9 pilotes colados más 3 que se colarán el día de hoy en horas de la tarde. La actividad se realiza normalmente igual que en otras estructuras.

- Estructura (caja) de conexión entre los 2 Hatillos, se trabaja en el doblado de varillas de los pilotes. Están ya todos colados.
- Movimiento de tierra.

Se ha avanzado de manera importante en esta actividad. Sin embargo de nuevo observamos que se seguía amontonando el material en las franjas laterales. Este aspecto fue ya señalado en las anotaciones anteriores y aún no se corrige la deficiencia apuntada.

De acuerdo con la última información remitida a la Supervisora hay un botadero autorizado identificado como botadero Hatillo. Es decir que si ciertamente este botadero está autorizado, en él deberían trasladar y depositar adecuadamente, según lo regulado por SETENA, el material excavado.

28 de noviembre del 2008

El avance de obra es el siguiente:

RUTA ALTERNA:

1. km 0+500 a 0+900: se realiza excavación del terreno.
2. km 0+900: se inicia con la colocación de la armadura para las vigas cabezales.
3. km 1+200: se realiza la construcción del desvío de circunvalación.
4. km 1+600: se concluye el colado de los 18 pilotes.

3 de diciembre del 2008

1) Radial Escazú

Se avanza en movimiento de tierra. Se han colado 6 pilotes de un total de 42 de la estructura de circunvalación.

El día de hoy se ha asfaltado el desvío necesario para la construcción de esta estructura, desvío que empezará a funcionar a partir del día de mañana.

Se mantienen los problemas con invasiones al derecho de vía por lo que se solicita la intervención de la Administración para resolver este asunto. De no resolver esta situación, los atrasos en que se incurra serán imputables a la Administración.

22 de diciembre del 2008

Avance de obra:

1) Radial Escazú: se continúa con el movimiento de tierras.

En el km 0+900, se prepara la estructura para la colocación de las vigas prefabricadas y el colado de las losas de aproximación.

En circunvalación 1+200, se coló la viga cabezal del bastión 1 y el día de mañana se realiza el colado de la viga cabezal bastión 2.

Km 1+600: se encuentra con el descabezado de los 18 pilotes y el hormigón de limpieza.

29 de Diciembre del 2008

Avance de obra:

1) Radial Escazú:

Alajuelita 0+400: se realiza el colado de los muros, el avance es en 0+410, +0415, 0+420, 0+430 y 0+435.

En el puente sobre el río Tiribí se colan ambos bastiones.

En circunvalación 1+200: se coloca la armadura de las losas de aproximación y para el día de mañana se realizará el colado de la losa del bastión 1.

8 de enero del 2009

Avance de obra:

1) Radial Escazú:

Alajuelita 0+400: se concluye con el colado de los muros y se inicia excavación en medio de los bastiones del puente.

Se continúa con excavación a lo largo de la ruta.

13 de enero del 2009

1) Ruta Alterna:

Se continúa con el avance en movimiento de tierra y la construcción de las estructuras de pasos a desnivel.

Respecto a los problemas con invasiones al derecho de vía se indica que ha existido un cierto avance al respecto pero el mismo continúa sin ser despejado en un 100%, por lo que se recuerda que los atrasos derivados serán imputados a la Administración y de igual forma deberán ser compensados los sobrecostos que de ello se deriven.

22 de enero del 2009

Avance de obra:

Ruta Alterna:

En los kilómetros 0+100 al 0+400 se inicia excavación y relleno.

En el Puente sobre el Río Tiribí se realiza el colado de las llaves de sismo y se continúa con el relleno del bastión 1.

En las estructuras del 0+900 y 1+200 se coloca el mortero de nivelación.

En la estructura 1+600 se colan las vigas cabezales.

Se inicia la excavación en los ramales de circunvalación y se continúa en general con los movimientos de tierra.

2 de febrero del 2009

Avance de obra:

Radial Escazú:

En el km 0+050 al 0+400 se inicia con limpieza, excavación y sustitución. Las otras estructuras ya están listas para la colocación de las vigas. Además se inicia la excavación de las rampas de acceso de circunvalación.

En el km 0+600 al 0+900 y 0+230 al 01+550: se continúa la excavación y movimiento de tierras.

10 de febrero del 2009

Avance del proyecto:

Radial Escazú:

Se continúa con los movimientos de tierras y la actividad más importante en las 3 estructuras fue la colocación de vigas prefabricadas en el paso de circunvalación.

16 de Febrero del 2009

Avance de obra:

Radial Escazú:

La obra continúa con un avance normal. En la estructura de circunvalación se colocan 7 vigas prefabricadas y se inicia con la colocación del acero sobre la losa.

18 de febrero 2009

A la fecha siguen persistiendo los siguientes problemas:

2. Atrasos en reubicación de servicios afectados

Se solicita la compensación en costo y tiempo (plazo) por los atrasos sufridos en los siguientes puntos:

- Reubicación de servicios o canalizaciones del ICE en Radial Escazú. Esta situación lleva ya meses sin resolverse y aún no se cuenta con el efectivo diseño de lo propuesto. Los atrasos provocados por este aspecto han incidido directamente sobre los movimientos de tierra.

24 de febrero del 2009

Radial de Escazú: se cola la sobrelosa de la estructura de circunvalación y se coloca la subbase en las rampas de esta zona. En el km 0+080 al 0+450 se coloca subbase y en el puente sobre el río Tiribí (colombianos), se inicia con la solución Houch para la nivelación de las vigas.

13 de marzo del 2009

Tiempo: despejado, soleado

Visita de proyecto (Sección I y Radial Escazú), en compañía de:

Ing. José Pablo Saenz	Director técnico
Ing. Javier Ramos	Cía Constructora
Ing. Jose J. Martínez	Ing. Proyecto
Carlos Fernández	Inspector

El propósito de la visita fue verificar en campo la obra realizada, en obras adicionales de los meses de Enero y Febrero 2009 correspondiente a las estimaciones 5 y 6, respectivamente.

La visita se inició en la caja (última de la Radial), de Calle los Negritos. Falta la colocación de las vigas, por cuanto la empresa HOLCIM, no ha suministrado las vigas. Además falta por realizar todo el resto de la estructura (colocación de las vigas, acero de refuerzo, colado de concreto, excavación, etc, etc).

Se observó el avance de los muros anclados que en este momento se estimó en 30%.

Intercambio Circunvalación:

Se trabaja intensamente en el movimiento de tierra de las rampas del intercambio y línea principal.

En cuanto al botadero de material de desecho (incluso escombros), se utilizan las áreas libres, lo cual no es admisible, haciéndoselo saber al Ing. Jose Pablo Saenz. Ante tal observación del suscrito, se recibió como respuesta que era provisional. Al respecto también comenté la inconformidad de los vecinos y sobre una nota de queja de los representantes de las comunidades afectadas, enviada al Vice-Ministro Guillermo Matamoros, aspecto este igualmente comentado e oportunidad anterior al Ing. Antonio Alonso. Ciertamente el material que se acordonó como botadero al lado oeste de la línea principal, anteriormente, y que fue objeto de una NO CONFORMIDAD está siendo removido y trasladado al botadero autorizado en las cercanías del puente Tiribí. El avance del movimiento de tierra es satisfactorio. No obstante hacemos hincapié en no utilizar las áreas libres aledañas, o contiguas al proyecto como botadero.

Caja Circunvalación: Concluido todo lo correspondiente a la superestructura. La estructura está actualmente en operación, permitiendo el paso vehicular de la Circunvalación. Resta habilitar la parte inferior para el uso vehicular del tránsito de la Radial Escazú.

Puente Tiribí (Colombianos):

Se ha avanzado en la nivelación de las vigas (tramos inicial y final). En el tramo extremo Norte se coloca el acero de refuerzo (avance 70%). En el tramo extremo Sur, se tiene únicamente colocadas las losetas de concreto que servirán de formaleta al colado del concreto.

23 de marzo del 2009

RUTA ALTERNA:

1. Puente sobre el río Tiribí: se continúa con el procedimiento de nivelación de las vigas, se colocan prelosas en los extremos de cada estribo y se cola la losa en esa zona.
2. Paso superior km 0+970: se colocan las vigas, se realiza la armadura de la sobrelosa y se cola la misma.
3. Estructura del Intercambio Circunvalación: se habilita el paso sobre la estructura.
4. km 01+230 al km 01+550: se continúa con la excavación de movimiento de tierras. Se coloca subbase en los accesos. Además se inicia con la construcción de los muros anclados.

30 de marzo del 2009

Avance de obra:

RUTA ALTERNA:

Se continúa con los movimientos de tierras.

En las estructuras: se continúa con la construcción de muro anclado entre el 01+230 al 01+550 aproximadamente y en la estructura de Calle Morenos se cola la sobrelosa.

22 de abril del 2009

Avance de obra:

Ruta alterna

Se trabaja en acabados de paredes de los pasos superiores, en la colocación del material de base y tubos de drenaje.

Queda pendiente el colado de la losa central de 46 metros del puente sobre el Río Tiribí. El movimiento de tierras lleva un avance del 95%, quedando pendiente un pequeño tramo en el kilómetro 1+450.

5 de Mayo del 2009

Avance de obra

Ruta Alterna

Los movimientos de tierra alcanzan un avance del 100% a nivel de subrasante, se logra concluir con el paso subterráneo de la fibra óptica del ICE finalmente e inicia la colocación de

material de base. Se inicia el colado del tramo central final de 46 m del puente sobre el Río Tiribí. Los acabados de las paredes de los pasos superiores alcanzan un avance del 90-95%.

13 de Mayo del 2009

-Avance de obra-

El avance del material de base y subbase llega prácticamente a su totalidad, teniendo previsto en estos días el inicio de la colocación de la base estabilizada. Se trabaja en detalles finales del paso de Circunvalación y se inicia las labores del concreto lanzado de las paredes del paso en el kilómetro 1+600. Continúan los trabajos de drenaje a lo largo del tramo.

1 de junio del 2009

Tiempo: oscuro sin lluvia

Recorrido de proyecto (inicio recorrido 8½ am), incluyendo la Radial Escazú.

- 1- Radial Escazú
- Caja: Calle Morenos

Losa superior presenta un patrón de fisuramiento. El frontalin oeste no tiene el ancho de la losa. Los accesos están en estado deficiente. Las barandas son provisionales, como solución definitiva no serán aceptables.

- Pavimento

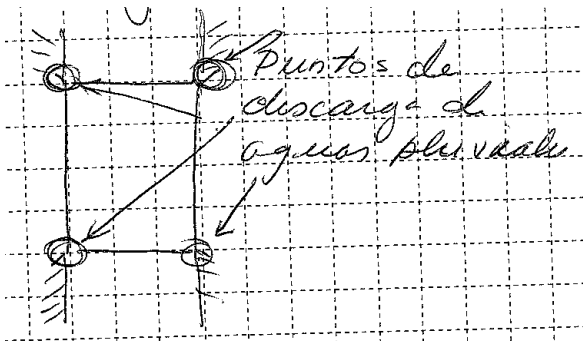
De los 1600 m, solo quedan por estabilizar aprox 100 m antes de llegar a la caja Calle Morenos, el resto está estabilizado.

- Intercambio Circunvalación

Se observa gran cantidad de tierra sobrante (producto de la excavación) acopiada en áreas de la intersección lo cual, dejamos aquí indicado que debe de ser removida y trasladada a los botaderos cercanos (Tiribí) aprobados. En la parte Este de la intersección faltan todo el cordón de caño y terminar tomas. En la parte Oeste de la intersección, están construidos ya el cordón y caño, con buen acabado. (Trabajo satisfactorio)

- Caja de circunvalación

Parte de abajo. Acabado deficiente. La solución de bajada de aguas en los 4 puentes de la caja es deficiente además la caída de las aguas al cordón y caño no parece que sea una solución técnica aceptable. Esta situación se presenta en las tres estructuras (cajas). Baranda New Jersey provisional (lado Este) lado Oeste las terminales son provisionales.



- Caja entre Hatillos 6 y 7 (?). Igualmente se señalan acabados deficientes, solución de bajada de aguas (4 puentes) es deficiente y no parece que vaya a funcionar al descargarse directamente al cordón y caño desde la altura de la caja aproximadamente 7mts.

Las barandas son provisionales, al lado Oeste hay una sección que ya son la solución permanente. Sin embargo hay que alinear los elementos (½ New Jersey), ya colocados.

- Puente Tiribí

Lado Sur se coloca la baranda (½ New Jersey). No está completa, faltan algunos elementos por colocar, toda la losa y acero del puente está colada. Los planos originales de este puente, entendemos fueron elaborados por el Dpto de Diseños del MOPT. Sin embargo la obra no fue concluida por el contratista anterior (Colombiano). De la obra quedó faltante, no se tuvieron planos aprobados, sin embargo la obra se siguió adelante sin posibilidad de verificar lo previsto en los planos que debieron existir debidamente aprobados (oficialmente).

- Después del Tiribí, hacia Calle Herrera, lado izquierdo y parte también en el lado derecho, se nota acumulación de material (botadero) producto de la excavación, lo cual debe ser removido y trasladado a algún botadero autorizado. (se hará otra NO CONFORMIDAD)

1 de junio del 2009

-Avance de obra-

Ruta Alternativa

- Se coloca base estabilizada hasta el km 1+200.
- Se trabaja en la sustitución de material al inicio del tramo, quedando pendiente los últimos 12-20mtrs.
- Se avanza con rapidez la construcción del cordón y caño sobre el tramo principal y las rampas.

- El puente del Río Tiribí: se cola la losa en su totalidad y se colocan barreras New Jersey con faldón.
- Todavía se está a la espera de la reubicación de las familias en Calle Morenos para el inicio de los trabajos de interconexión en el km 1+600 en la calle existente.

10 de junio del 2009

-Avance de obra-

Ruta Alterna

- La colocación de base estabilizada llega al km 1+400, incluyendo rampas.
- Finalizan las obras de sustitución en el km 0+000.
- La construcción del cordón y caño alcanzan un avance del 90% en todo el tramo.
- La colocación de las barandas New Jersey en el Puente Tiribí llega a un avance del 70%.
- Se concreta la reubicación de las familias en el km 1+600 y se está a la espera de la autorización por parte de la administración para el cierre total en este punto.

17 de junio del 2009

Avance de obra

Ruta Alterna

- Inicia la colocación de la primer capa de nivelación de asfalto, llegando al km 1+200 sobre el tronco principal.
- Se coloca el riego de imprimación sobre el tronco restante y rampas.
- La colocación de las barandas sobre el puente del Tiribí alcanza un avance del 95%.
- Se autoriza por parte de la administración el cierre total en el km 1+600 para realizar la conexión con la Radial, trabajo que dará inicio al fin de semana próximo.

23 de junio del 2009

-Avance de obra-

Ruta Alterna

- Se coloca la primera capa de asfalto en toda la ruta, a excepción de un pequeño tramo al inicio y al final donde se trabaja en la interconexión.

- Inicia el cierre total en el km 1+600 este fin de semana e inician las excavaciones en este punto.
- Se asfalta el tramo del paso superior en el km 1+600 para mejorar el tránsito vehicular.
- Se finaliza con la construcción del cordón y caño y la colocación de las barandas prefabricadas del puente sobre el Río Tiribí.

30 de junio del 2009

-Avance de Obra-

Ruta Alterna

- La colocación de la capa de rodadura llega al km 1+300 y en tres de las rampas.
- Inician las excavaciones para la cimentación de las estructuras de señalización.
- Las excavaciones en la interconexión en el km 1+600 avanzan con rapidez.

16 de julio del 2009

-Avance de obra-

Ruta Alterna

- Finaliza la colocación de la capa de rodadura hasta el km 1+200 incluyendo todas las rampas.
- Se coloca la primera capa de asfalto den km 1+600 al km 1+700 en la zona de interconexión.
- Se construyen las juntas del puente del Río Tiribí.
- Avanzan con rapidez las obras de señalización vertical y pintura a lo largo del tramo.

23 de julio del 2009

-Avance de obra-

Ruta Alterna

- Finaliza la colocación de la capa de rodadura del km 1+300 al 1+700.
- Quedando pendiente la demarcación horizontal del tramo antes mencionado.
- Se labora en detalles finales de limpieza y otros.

5 de agosto del 2009

-Avance de obra-

Ruta Alterna

- Se finaliza con la pintura de todo el tramo, incluido el desvío en el km 0+000.
- Prácticamente se finaliza con la construcción de las juntas del puente sobre el Río Tiribí.
- Se finaliza con la colocación de captaluces sobre el tramo faltante del km 1+300 a 1+700, así como la colocación de las señales verticales faltantes.
- Se mantiene el tramo completamente cerrado para evitar daños y a la espera de su apertura oficial.

14 de agosto del 2009

-Avance de obra-

-Ruta Alterna-

El tramo se encuentra terminado en un 100% solamente a la espera de su apertura. Se mantiene una vigilancia constante para tratar de evitar más daños producidos por el ampa como lo son el robo de señales, cortadura en las juntas del puente, rayado de paredes, entre otros.

19 de agosto del 2009

-Avance de obra-

-Ruta Alterna-

Se tiene programada su inauguración para este viernes 21 de Agosto.

26 de agosto del 2009

-Avance de obra-

-Ruta Alterna-

El día viernes 21 de Agosto a las 9:30 am se realizó el acto oficial de inauguración de la Radial Escazú o Ruta Alterna con la presencia del Ministro de la Presidencia, la Ministra del MOPT, el Director del CONAVI, así como autoridades de la Concesionaria y CSJC.