

INFORME DE
AUDITORIA TÉCNICA EXTERNA
MEJORAMIENTO DE LA RUTA No. 622
ESPARZA – JUANILAMA - SALINAS
LICITACIÓN LPCO-034-00
(CONAVI) - abril 2003

**INFORME DE AUDITORIA TÉCNICA EXTERNA
PROYECTO MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL No. 622 (MOPT -
CONAVI)**

INDICE	No Pág.
Informe preliminar de auditoría técnica	5
Información general	
Descripción del Proyecto	5
A. Descripción de la auditoría técnica	6
B. Alcance de la auditoría técnica	6
C. Objetivo general de la auditoría	7
E. Participantes en la auditoría técnica	7
F. Cronograma de la auditoría realizada	8
G. Procedimiento utilizado en la auditoría	8
H. Prevalencia de documentos	9
1. Resultados relativos al diseño del pavimento y programa de trabajo	10
De la planificación general para la contratación de la obra	10
Del programa de trabajo utilizado en la obra	12
2. Resultado del cumplimiento de los requisitos de control de pago	18
De las estimaciones de pago	18
Del programa de control de calidad	23
3. Observaciones varias	28
4. Conclusiones generales	35
5. Recomendaciones	36
6. Sobre la respuesta del personal responsable	38
Anexo	39

A. DEFINICIONES

Auditoría: proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los requerimientos normativos y contractuales.

Auditoría externa (de tercera parte): se llevan a cabo por organizaciones auditoras independientes y externas.

Auditoría técnica: examen independiente y documentado de las diferentes fases de un proyecto, destinado a obtener evidencias y evaluarlas objetivamente, a efecto de determinar si se están cumpliendo (o se cumplieron) los requerimientos contractuales, normas aplicables, manual de calidad (o los documentos que lo conforman de hecho), procedimientos generales y específicos, registros y formularios, e instrucciones de trabajo

Autocontrol de calidad: actividades de supervisión, control, ensayo y chequeo que debe realizar el contratista durante las operaciones de construcción de una obra a efecto de asegurar la calidad de los trabajos, de conformidad con las especificaciones y exigencias establecidas.

Hallazgo: Resultado de la evaluación de la evidencia.

Evidencia de la auditoría: registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de la auditoría y que son verificables.

No conformidad: incumplimiento de uno o más requisitos especificados en los documentos de prevalencia que establece el cartel de licitación, entre los cuales se encuentran el contrato, normas, leyes, reglamentos, manuales y archivos históricos del proyecto.

Trazabilidad: característica de un procedimiento por la cual se puede dar seguimiento secuencial al flujo de información desde su origen hasta su utilización final, sin que haya faltante ni duda en las etapas del procedimiento.

Observación: oportunidad de mejora del sistema de calidad que, aunque no clasifica como no conformidad, puede potencialmente causar los mismos efectos sobre el sistema.

Verificación de calidad: acciones independientes que debe llevar a cabo la Administración para comprobar la calidad de los materiales y de los procesos constructivos suministrados por el contratista, mediante la inspección, revisión de procesos, chequeos aleatorios, ensayos, auditorías, o prácticas de otra clase, documentando debidamente todas sus diligencias, para asegurar que las obras estén conformes con los requisitos establecidos en los contratos. La verificación debe ser independiente del auto-control del contratista.

B. GLOSARIO

BE:	Base estabilizada.
CA:	Cabezales de alcantarillas
CIVCO:	Centro de Investigaciones en Vivienda y Construcción.
CR-77:	Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes.
CBR:	Método de ensayo para evaluar la capacidad de soporte relativa del suelo, a utilizar como subrasante, subbase o base para pavimentos (California Bearing Ratio).
GEMT	Gravedad específica máxima teórica
d.c.:	Días calendario.
kg/cm ² :	Kilogramo por centímetro cuadrado.
kg/m ² :	Kilogramo por metro cuadrado.
km:	Kilómetro.
l/m ² :	Litros por metro cuadrado.
MAC:	Mezcla asfáltica en caliente.
m:	Metros.
m ³ :	Metros cúbicos.
MC-83:	Manual para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes.
OS:	Orden de servicio.
OM:	Orden de modificación.
PT:	Programa de trabajo.
RGCA:	Reglamento General de Contratación Administrativa.
SB:	Subbase.
TM:	Colectores o tomas de drenajes.
TS-3:	Tratamiento superficial triple.
COMESA	Constructora Mena S.A. (contratista del proyecto)
CONAVI	Consejo Nacional de Vialidad.

**INFORME
DE AUDITORIA TÉCNICA EXTERNA.**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA RUTA NACIONAL No. 622, SECCION ESPARZA – JUANILAMA – SALINAS.

LICITACIÓN PÚBLICA: LPCO-034-2000 (MOPT – CONAVI)

INGENIERO JEFE DE PROYECTO: Ing. Juan R. Azofeifa C. por (MOPT-CONAVI)

DIRECTOR DE OBRAS: Ing. Gerardo Acosta por CONAVI

DISEÑO DE OBRAS: Departamento de diseño vial MOPT (sin firmas).

CONTRATISTA DE OBRAS: CONSTRUCTORA MENA S.A.

DIRECTOR TÉCNICO: Ing. Victor Zamora Ureña (Constructora COMESA)

INGENIERO RESIDENTE: Ing. Winnie Quirós C. (Constructora COMESA)

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: Ensayos y Control, OSCAR JULIO MENDEZ

EQUIPO AUDITOR: Ing. EDUARDO ROJAS R.
Ing. FEDERICO A. BALTODANO A. Msc.

FECHA DE INFORME: 28 de Febrero del 2003

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO: El alcance del proyecto vial es la reconstrucción y mejoramiento del pavimento que consiste de una subbase mejorada con cemento Portland de 20 cm de espesor construida a partir de la superficie existente, una base granular graduación B, de 15 cm y una carpeta asfáltica de 5 cm de espesor en una longitud de 6,125 kms. En la Orden de Modificación No. 1 se cambiaron los alcances del proyecto, en que se varía la

sección típica de la obra, debiendo colocarse 30 cm promedio de material de subbase graduación D (Item 204(1), eliminando la modificación de la subbase con cemento.

El proyecto se aumenta a 12,42 km, al colocar una sobrecapa de mezcla asfáltica en caliente, previo a un bacheo con mezcla asfáltica en caliente realizado al tratamiento superficial existente entre Esparza y Juanilama, o sea del Km. 6+125 al 12+420.

A. Descripción de la auditoría técnica

De acuerdo con los procedimientos generales definidos para la realización de auditorías técnicas externas del LANAMME, la auditoría aplicada a este proyecto es la del tipo Auditoría Técnica “Ex Post”, en la que el objetivo es verificar la efectividad de los sistemas de calidad en los proyectos viales desde su inicio hasta la conclusión del proyecto en los principales trabajos del proyecto. Esta obra ha sido entregada por el contratista a la Administración y ésta la recibió el 23 de julio del 2002, lo que quedó establecido en el acta de inspección final en la bitácora de la obra.

B. Alcance de la auditoría técnica

En cumplimiento de la Ley No. 8114 de Simplificación y Eficiencia Tributarias, artículos 5 y 6, se encarga a la Universidad de Costa Rica, mediante su Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales, la tarea de realizar auditorías técnicas externas a los proyectos en ejecución por parte del CONAVI. Para este fin se procedió con la revisión de los siguientes procesos del proyecto:

B.1 Revisión de documentos técnicos contractuales. Se revisaron los documentos técnicos contractuales contenidos en dos ampos suministrados por el ingeniero del proyecto, como el cartel de licitación, los planos constructivos, las especificaciones técnicas, bitácora, diario del Inspector, etc.

Interesa señalar que el análisis de toda esta documentación se ha orientado de conformidad con los objetivos D1 y D2 de la auditoría técnica, señalados adelante.

B.2 Evaluación de los controles que sustentan los pagos de obra ejecutada del proyecto. Se han evaluado las actividades que sustentan los pagos de obra con el propósito de analizar la integridad de los trámites para hacer modificaciones al contrato y de pago, los controles de calidad y el soporte de los pagos de estimaciones de obra realizada. Tomando en consideración la información encontrada, se tomó la decisión de profundizar los estudios realizando una auscultación por medio de la extracción de núcleos del pavimento asfáltico, con el objetivo de corroborar los parámetros de diseño así como la compactación de la mezcla.

C. Objetivo general de la auditoría.

Analizar y evaluar los sistemas de calidad y control de gestión con que el Consejo Nacional de Vialidad supervisó la construcción de esta obra vial desarrollada por contrato, en cumplimiento con los objetivos y metas que la Ley No. 7798 le asigna a este Consejo.

D. Objetivos específicos

- D.1. Evaluar el grado de conformidad con que CONAVI aplicó la normativa vigente y contractual relacionada con el diseño del pavimento y el programa de trabajo en la construcción de este proyecto.
- D.2. Evaluar las actividades de control que sustentan los pagos de obra ejecutada del proyecto, incluyendo el control de calidad y particularmente en los renglones de pago principales, a saber, subbase, base, carpeta asfáltica, con el fin de detectar las posibles no-conformidades en los procedimientos utilizados en este proyecto, de cara al aseguramiento de la calidad, la durabilidad y la eficiencia general de la contratación.

E. Participantes en la auditoría técnica.

Ings. Eduardo Rojas Rodríguez, Federico A. Baltodano Aragón e Ing. Marcos Rodríguez por el Lanamme

Ing. Juan R. Azofeifa C. por la Ingeniería de Proyecto del CONAVI-MOPT

Ing. Victor Zamora por la Empresa Constructora COMESA.

F. Cronograma de la auditoría realizada

En la reunión del día 25 de noviembre del 2002, en las oficina regional de Obras del CONAVI, nos reunimos el Ing. Juan Rafael Azofeifa, Ing. Marcos Rodríguez y el Ing. Eduardo Rojas, para presentarle al Ing. Azofeifa del CONAVI, el comunicado formal de la auditoría a realizar por el LANAMME al Proyecto Mejoramiento de la Ruta Nacional No.622, Sección Esparza-Juanilama- Salinas, Licitación Pública No 034-2000 promovida por el CONAVI.

ACTIVIDAD	FECHA
Reunión con el Ing. Juan R. Azofeifa C	25 de noviembre del 2002
Gira al proyecto en compañía de los Ings. Juan R. Azofeifa del CONAVI, y los Ings. Eduardo Rojas y Federico Baltodano y el técnico Edgar Cubero del Lanamme. Se solicitaron documentos adicionales	4 de Diciembre del 2002 Fecha entrega documentos adicionales, 8 de Enero del 2003.
Gira a proyecto para toma de núcleos	14 de Enero del 2003
Entrega informe de resultados de pruebas a núcleos tomados en el Proyecto	31 de enero del 2003
Visita al proyecto para comprobar medidas de cauces revestidos	11 de febrero del 2003

G. Procedimiento utilizado en la auditoría.

Basado en el análisis cuidadoso de los documentos aportados por la ingeniería de proyecto, a las visitas de campo realizadas, y a la revisión de los documentos de soporte de cálculo de cantidades del proyecto, se realizó el presente informe en que se exponen las no conformidades detectadas.

H. Prevalencia de documentos.

EL orden de prevalencia de documentos que competen a este proyecto (LPCO- 034-00) tal como se especifica en el cartel de licitación en la sección 3.21, página 34 es el siguiente:

- a. Ley de Contratación Administrativa No. 7494 del 02 de mayo de 1995 y Reglamento General de Contratación Administrativa No. 25038-H.
- b. El Contrato refrendado por el CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD y la CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA.
- c. Las aclaraciones y/o modificaciones a los documentos de la licitación que eventualmente pudiera emitir la Administración.
- d. El Tomo I del Cartel de Licitación.
- e. El tomo II del Cartel de Licitación.
- f. Las Disposiciones Generales.
- g. Los Memorando de Normas y Procedimientos.
- h. Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos, Carreteras y Puentes (CR-77)
- i. Manual de Construcción para Caminos, Carreteras y Puentes (MC-83).

El conocimiento pleno de todos los documentos contractuales es de carácter obligatorio para la ingeniería de proyecto y para la empresa constructora. Cualquier omisión de carácter técnico en alguno de ellos puede ser resuelta en cualquier otro de los documentos descritos anteriormente, respetando la prevalencia legal de los mismos.

1. RESULTADOS DE LA AUDITORIA RELATIVOS AL DISEÑO DEL PAVIMENTO, EL PROGRAMA DE TRABAJO Y LAS AMPLIACIONES DE PLAZO.

De la planificación general para la contratación de la obra (No conformidad No. 1)

En los planos de construcción emitidos por el departamento de diseño de vías del MOPT (con los cuales se licitó esta obra), se define un pavimento compuesto por subbase mejorada con cemento de 20 cm, una base granular graduación B de 15 cm y una carpeta asfáltica de 5 cm. Este diseño suponía la existencia de una subbase granular en sitio que sería mejorada con cemento sobre la cual debía colocarse la base granular.

En la orden de modificación No. 1, emitida durante el proceso constructivo, se crea el rubro de subbase granular debido a que un estudio que realiza el MOPT en la ruta indicaba falta de espesor de la subbase, porque se había perdido debido a la acción de la lluvia, del tránsito y la falta de conservación de la vía. Lo anterior implica que los planos y cantidades con que se licitó la obra, estaban desactualizados e incompletos, pues también se encontró que los planos constructivos base de la licitación, no indican tránsito de diseño ni vida de servicio esperada para la obra ni tampoco están firmados por los profesionales responsables.

Criterios de auditoría: La buena práctica de la ingeniería vial y de la gestión de proyectos constructivos recomienda la ejecución de estudios básicos completos para dar soporte a las fases de diseño y de construcción de la vía. Con lo anterior, se procura garantizar que la obra se construirá en el plazo definido, y al costo preestablecido.

El Manual Técnico para Desarrollo de Proyectos emitido por la Contraloría General en el año 1998, establece en el folio 40 y el numeral 9.2.2 Requisitos para iniciar el proceso de contratación: “ antes de iniciar cualquier proceso de contratación, la entidad debe cerciorarse de contar con toda la documentación requerida y actualizada...”

Consecuencias:

Se hace evidente que la construcción de la obra se contrató y faltaban estudios completos del pavimento existente para definir completamente el trabajo a realizar. La planificación de la obra fue insuficiente dado que no se detectó el faltante en la subbase antes de contratar la obra.

Las carencias en la planificación y estudios básicos de esta obra se reflejan en la necesidad de hacer cambios en la subbase y base, cambiar el pavimento original, aumentar el presupuesto original del contrato, eliminar algunos rubros (como los de seguridad vial) y en la necesidad de incrementar el plazo de entrega de la obra. Todos estos cambios desvirtúan la eficiencia que se requiere al hacer la contratación de la obra vial con una empresa privada, que se basa en un objetivo, precio y plazo predefinidos.

Del cambio en las capas que componen el pavimento a construir (No conformidad No. 2)

El cambio de la subbase mejorada con cemento por una subbase granular simple significa un cambio en la capacidad y durabilidad de este pavimento. No se encontró evidencia de que el departamento de diseño del MOPT diera su visto bueno al respecto después de revisar las consecuencias ingenieriles de este cambio. Dado que el diseño del pavimento estaba especificado en planos y fue originado en el departamento de diseño del MOPT, debió obtenerse un visto bueno de este departamento para respetar la responsabilidad profesional sobre este diseño.

Criterio de auditoría: El diseño de un pavimento debe emitirse bajo responsabilidad profesional del diseñador y debe ser respetado porque representa el producto de un estudio de las condiciones de la vía, del clima, los materiales y el tránsito esperado en la carretera. El diseño de un pavimento supone una vida útil o vida de servicio proyectada, la cual se reduce cuando se reducen los espesores o se disminuye la resistencia de los materiales. Llama la atención que los planos del proyecto no tenían firmas ni nombres de los profesionales que generaron dichos planos, solamente se indica que los espesores de la sección típica fueron suministrados por el Ing. Carlos Acosta Monge, en su oficio No. 00-082 con fecha 23 de mayo del 2000.

Consecuencias: Los cambios que realiza el ingeniero de proyecto al diseño estructural del pavimento, sin visto bueno por parte del profesional de diseño,

son un mal hábito administrativo que generalmente redundan en menor durabilidad de las carreteras y menor calidad de servicio para los conductores, y consecuentemente mayores costos de reparación para el Estado. Si el pavimento no tiene un diseño adecuado falla rápidamente y el Estado se ve obligado a su reparación cuando el usuario presenta quejas. En este caso, los cambios realizados no fueron evaluados para medir las consecuencias en la vida útil de la ruta.

El programa de trabajo se presentó incompleto (No conformidad No.3)

El programa aprobado por la Administración para la ejecución del proyecto, discrepaba y era omiso en algunas normas que se señalan como requisito mínimo. Entre otras, no se presentaron las holguras de interferencia y libre. Tampoco los tiempos de inicio más próximo y más lejano, ni el tiempo de término más próximo y más lejano para cada actividad. También faltó una descripción clara de los procesos constructivos donde se indicara cada actividad, ubicando el sitio, fecha y recursos asignados. Asimismo el programa omitió presentar para cada actividad las brigadas de maquinaria equipo y cuadrillas con sus rendimientos, y la distribución mensual de toda la maquinaria, la que debe coincidir con la indicada en el cartel de licitación. No se encontró evidencia de la presentación del diagrama de flujo de pagos desglosados por renglón de pago y por estimación mensual, coincidente con el programa de trabajo.

Criterio de auditoría: La Disposición General PP- 001-97 de la División de Obras Públicas del MOPT, forma parte del cartel de licitación y está contenida en el tomo II, donde se norma ampliamente sobre la utilización del programa de trabajo.

Adicionalmente el cartel en el tomo I folio 51 señala:

“ El programa sólo será aprobado por el contratante, cuando cumpla a cabalidad con los requerimientos contractuales...”

Expresa además: “ La presentación de los programas de trabajo, estrictamente apegado a las condiciones contractuales, constituye un requisito ineludible para la tramitación de las estimaciones de avance de obra.”

Consecuencias: El programa de trabajo es esencial para el control de la obra, tanto en el aspecto del presupuesto como para el control de avance y plazo de ejecución. La ausencia de un programa de trabajo completo, como es requerido por las normas contractuales, impide a la Administración efectuar un oportuno y adecuado control de las obras para garantizar el aprovechamiento máximo de los recursos asignados a las mismas. Esta deficiencia, podría provocar que se

otorguen ampliaciones de plazo injustificadas, que se establezca un inadecuado control financiero y en consecuencia una paralización de obras por falta de fondos. También podría darse los pagos de reajustes injustificados para los casos de contratos en colones.

Se omitió incluir la actividad subbase graduación D en el programa de trabajo. (No conformidad No.4).

El 21 de noviembre del 2001, se aprobó la orden de modificación de obra No. 1, creando el ítem 204 (1) “ Subbase Graduación D”, no obstante ser esta una actividad nueva y crítica, fue incorporada en el programa de trabajo hasta en febrero del 2002, en la fecha en que el contratista presentó el reclamo de ampliación de plazo, habiéndose tramitado entonces 7 estimaciones, o sea el 63% del total de éstas. No obstante lo anterior, todas las estimaciones de pago se tramitaron con el programa de trabajo incompleto y sin actualizar, o sea sin incluir el ítem 204 (1).

Criterio de auditoría: Disposición General PP- 001- 97 de la División de Obras Públicas del MOPT.

Consecuencias: Al omitir la inclusión del renglón de pago subbase graduación D, dentro del programa de trabajo para la obra y siendo ésta una actividad dentro de la ruta crítica, se abandonó al manejo ordenado del proyecto, y en adelante se perdió el control del avance en el mismo. Por lo anterior, se autorizó al contratista una ampliación de plazo extemporánea y por lo mismo sin respetar las normas que regulan la materia.

Las estimaciones de avance no se pagaron mensualmente. (No conformidad No. 5)

De conformidad con las estimaciones tramitadas según los documentos examinados, se estableció que las estimaciones de pago se pagaron en periodos que variaron entre 15 y 22 días.

Criterio de auditoría: De conformidad con la normativa aplicable, establecida en el número 3.15.1 del cartel, en el aparte 109.06 del CR-77, y en el contrato firmado entre el CONAVI y la Constructora Mena S.A., en relación con la forma

de pago se indica que se pagará por medio de liquidaciones mensuales del valor estimado de los trabajos..

Consecuencias: Los pagos realizados en periodos más cortos a lo predefinido, además de ser contrario a la norma contractual, complican el manejo financiero de la obra para la Administración, y además representan una ventaja financiera para el contratista. En lo que respecta al control de calidad, los pagos en periodos muy cortos, frecuentemente impiden aportar los soportes de constancias de calidad a su debido tiempo.

Se pagó obra, que no se había realizado, sin seguir el programa aprobado. (No conformidad No.6).

En la estimación No.1, se autorizó pagar actividades programadas para ejecutar en un periodo posterior al autorizado para el pago. Por ejemplo, se pagó cauces revestidos en el periodo del 12 al 27 de noviembre del 2001, sin embargo el programa indicaba su ejecución iniciando en enero y terminando en marzo del 2002. Igual sucedió con el renglón de gaviones.

En la estimación No. 2, correspondiente al periodo del 27 de noviembre al 18 de diciembre del 2001, se pagó pavimento bituminoso en caliente, no obstante el programa lo señalaba para realizarlo iniciando en enero del 2002. Al respecto, el Inspector del proyecto señala en el diario que la colocación de ese renglón de pago se inició en enero del 2002, o sea según se programó.

Criterio de auditoría: El programa de trabajo vigente según las estimaciones No.1 y No.2 indica la fecha en que se debió pagar la obra señalada.

Consecuencia: El pago de obra al margen del programa, además de ser una práctica inconveniente, conduce al desorden en el manejo financiero del proyecto y podría producir desfinanciamiento y/o paralización de la obra, además podría calificarse la acción como un financiamiento no autorizado al contratista.

Los pagos de las estimaciones de avance se hicieron sin atender las normas contractuales relativas al programa. (No conformidad No.7).

No se encontró evidencia de que se haya utilizado el programa de trabajo para tramitar los pagos atendiendo la disposición contractual de que el mismo debía estar actualizado y la obra a pagar se hubiese ejecutado de acuerdo con éste.

Tampoco se encontró evidencia de que el tipo de cambio del dólar con que se pagó corresponda con el programa actualizado.

Criterio de auditoría: Tomo No.1 Sección II, folio 32 número 3.16 (**Pagos**) del cartel de licitación

Consecuencia: Los pagos por avance de obra realizados al margen de las disposiciones contractuales, ponen en riesgo la buena marcha del proyecto , atentando contra el manejo adecuado de las finanzas del mismo, y propiciando el desorden presupuestario.

Se aumentó el monto del contrato mediante la Orden de Modificación No. 3 y Final, sin el refrendo respectivo y oportuno. (No conformidad No.8)

Mediante la Orden de Modificación No.3 y final, la Administración aprobó el aumento del objeto contractual en un 17.9%, sin que se tenga evidencia que se haya realizado adendum al contrato, ni tramitado el refrendo de la Contraloría General de la República, previo a la ejecución del aumento, como lo establece el Reglamento sobre el Refrendo de las Contrataciones de la Administración Pública.

Criterio de auditoría: El artículo 7. del Reglamento sobre el refrendo de las contrataciones de la Administración Pública señala: “ Los documentos en que consten modificaciones a los elementos esenciales de los contratos refrendados, deberán contar con el respectivo refrendo, de forma previa a su ejecución”.

Consecuencias: No se han cumplido las normas de la contratación administrativa en la ampliación de este contrato, con lo cual se pierde el control legal, quedando la Administración desprotegida, aparte que de acuerdo con el artículo 11 del mismo Reglamento, la inexistencia del refrendo impide la eficacia jurídica del contrato y su ejecución queda prohibida.

Se aprobó ampliación de plazo en forma extemporánea (No conformidad No. 9)

La ampliación de plazo concedida al contratista por 86 días calendario, soportada en la Orden de Modificación No.3 y Final, fue muy tardía en razón de que el hecho que causó la necesidad de tal ampliación fue conocida desde noviembre del 2001 en que se emitió la Orden de Modificación No.1, pues en el punto 6 de su descripción se indica que el programa de trabajo deberá readecuarse, lo que no se hizo oportunamente. Siendo el nuevo ítem creado, una actividad de la ruta crítica, esto no se evidenció en el programa vigente sino hasta febrero del 2002, al presentarse el reclamo para la ampliación de plazo. Tampoco se encontró evidencia del soporte técnico (análisis de rendimientos de la maquinaria para construir la subbase ni de análisis del impacto en la ruta crítica) con base en la programación original del proyecto para la justificación de la ampliación de plazo.

Criterio de auditoría: El Reglamento de Contratación Administrativa señala que sólo se autorizarán prórrogas cuando éstas sean solicitadas a más tardar dentro de los 8 días siguientes al conocimiento del hecho que produjo el retraso.

También el tomo II del cartel en la página 4/11 punto 4, señala: “ La cuantificación de los días de plazo que transcurren durante... una ampliación del plazo deben ser soportadas técnicamente con base en la programación del proyecto considerando el programa en sí, actividades retrasadas o suspendidas y su incidencia en las demás y sobre la ruta crítica de la obra...”. Para el cálculo del aumento de plazos deben utilizarse cálculos de rendimientos de la actividad que se va a realizar, de tal forma que el aumento de plazo sea justo para ambas partes.

Consecuencia: Las ampliaciones de plazo otorgadas en forma extemporánea contravienen la normativa de la gestión de proyectos, puesto que tanto el contratista como la Administración deben tener clara la fecha de entrega del proyecto, en todo momento, para ejercer un buen control de tiempos. Además beneficia indebidamente al contratista, pues no permite a la Administración aplicar las multas por atrasos.

Durante un periodo superior a seis meses, el proyecto se manejó sin contar con marco legal vigente. (No conformidad No.10)

El plazo contractual se había vencido el 12 de marzo del 2002, no obstante se continuó la obra -sin contar con soporte legal de un contrato vigente- y se trató

de corregir la situación, mediante la Orden de Modificación No.3 y Final, aprobada el 26 de septiembre del 2002.

Criterio de auditoría: Todo obra que se realiza amparada en un contrato público debe realizarse durante el plazo aprobado por el mismo contrato. Cuando el plazo se vence, los trabajos no tienen soporte legal adecuado, de acuerdo a la Ley de la Contratación Administrativa y su Reglamento. Por lo tanto, la Administración contratante no puede ejercer la potestad de pagar dineros públicos sin un contrato vigente que ampare el pago.

Consecuencias: El riesgo que asume la Administración al haberse vencido el contrato ha sido injustificado. La inexistencia del contrato imposibilita la imposición de multas en caso de atrasos, y la garantía de cumplimiento no podría ejecutarse en caso necesario.

2. RESULTADO DE LA AUDITORIA DEL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE CONTROL ADMINISTRATIVO DE LOS PAGOS.

De las estimaciones de pago de acuerdo al avance de la obra.

No conformidad No. 11: En los documentos entregados por el ingeniero de proyecto, autorizando el pago de las estimaciones de la No. 1 a la No. 8 y final, por los montos descritos en el Cuadro No. 1, se ha incumplido con lo establecido en el cartel por cuanto se debió pagar con el precio del dólar americano promedio del mes y se pagó con el precio del dólar de la fecha de la factura.

Criterio de auditoría: En la Sección 3.16 Pagos del Tomo I del cartel en el apartado 3.16.2 dice textualmente: “ Los pagos se harán sobre la obra efectivamente ejecutada, cuyos pagos se realizarán de acuerdo al cumplimiento del Programa de Trabajo actualizado y se aplicará el tipo de cambio promedio del dólar (US \$) del mes, según la fecha real en que según dicho programa de trabajo debió ser ejecutado”.

Consecuencias: Debido a lo anteriormente descrito, el contratista recibió un pago adicional, ya que se le canceló con el precio del dólar de la fecha de la estimación y no con el promedio del período en que se ejecutaron dichos trabajos, por lo que este recibió un pago en exceso de aproximadamente \$ 5.124,65 dólares. (Ver Cuadro No. 1).

CUADRO No. 1							
Cuadro de variaciones entre los montos pagados y los montos reales que debieron cancelarse							
Proyecto: Esparza - Juanilama - Salinas				Diciembre 17 del 2002			
Estimación	Tipo cambio promedio	tipo cambio pagado estim.	Monto estim. dólares	Pagado en colones	Monto real tipo cambio promedio	Diferencia en colones	diferencia dólares tipo cambio prom.
	\$	\$	\$	¢	¢	¢	\$
1	338,65	339,26	180.330	61.178.783	61.068.782	110.001	324,82
2	340,22	340,98	154.845	52.799.048	52.681.366	117.682	345,90
3	341,62	342,47	88.781	30.404.795	30.329.331	75.464	220,90
4	343,23	343,82	107.836	37.076.036	37.012.413	63.623	185,37
5	344,37	344,79	32.300	11.136.717	11.123.151	13.566	39,39
6	346,02	347,09	76.481	26.545.617	26.463.783	81.834	236,50
6-A	346,02	347,09	163.605	56.785.502	56.610.446	175.056	505,91
7	348,07	348,78	88.431	30.842.877	30.780.091	62.786	180,38
7-A	348,07	348,61	166.290	57.970.488	57.880.693	89.795	257,98
7-B	348,07	348,61	129.981	45.312.568	45.242.379	70.189	201,65
8	352,84	357,19	212.989	76.077.619	75.151.116	926.503	2.625,84
Total pagado de más al contratista por la administración (CONAVI)							\$5.124,65

Nota: Para la estimación #8, que corresponde al finiquito, se ha tomado como promedio la fecha de la última estimación a la fecha de la factura, no desde el inicio del proyecto.

De los registros para medición de la obra realizada y su pago (No conformidad No. 12):

En todas las estimaciones del proyecto se ha incumplido con lo descrito en el código CR-77 y el MC-83, donde se establece el requisito de una memoria descriptiva de las obras realizadas con el desglose de lo pagado en cada renglón y resumen total. Las estimaciones de este contrato solamente tienen el resumen total de cantidades al que se le llama erróneamente "estimación descriptiva".

Ninguna estimación contiene los respectivos soportes con el desglose de lo pagado con sus soportes del cálculo de las cantidades, basado en las respectivas libretas de topografía que muestren la información y las

secciones transversales del proyecto con sus estacionamientos, así como el cálculo de volúmenes de dichos renglones de pago, tal como lo establece el cartel y sus documentos, tanto de los cálculos del contratista como las revisiones o verificaciones por parte de la Administración.

Criterio de auditoría: De acuerdo al cartel de licitación en su artículo 3.15 Certificados de pago (Estimaciones Mensuales) en la pag. 31 del Tomo I del cartel de licitación, en el apartado 3.15.1 dice textualmente: “El Contratista debe proporcionar al Ingeniero de Proyecto liquidaciones mensuales del valor estimado de los trabajos ejecutados menos los montos acumulados de certificados (facturas) anteriores, acompañados de los respectivos certificados de calidad debidamente soportados”. Adicionalmente en el apartado 3.15.2 indica que el Ingeniero de Proyecto verifica las liquidaciones mensuales del Contratista y aprueba los montos que deben pagarse. Este tipo de información en que el contratista presenta la memoria descriptiva de cada renglón de pago, no está presente en los documentos de dicho proyecto, y el respaldo de cada estimación únicamente presenta el resumen de la estimación llamado erróneamente “estimación descriptiva”. El capítulo 9 del MC-83 “ Medición y pago”, es claro definiendo la forma y el criterio para la presentación del desglose de cada renglón de pago.

Consecuencias: Al no seguirse los procedimientos establecidos por el cartel y la buena práctica del control financiero del contrato, no queda constancia completa y escrita del desglose de cada renglón de pago en la estimación descriptiva que da soporte a la factura correspondiente. Por esta razón no es posible dar seguimiento completo a los procesos administrativos de medición y pago ejecutados por la ingeniería de proyecto.

Al no ser riguroso en el cumplimiento de los sistemas de medición y pago solicitados en el cartel, se puede incurrir en errores y pagos no procedentes al contratista en detrimento de la Administración. Esta anomalía (discrepancia) impide que las cantidades y montos cancelados puedan ser revisados con toda trazabilidad como debe ser la práctica usual de cualquier sistema contable para realizar pagos con fondos públicos.

Sobre el bacheo menor realizado en la ruta (No conformidad No. 13)

El trabajo de bacheo menor con mezcla asfáltica hecho previamente a la colocación de la carpeta no cuenta con registro completo que permita comprobar cantidades colocadas en la ruta. No existe un registro completo

de los bacheos realizados donde se indiquen cantidades de mezcla por estacionamiento ni tamaño de baches construidos. En este rubro se pagaron 6.222 m² de bacheo con mezcla asfáltica caliente, de los cuales existen registros únicamente para 2.047 m² pero la cantidad restante no tiene registro ya que no existía inspector en sitio y el ingeniero de proyecto se encargó de este trabajo de inspección (según se indica en una hoja resumen).

La Administración no cuenta con un registro que permita revisar y dar soporte a este pago por 4.175 m² de bacheo a \$14,82 dólares / m² para un monto total de \$61.873,5 dólares.

También existe incongruencia sobre la cantidad de mezcla supuestamente utilizada para esta labor, que es de 399,4 toneladas métricas, según boletas de planta reportadas por el ingeniero, pero esta cantidad no es suficiente para construir 6.222 m² de bacheo, a menos que se haga de 2 cm de espesor. Los registros iniciales del inspector para esta labor establecen espesores entre 7 y 10 cm para los baches.

Criterio de auditoría: Los criterios son idénticos a la no conformidad No. 5, la Administración debe tener memorias descriptivas completas y precisas con referencias de sitio y estacionamientos para dar soporte al pago de estimaciones de la obra realizada (cap. 9, MC-83, cartel sección 3.15).

Consecuencias: La Administración no tiene soporte completo para haber emitido el pago total del bacheo de la ruta. Sin este soporte pueden existir errores o sobrepago con el dinero público de este renglón en la obra.

CUADRO No. 2 Resumen de variación de cantidades en órdenes de modificación			PROYECTO ESPARZA JUANILAMA SALINAS		
Item	Descripción	unidad	Autorizado OM y final	Pagado en finiquito	Diferencia
203(3)	Excavación no clasificada	m3	15.087,40	15.087,6	0
203(8)	Préstamo caso	m3	12.671	12.671	0
204(1)	Subbase grad.D	m3	17.814	17.814	0
304(3)	Base grad. D	m3	7.142	7.142	0
622 A (6)	Cuneta revestida	m2	2.018,76	8.518,76	-6.500

De la recepción y liquidación final de la obra. (No conformidad No. 14).

No se encontró ninguna liquidación detallada final de parte del contratista como lo requiere el cartel en el apartado 3.19.3 del Tomo I, para liquidar el cierre de los pagos en este proyecto haciendo los ajustes finales. Esta liquidación no se hizo a pesar de que la orden de modificación No. 3 presenta error en la cantidad pagada de cuneta revestida, excediéndose la cantidad autorizada en este renglón. Esto implica que se hizo un pago incorrecto pues se canceló una factura sin contenido presupuestario en el renglón de pago de cunetas (Ver cuadro No. 2).

En este caso el ítem 622 (A)6 Cuneta revestida tiene un error importante, ya que en la OM-2 la cantidad de cuneta revestida se disminuyó en 6.500 m², quedando un saldo de 4.000 m², y en la OM-3 y final esta cantidad nuevamente se reduce en -1.981,24 m², quedando un saldo de 2.018,76 m². En la OM-3 se parte de un saldo erróneo de 6.500 m², y se reduce en -1.981,24 m², quedando un saldo también errado de 8.518,76 m², ya que ese cálculo da un resultado de 4.518,76 m².

Criterio de auditoría: El cartel de licitación dice textualmente: “El contratista debe proporcionar al ingeniero de proyecto una liquidación detallada, en la que consten todos los montos que considere que se le adeudan en virtud del contrato, a más tardar dentro de los 30 (treinta) días calendario a partir de la fecha de recibo por el contratista del acta de recepción definitiva de las obras”. Al no presentar el contratista la liquidación detallada, se presume que el ingeniero de proyecto ha realizado dicha labor, dando como resultado la orden de modificación No. 3 y final. Esta orden de modificación No. 3 contiene errores como el que se describe en el Cuadro No. 2, Resumen de la revisión de variaciones de cantidades en las Ordenes de Modificación. Es obligación del ingeniero de proyecto la verificación de las liquidaciones mensuales presentadas por el contratista, como lo describe el artículo 3.15. Certificados de pago (Estimaciones mensuales) del Tomo I del cartel de licitación.

El ingeniero de proyecto es un administrador del contrato, que debe hacer todo lo que se estipula y se especifica en las normas de trabajo, por lo que debe conocer y aplicar los alcances de todos esos documentos al detalle. De esta forma se requiere que de seguimiento a los procedimientos administrativos que debe cumplir el contratista, verificando las memorias de

cálculo y verificando los documentos de estimaciones y finiquito como lo estipula el cartel y demás normas.

Consecuencias: Los fondos económicos asignados al proyecto han sido afectados con este pago sin soporte del renglón correspondiente a cunetas y que no ha sido corregido en el finiquito.

Del programa de control de calidad y su utilización

No conformidad No. 15: El informe de diseño de la mezcla asfáltica caliente (MAC) suministrado por COMESA al iniciar el proyecto, presentado dentro de los documentos de certificados de calidad de las estimaciones difiere del realmente utilizado en las obras. El diseño de mezcla asfáltica fue cambiado en enero 2002, sin embargo, este cambio no fue notificado al ingeniero de proyecto y no se consigna como respaldo de los pagos realizados durante el año 2002 en este proyecto.

No conformidad No. 16: En la producción de mezcla asfáltica en una planta continua, el contratista incumplió con la especificación que requiere que cada fuente de material sea dividida en un mínimo de tres fracciones de agregado, (sección 401.18 del CR-77).

Criterio de auditoría: En los documentos suministrados por la ingeniería de proyecto, se adjunta copia del diseño de mezcla con fecha Junio del año 2001. Este diseño fue modificado en Enero del 2002 por la Constructora COMESA a solicitud de CONAVI y esto no fue informado al ingeniero jefe de este proyecto. El ingeniero de proyecto debe conocer y aprobar el informe de diseño de mezcla asfáltica para ejercer un oportuno control de la mezcla que se utiliza en la obra. Si el diseño de mezcla se cambia, el ingeniero de proyecto debe conocerlo y aprobarlo (si lo considera adecuado).

Por otra parte, la buena práctica de producción de mezclas asfálticas y el CR-77 establece que el material pétreo en una planta continua, debe ser separado en tres fracciones de tamaño (como mínimo para cada fuente de material); y el diseño suministrado por el contratista con fecha junio 2001 solamente tiene dos fracciones de agregado.

Consecuencias

Para poder verificar y dar seguimiento al control de calidad de la mezcla asfáltica, la ingeniería de proyecto debe conocer el informe de diseño de mezcla y sus especificaciones. Adicionalmente la Administración debe contar con sus propias verificaciones para evaluar y corroborar los datos de control del contratista. Al no contar con el informe de diseño actualizado, el ingeniero de proyecto no podía controlar efectivamente la producción de mezcla, máxime que la planta proveedora se encuentra en ruta No. 4, cerca de Guápiles y la colocación se hacía en Esparza (más de 150 km de distancia).

Cuando se produce mezcla asfáltica en plantas continuas es muy importante contar con tres o más fracciones de tamaño de los agregados para construir adecuadamente la granulometría de la mezcla. Al no contar con tres fracciones de agregados la mezcla va a tener frecuentes incumplimientos de granulometría en su producción, lo cual lleva a variaciones de su desempeño y de su durabilidad.

Del control de densidad de la mezcla asfáltica en la obra. (No conformidad No. 17):

El control de densidad para la mezcla asfáltica colocada en campo requiere de seguimiento frecuente de la densidad Marshall o la densidad máxima teórica de la mezcla que se produce a diario en la planta asfáltica. En este caso, la comprobación de la densidad de mezcla colocada se hizo usando un único valor de densidad máxima teórica para todo el periodo de producción. Tampoco existe evidencia de que se haya realizado un tramo de prueba de compactación para calibrar los procedimientos en la obra.

Criterios de auditoría: El control de densidad de la mezcla debe relacionarse diariamente con la densidad real de la mezcla que se produce en la planta para que realmente se comparen las densidades que se miden en la planta y las del campo. La sana práctica de control de densidad así lo requiere para asegurar la calidad de la compactación en sitio.

Si se hubieran utilizado los valores reales de gravedad máxima teórica que cambian día a día de producción, varios resultados de chequeos de compactación podrían ser inferiores al mínimo requerido, ya que como se puede ver del reporte del laboratorio Oscar J. Méndez, todos los valores de compactación están en el rango bajo (ver anexo).

Los tramos de prueba de compactación son recomendados por todos los manuales (AASHTO e Instituto del Asfalto) de colocación de mezclas asfálticas en caliente y son requisito de la buena práctica de la compactación.

Consecuencias: El método de control de compactación utilizado en esta obra no es seguro para la Administración dado que no da seguimiento a los valores de densidad máxima teórica de la planta ni está calibrado con un tramo de prueba de la compactación en el sitio de obras. Por lo tanto, la compactación no fue bien controlada para asegurar la durabilidad de la carpeta asfáltica de ruedo.

Del muestreo para controlar la compactación (No conformidad No. 18):

El reporte de autocontrol de la densidad de la mezcla colocada no indica el tipo de muestreo realizado (si fue aleatorio simple, aleatorio estratificado, dirigido, revisado por los inspectores), por lo tanto, existe duda razonable de su representatividad y validez en el control de calidad.

Criterios de auditoría: Los manuales de colocación de carpetas y asfaltos recomiendan la comprobación de densidad mediante la extracción de núcleos en puntos de muestreo seleccionados en forma aleatoria (no seleccionados por persona alguna), para garantizar la representatividad de estos testigos. Los carteles de contratación de proyectos de conservación vial del CONAVI así también lo establecen como requisito de control de calidad. La sana práctica de la ingeniería de materiales recomienda el muestreo en forma aleatoria.

Consecuencias: Al no garantizarse la aleatoriedad de la toma de muestras del pavimento que hizo el contratista, los resultados de densidad carecen de validez técnica y no son totalmente confiables (de acuerdo con los principios de aseguramiento de la calidad para obras viales).

Del pago del préstamo caso 2 para elevar la rasante de la carretera. (No conformidad No.19).

Se utilizaron y se pagaron 12.617 m³ de material de préstamo caso 2. El pago de este material no tiene soporte completo de cantidades utilizadas por estacionamiento de la carretera, ni existen secciones topográficas, antes y

después de su colocación, para dar el soporte requerido y preciso de esta cantidad de material pagado.

Criterio de auditoría: Todo pago que se realice en las obras públicas debe tener el soporte de cálculo detallado, secciones topográficas, registros de campo detallados, que demuestren que la cantidad pagada se ajusta a lo ejecutado realmente en el proyecto, conforme lo establece el MC-83, capítulo 9, el CR-77 y el apartado 3.15 del cartel de contratación. Es obligación del ingeniero de proyecto cumplir cabalmente con estas normas de su trabajo.

Consecuencias: La Administración no tiene prueba fehaciente documentada de la cantidad de material de préstamo que se utilizó en la obra y que se pagó en este proyecto. Sin estos soportes de medición detallada del pago puede haber error en la cantidad pagada con la consecuente mala utilización de los recursos públicos del proyecto.

De la cantidad de subbase granular pagada en el proyecto (No conformidad No. 20)

La cantidad de 17.814 m³ de subbase pagada en el proyecto no tiene soporte suficiente ni completo de cantidades (por estacionamiento) donde quede totalmente justificado el pago efectuado contra las mediciones topográficas y registros de campo. Haciendo un cálculo aproximado para la longitud desde el inicio hasta la estación 6+650 (según reporte del inspector), se requiere un volumen aproximado de 14.500 m³ de subbase compactada. La diferencia (unos 3.300 m³) no está justificada en ninguna parte de los documentos de soporte de las estimaciones de pago.

Criterio de auditoría: Todo pago por obras viales realizadas debe estar completamente desglosado en sus cantidades por estación de control en las memorias descriptivas de proyecto, tal como lo indica el capítulo 9 del MC-83 el CR-77 y el apartado 3.15 del cartel de licitación. El ingeniero de proyecto tiene el deber de exigir este soporte al contratista y verificarlo completamente a su satisfacción.

Consecuencias: La falta de soporte detallado y documentado de la cantidad completa de subbase realmente utilizada en la carretera deja sin respaldo a la Administración e impide comprobar que este pago fue completamente ajustado a lo hecho en sitio. Ante esta carencia pueden haber errores involuntarios en los cálculos o mal uso de los fondos públicos del proyecto.

Del espesor de la subbase granular (No conformidad No. 21)

Existe discrepancia en cuanto al espesor construido de la subbase granular del proyecto. En el acta de preconstrucción de la obra se indica 40 cm de espesor como diseño original, en la orden de modificación No. 1, se reduce a 30 cm de espesor y en el reporte de campo del inspector se menciona una subbase de 25 cm (colocada en dos capas de 10 y 15 cm). Inclusive se menciona que el espesor de 30 cm es un promedio, cuando debería indicarse espesor mínimo aceptable (nunca promedio). Adicionalmente no existe reporte detallado de campo donde se pueda comprobar cuál espesor se colocó en cada estacionamiento o sección de control de la vía.

Criterio de auditoría: El espesor de los materiales (subbase, base, carpeta) de las carreteras es una característica principal de su resistencia y de su desempeño, y son especificados como producto de un estudio de diseño del pavimento según el nivel de tránsito previsto. La reducción de espesores es una decisión insegura para la Administración puesto que se sacrifica la resistencia y por lo tanto la durabilidad del pavimento. La reducción de espesor implica reducción de la vida útil de la carretera.

Además, la falta de control registrado de los espesores colocados durante la construcción también es un problema básico que afecta la buena calidad y resistencia uniforme de la carretera. No se puede hablar simplemente de un espesor promedio, es necesario comprobar los espesores en la obra para asegurar un espesor mínimo en todas las secciones de la carretera. No se puede cambiar el espesor de base de una carretera sin un estudio que lo justifique.

Consecuencias: Si los espesores no se controlan frecuentemente en sitio de obra durante la construcción, es muy probable que haya zonas de poco espesor y por ende con menor resistencia ante el tráfico de los vehículos. Las deformaciones y baches en la carretera son más probables cuando ocurre esta situación en una obra vial.

Sobre el control de calidad para la base granular (No conformidad No. 22)

El CBR de la base granular fue ensayado por el laboratorio de materiales del MOPT (folios 452 y 453) e incumple con el mínimo solicitado del 80%, ya que se obtiene un valor de 75% de CBR. Por otra parte, el contratista

presenta una única prueba con un valor de 84%, y la ingeniería de proyecto no aclara dicha diferencia con ninguna prueba adicional.

Las especificaciones requieren materiales de primera calidad. La producción de bases granulares con mezclas de agregados finos triturados y de arenas como la esta zona (de Caldera), que es sumamente fina y redondeada, requiere de mucho control de calidad, el que no es mostrado en los documentos aportados por la inspección, sobre todo por cuanto el valor de la capacidad soportante (CBR) de la prueba realizada por el MOPT es inferior al especificado.

Los controles de granulometría realizados por el laboratorio del MOPT cubren de la estación 0+000 a la 5 +700 a distancias de 350 metros entre sí, tanto para la subbase como para la base. Sin embargo, el contratista aportó mucho menor cantidad de ensayos de este mismo control, siendo su compromiso corroborar la calidad de los materiales que aporta.

Criterios de auditoría: La buena práctica del aseguramiento de la calidad requiere de la medición de la calidad de los materiales en forma oportuna y suficiente, para evitar problemas de desempeño del material. Generalmente se requiere hacer muestreos periódicos para comprobar las propiedades del material en forma uniforme.

Consecuencias: El aceptar la base granular solamente con los valores de autocontrol del contratista es arriesgado y contrario al aseguramiento de la calidad, pues hay evidencia, con el dato suministrado por el MOPT, que dicha base granular podría incumplir con la especificación. El no aclarar esta situación evidencia falta de atención al control de calidad con el consiguiente riesgo para la Administración.

3. Observaciones varias (oportunidades de mejora del sistema)

Del riego de ligante para colocación de la mezcla asfáltica (Observación No. 1)

Los reportes del inspector sobre el riego de ligante asfáltico realizado en la obra no dan cuenta de un valor o punto de riego que se haya definido para el trabajo, más bien el punto de riego varía de estación a estación y no sabe por qué razón. No hay evidencia documentada de control adecuado del punto de riego del ligante asfáltico en la colocación de la carpeta. Los datos existentes

indican que no se determinó el punto de riego de forma previa, sino que se calculó indirectamente por el gasto de ligante del tanque.

Criterio de auditoría: El punto de riego de ligante asfáltico debe ser definido por el ingeniero de proyecto y sus inspectores para la obra vial a realizar en función de la condición del pavimento. El ligante asfáltico es fundamental para lograr adherencia entre las capas del pavimento y para mejorar su resistencia al trabajar las mismas en conjunto y no por separado.

Consecuencias para la obra: Si el punto de riego del ligante asfáltico no se controla adecuadamente, la adherencia con la base y la estabilidad de la nueva carpeta asfáltica puede ser afectada negativamente, especialmente en curvas y pendientes de zonas montañosas o cuando hay vehículos pesados que requieren frenar. Sin adherencia adecuada entre la carpeta asfáltica y su base de soporte, se afecta la durabilidad del pavimento.

Sobre una constancia que el Director de Obras solicita con cada factura del contratista. (Observación No. 2)

El director de obras del CONAVI, Ing. Gerardo Acosta, solicita a todos los ingenieros jefes de proyecto, adjuntar una nota a todas las facturas que se presenten ante esa oficina para su respectivo trámite de pago. La carta indica el número de la licitación, el nombre del proyecto, el período que cubre la estimación y además dice textualmente:

“1- Que las cantidades de obra a pagar en las presentes facturas están debidamente incorporadas al proyecto y que corresponden a los renglones de pago respectivos.

2- Que el contrato se encuentra vigente, es decir el plazo contractual vence hasta el día _____ quedando _____ d.c.

3- Que se realizaron todas las gestiones de verificación requeridas para asegurar que el control de calidad se llevará a cabo, de acuerdo con los procedimientos contractuales establecidos para cumplir con las especificaciones de los materiales de las fórmulas de trabajo, de los procesos de fabricación y de los procesos constructivos.

4- Que para respaldar este pago cuento con un expediente del proyecto con los siguientes documentos:

- a- Soportes de cantidades pagadas*
- b- Constancias de calidad.”*

Análisis de la auditoría técnica:

Con este tipo de constancia solicitada a los ingenieros jefes de proyecto en cada estimación de pago, la Dirección de Obras evade la responsabilidad de la revisión de la información suministrada en las estimaciones y facturas, dejando de identificar los problemas del sistema que se presentan en todas las “no conformidades” descritas anteriormente.

La prueba de lo dicho es que la carta se emitía en este proyecto con las estimaciones, pero aún así prevalecían problemas de control interno de los soportes de pago.

Este tipo de carta no permite el mejoramiento continuo institucional al contrastar criterios entre la Dirección y los ingenieros jefes de proyecto. Si se desea que los procedimientos y sistemas administrativos de la gestión de obras sean mejorados, y siempre en busca de la excelencia, se requiere de verificación, para asegurarse que exista el soporte mínimo deseado. En sustitución de esta carta debe implementarse un sistema de control interno de soporte de cantidades, revisiones de los cálculos y de constancias de calidad dentro del sistema de pago que aplica el CONAVI.

Sobre la segregación superficial en varios puntos de la vía (Observación No. 3)

Se encontró en varias zonas con un acabado muy segregado en la carpeta asfáltica, generalmente cerca del centro de la vía, en las estaciones 7+903, 10+130, 10+676, 10+931 y 11+294, de longitud variable de hasta 100 metros de longitud. Si bien no está establecido un requerimiento específico para este defecto del pavimento, la inspección visual del ingeniero de proyecto debió alertar al contratista de estos defectos para su corrección.

Este tipo de segregación superficial permite la entrada de agua y aire al pavimento asfáltico, produciendo un deterioro acelerado en estas zonas. (Se considera que por cada 1% adicional de vacíos en la mezcla asfáltica en caliente sobre el nivel de 7%, la mezcla disminuye su vida útil un 10%). Otro problema que se facilita, es que permite que el agua penetre a la base, suavizándola, permitiendo que el pavimento se deforme y fatigue en forma acelerada, sobre todo en el caso de bases granulares.

El Lanamme realizó un muestreo sesgado con 48 núcleos, de los cuales un 55% no cumple con el nivel de vacíos especificado, pese a que la toma de muestras se hizo más de seis meses después de colocada la carpeta asfáltica.

Sobre la descripción del estudio de muestreo y pruebas realizadas a la MAC (Observación No. 4)

El Lanamme realizó un muestreo dirigido en toda la longitud del proyecto, extrayendo núcleos de la carpeta asfáltica cada 350 metros por medio de la perforación con equipo de rotación y broca de diamante. Se tomaron un total de 48 núcleos, de los cuales 6 se tomaron en sitios donde se ve claramente segregación de la MAC, y adicionalmente se tomó al lado, en el sitio donde no se observa segregación, un núcleo adicional comparativo. Este estudio se presenta en el anexo, con la información del número de núcleo, la ubicación, la fecha de colocación de la MAC, la gravedad específica máxima teórica del día de la colocación, el porcentaje de vacíos de la mezcla colocada y la especificación de los vacíos.

De este estudio se deduce que la colocación de la mezcla asfáltica en caliente ha tenido una compactación deficiente, con una dispersión muy alta de 2,31%, con un porcentaje de cumplimiento del 45%. Esto a pesar de que la mezcla fue muestreada entre 6 meses y 1 año posterior a la colocación, lo que significa que el tránsito pudo haber ayudado a compactarla mejor. Por lo tanto se puede deducir lo siguiente:

- a. El control de calidad de la compactación fue deficiente, y de aplicarse un sistema de pago en función de la calidad, la mezcla asfáltica hubiera sido rechazada en un gran porcentaje o completamente.
- b. El sistema de control de calidad especificado para la mezcla asfáltica no es adecuado, no asegura la calidad, como se desprende del informe del estudio de núcleos tomados en sitio, particularmente no se atendió las situaciones particulares del acarreo y de la segregación visible en la carpeta.

El tiempo de acarreo de la mezcla asfáltica fue excesivo, mayor a 4 horas, entre el momento de producción de la mezcla y el momento de colocarse, con lo que se facilita la segregación en la granulometría y en la temperatura. En algunos manuales de asfaltos se indica que tiempos mayores a las dos horas entre el momento de producción y colocación de MAC, producen segregaciones térmicas, con los problemas consiguientes de agrietamiento y deformación por los vacíos altos en la MAC.

La aceptación de la carpeta asfáltica fue poco supervisada, ya que no se detectaron los problemas en los tramos segregados superficialmente que incumplen con el buen acabado. (Est 9+050,10+931 y 11+294)

Sobre la zona fallada o bache del km 10+870 al 10+885 L.I. (Observación No. 5)

Se encontró en el recorrido un bache de aproximadamente 2 x 7 metros, que fue anteriormente reparado, sin embargo nuevamente falló, debido probablemente a deficiencia en la capacidad soportante de la base, y/o subbase. Esto constituye una falla muy prematura en la obra que debe ser reparada por el contratista en forma completa.

Sobre la aceptación y el pago en función de la calidad para este contrato (Observación No. 6)

El control de calidad de la mezcla asfáltica en este proyecto de la Dirección de Obras por Contrato del CONAVI es muy poco regulado y no se le aplica un modelo de pago en función de la calidad como sí existe para los proyectos de la Dirección de Conservación Vial. No es posible entender por qué una misma institución utiliza dos niveles diferentes de exigencias o especificaciones cuando los fondos públicos que maneja tienen una misma fuente y los proyectos en los que se trabaja son de importancia equivalente en la red vial.

En los proyectos de conservación vial se procura el aseguramiento de la calidad de la mezcla asfáltica, mientras que en este proyecto se utiliza el antiguo sistema donde la calidad es un factor secundario (no hay aseguramiento). En este caso se denota que al no contar con una política de aseguramiento de la calidad, algunos de los materiales y de los procedimientos de esta obra no fueron debidamente controlados y se pone en riesgo la durabilidad del trabajo.

Sobre la revisión del rubro 109.04 “Trabajo a costo más porcentaje” (Observación No. 7):

En la revisión de facturas pagadas mediante trabajo a costo más porcentaje se registraron las siguientes observaciones:

i) Una factura de pago tenía fecha de 1999, siendo los pagos efectuados en el año 2002. Debería existir una fecha máxima de vencimiento de facturas a incluir mediante el 109.04.

ii) Se detectó la factura de reparación de un vehículo perteneciente a otra obra que fue pagado en este proyecto. Por definición el 109.04 debería ser de uso exclusivo del proyecto donde está asignado para evitar que se mezclen diversos trabajos que no pertenecen al proyecto.

Sobre la atención a la seguridad vial en la obra (Observación No. 8) :

En una de las órdenes de modificación se eliminó el guardacaminos de protección lateral que estaba originalmente presupuestado y diseñado para el contrato y se cambió por otros renglones de trabajo. Se evidencia una tendencia de la Administración a menospreciar la seguridad vial ante otras necesidades de la ruta. Si bien la ruta tiene un tránsito bastante bajo de vehículos, existen zonas de curvas y pendientes fuertes que requieren de protecciones laterales para dar seguridad al conductor. También se requiere de señalamiento horizontal y vertical para seguridad del conductor y no se ha realizado a la fecha de la auditoría.

Sobre el registro de cunetas revestidas con concreto (Observación No. 9):

En visita de revisión de la auditoría sobre el trabajo de cunetas revestidas en la carretera, no fue posible ubicar claramente cuáles cunetas existían previamente y cuáles fueron revestidas o construidas por el contratista. Es necesario mejorar los registros escritos de la obra para que estén claramente anotados todos los detalles del proyecto realizado.

Sobre los trabajos de reparación y colocación de alcantarillas (Observación No. 10):

Se solicitó formalmente al ingeniero jefe, y no fue suministrada por la inspección, la libreta de campo u otro documento donde se tenga un registro completo de cuáles alcantarillas fueron construidas totalmente, cuáles fueron reparadas parcialmente, y cuáles fueron limpiadas; como soporte preciso de los pagos efectuados por estos trabajos. Al no existir este registro, los pagos efectuados por estas labores no tienen soporte completo para verificar claramente la exactitud del pago efectuado por este renglón de trabajo.

Sobre la negociación de precios (Observación No. 11):

Ante la necesidad de aportar material para subbase durante la construcción, se realizó la negociación de precios de este rubro para el proyecto.

En primer término esta necesidad de subbase era fácilmente previsible al hacer un sondeo de espesores del material existente (que se hizo durante el proyecto), por lo cual debió estar incorporado en el concurso de licitación que realizó la Administración. Hubo falta de estudio preliminar del proyecto antes de hacer la licitación.

El precio definido por el departamento de costos del MOPT para la subbase fue de \$14,7 / m³ mientras que el contratista solicitó \$15,22 / m³ y se aprobó este último precio. No es claro cómo se llega a este precio final ni existen los análisis de costos que brinden soporte del mismo. Es importante mejorar este procedimiento administrativo, buscando equidad y soporte adecuado, en estas negociaciones, de tal forma que se asegure el buen uso de los fondos públicos. Sin embargo, lo más apropiado es evitar estas negociaciones de precios, estudiando y planificando muy bien el proyecto antes de su contratación, para que no se presenten situaciones previsibles como ésta

4. Conclusiones generales sobre el proyecto ejecutado

En la ejecución del proyecto: Mejoramiento de la Ruta Nacional No. 622 Sección: Esparza – Juanilama - Salinas, el programa de trabajo aprobado por la Administración, no fue una herramienta de utilidad para controlar el avance de la construcción de la obra, lo que produjo menor eficiencia de los recursos invertidos en el mismo. Los pagos de las estimaciones de avance de obra, y las ampliaciones de plazo se realizaron al margen de su correspondencia con el programa de trabajo, tal y como se especificó en el cartel de licitación. Tampoco se cumplió con lo exigido en el cartel sobre cuadrillas de maquinaria, personal, etc., que deben ser parte del programa de trabajo.

La ausencia de datos sobre el diseño del pavimento (vida útil, tránsito) y la falta de una evaluación previa de la condición de la subbase existente, son prueba de que el estudio básico del proyecto estuvo incompleto antes de publicar la licitación para construir esta obra. Sin planificación adecuada de la obra, su fase constructiva se complica y produce extensión de plazo y aumento de costos constructivos así como duda acerca de la vida útil de servicio de la carretera.

La Orden de Modificación No. 3 y final aprobada y el plazo otorgado fue improcedente por ser extemporánea su confección, puesto que se apartó de la normativa aplicable, además porque se tramitó tardíamente, cuando ya el contrato había fenecido y la gestión carecía de soporte jurídico.

No se encontraron evidencias de la aplicación del sistema de medición y pago de estimaciones que se estipula en el Manual de Construcción MC-83, en el código CR-77 y las normas vigentes y que es adecuado, necesario y obligatorio en la construcción de obras de carretera para el MOPT y CONAVI. Tampoco se encontraron memorias descriptivas debidamente soportadas con topografía de las mediciones de comprobación que debió hacer el ingeniero de proyecto.

No se detectaron acciones o controles internos de verificación de los procedimientos administrativos por parte del CONAVI para revisar el soporte del pago de materiales en las estimaciones de obra. El procedimiento de pago puede ser objeto de mala utilización o errores y pone en riesgo los fondos públicos del proyecto, pues el CONAVI no detectó este tipo de errores, pero sí realizó los pagos. Tampoco se utilizó correctamente la fecha

del tipo de cambio del dólar en los pagos mensuales, por lo cual se otorgó un beneficio adicional al contratista.

No parece funcionar el control interno del CONAVI para la revisión de los datos de las Ordenes de Modificación y finiquito, por cuanto se han encontrado no conformidades en el cálculo de cantidades de dicha Orden de modificación No. 3.

La labor de bacheo con mezcla asfáltica no fue registrada adecuadamente y no tiene soporte preciso de las cantidades y sitios de colocación de esta mezcla. Las superficies segregadas de la carpeta asfáltica construida son consecuencia de falta de rigurosidad en el control de colocación y la aceptación de este trabajo y atentan contra la durabilidad de la carpeta asfáltica. De haber existido un sistema de pago en función de la calidad de esta mezcla, la Administración podría haber reducido el pago por deficiente calidad.

5. Recomendaciones para el CONAVI

El CONAVI debe fortalecer los sistemas de control de avance de obras y cumplimiento de plazo de los contratos de obra pública, ya que en este proyecto no se siguieron los requerimientos contractuales relativos al programa de trabajo y no se cumplió con el plazo. Es necesario realizar capacitación y control entre los ingenieros jefes de proyecto en lo relativo a manejo de plazos, análisis de ruta crítica y de los eventos compensables y no compensables para que los tiempos de ejecución del proyecto sean adecuados.

Mejorar los sistemas de control interno, de tal manera que toda estimación y factura de obras sea revisada por el departamento de control y planificación del CONAVI para comprobar que se ajusta a los requisitos técnicos, administrativos y legales y que tiene el debido soporte topográfico comprobado por la administración de la obra ejecutada en el periodo a pagar. Debe procurarse un mejor cuidado de los fondos públicos en los pagos de estimaciones.

Exigir cuentas de los soportes del pago del material de préstamo, de la subbase granular, del bacheo con mezcla asfáltica, para que se explique por qué se pagaron las cantidades ya canceladas sin contar con soporte completo de medición en sitio de estas cantidades de obra.

Establecer claramente las responsabilidades del diseño vial de las obras en el departamento que corresponda dentro del CONAVI, para que asuma la responsabilidad técnica de establecer y revisar las especificaciones del diseño de todo pavimento u obra, previamente a la contratación de la obra, con fundamento en un sistema donde se valore la vida útil de pavimento que se piensa construir según el tránsito, el clima de la ruta y la estrategia de conservación.

Establecer una política prioritaria de gestión en el Conavi para que las exigencias sobre el control de calidad en las obras públicas, trasciendan y se fundamenten en los carteles, las especificaciones, la toma de decisiones, los controles internos, los pagos de estimaciones y la actuación de los ingenieros jefes de obras y sus inspectores. Esta política debe abarcar los proyectos de obras por contrato, conservación vial y otros contratos en forma equivalente.

Se recomienda girar una instrucción técnica para que el acarreo de mezcla asfáltica caliente de proyectos importantes esté limitado a un tiempo de colocación máximo (que permita que la mezcla sea colocada con la temperatura adecuada para lograr la compactación exigida), de tal forma que este producto no sufra enfriamiento por una excesiva espera o excesivo acarreo antes de ser colocado. Pueden utilizarse las recomendaciones del Manual de Instituto del Asfalto respecto al tiempo máximo entre despacho y colocación de la mezcla asfáltica.

Establecer que todo contrato de obra pública cuente con un sistema definido de pago en función de la calidad en su documentación para propiciar una verdadera atención a la calidad de parte del contratista. Erradicar la práctica actual donde este modelo de pago solamente se utiliza en proyectos de conservación vial y no se aplica en los proyectos de obra por contrato.

6. Sobre la respuesta del personal responsable

Este informe fue remitido al Ing. Juan Azofeifa, jefe del proyecto, y al Ing. Carlos Pereira, nuevo Director del área de Obras por Contrato, en la fecha del 16 de mayo del 2003. Los procedimientos de auditoría externa del LANAMME establecen un periodo de 10 días hábiles para recibir aclaraciones y respuesta de los responsables del proyecto.

Por lo tanto, el día 2 de junio del 2003 se venció el periodo para recibir aclaraciones y no se recibió respuesta alguna. En consecuencia se procedió a emitir el informe final de esta auditoría técnica externa y a entregarlo a las instituciones que establece la ley No. 8114.

Anexos



Laboratorio Nacional de
Materiales y Modelos Estructurales

Anexos

CRONOLOGIA DE ALGUNOS HECHOS IMPORTANTES EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO: ESPARZA - JUANILAMA - SALINAS

2000			2001							2002																		
	7 Dic.				20 feb.	25-Abr	26-May		21-Jun	8 Nov.	12 Nov.		19 Nov.				21-Mar			10-May			23-Jul		26 Sept.			
	Publicación licit. No.34-00				Presentación de oferta	Publicación de adjudicación	Firma de contrato para construcción		Solicitud de refrendo ante Contraloría	Aprobación programa de trabajo.	Orden de inicio de la construcción.		Orden de Modificación No.1				Fecha contractual para terminar construcción.			Orden de Modificación No.2			Acta de inspección final		Orden de Modificación No.3 y Final			

Plazo contractual convenido para terminar la obra 120 d.c.

Plazo real en que se construyó efectivamente la obra 254 d.c.

Observaciones:

- 1.- Pasó casi un año entre la publicación de la licitación, y la emisión de orden de inicio de la construcción.
- 2.- Transcurrieron 7 días calendario entre el inicio y la aprobación de la OM No.1
- 3.- Resulta incoherente que primero se produce la inspección final y posteriormente la Orden de Modificación No.3 y Final que aumenta el monto del contrato y el plazo.
- 4.- El plazo contractual acordado para ejecutar la obra, fue superado en más del 100%.

D.O.P.

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
Y TRANSPORTES
División de Obras Públicas

DISPOSICIONES GENERALES

980017

FECHA :

23 DICIEMBRE 1997

REFERENCIA :

PP-001-97

DIRIGIDO A :

- ✓ CONSERVACIÓN VIAL
- ✓ OBRAS POR CONTRATO
- ✓ PLANEAMIENTO DE OBRAS
- ✓ OBRAS PORTUARIAS
- ✓ EDIFICACIONES NACIONALES
- ✓ VIALIDAD
- ✓ ASESORÍA LEGAL

TEMA :

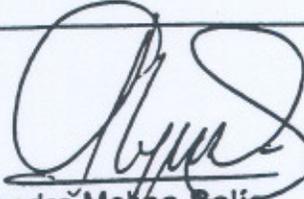
Programas de Trabajo

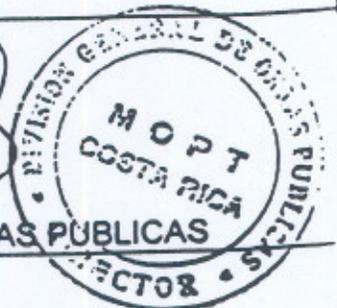
OBSERVACIONES :

Con la finalidad de aclarar todo lo relacionado con los Programas de Trabajo que deben presentar los contratistas se hace aquí un compendio de las instrucciones más importantes generadas, y se establece un procedimiento para la aplicación de las mismas.

Se hace énfasis en el Informe 20-95 de la Contraloría General de la República.

AUTORIZA :


Ing. Alejandro Molina Solís
DIRECTOR GENERAL OBRAS PUBLICAS



3.- PROCEDIMIENTO A ESTABLECER CON ESTA DISPOSICIÓN GENERAL PP-001-97:

Con la finalidad de facilitar la aplicación de lo relacionado con los programas de trabajo y basándose en lo expuesto anteriormente esta Disposición General, se establece el siguiente procedimiento :

3.1 CONFECCIÓN Y PRESENTACIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO

3.1.1 El Programa de Trabajo debe ser confeccionado inicialmente por el oferente según se le indique en el cartel de licitación y de acuerdo con los requisitos de la parte 3.2 de este procedimiento.

3.1.2 El Contratista cuando sea convocado a la reunión de preconstrucción deberá presentar de nuevo el Programa de Trabajo actualizado e incorporando las modificaciones que corresponden.

Además este Programa de Trabajo deberá indicar claramente la fecha de inicio a partir de la cual rige la programación de la ejecución de las obras, el nombre y la firma del responsable de la obra por parte del contratista.

3.1.3. El incumplimiento de la presentación de los Programa de Trabajo, conforme a los requerimientos apuntados, podrá dar lugar a la ejecución de la garantía de cumplimiento previo la audiencia correspondiente al Contratista y al debido proceso.

3.2 REQUISITOS QUE DEBE DE CUMPLIR EL PROGRAMA DE TRABAJO

El Programa de Trabajo deberá estar constituido como mínimo con los siguientes elementos :

- Descripción de Actividades
- Diagrama Gantt
- Diagrama de CPM
- Metodología de Trabajo
- Recursos asignados por actividad
- Diagrama de flujos de pagos para cada renglón de pago
- Avance físico mensual proyectado

Los elementos anotados deberán contar con los requisitos que se describen a continuación :

3.2.1 Descripción de Actividades

Cada actividad deberá corresponder a un renglón de pago o a un grupo de renglones de pago.

También un renglón de pago podrá compartirse entre varias actividades pero esto deberá ser usado en forma mínima, es decir solo en casos especiales.

Deberá presentarse un listado de las actividades, y para cada una detallar su nombre, descripción breve del trabajo y los renglones de pago que las componen.

3.2.2 Diagrama de Barras Gantt

El diagrama de barras Gantt deberá contener como mínimo los siguientes elementos :

- Barra por actividad
- Tiempo de inicio y término para cada actividad y la totalidad del proyecto
- Holgura total (Holgura de interferencia y holgura libre)

3.2.3 Diagrama de flechas CPM

El diagrama de flechas deberá contener los siguientes elementos :

- Secuencia, duración, tiempo de inicio más próximo y más lejano para cada actividad
- Tiempo de término más próximo y más lejano para cada actividad
- Holgura total y libre para cada actividad
- Ruta Crítica de la totalidad del proyecto

3.2.4 Metodología de trabajo

Se entenderá por metodología de trabajo una descripción clara del o los procesos constructivos ubicando espacio, tiempo y recursos para cada actividad.

La metodología de trabajo deberá ser presentada por el contratista cuando el Ingeniero de Proyecto la solicite.

El Ingeniero de Proyecto podrá solicitar la metodología de trabajo para todo el proyecto o únicamente para las actividades que el considere.

3.2.5 Recursos Asignados por Actividad

Así mismo el contratista deberá indicar para cada actividad las brigadas de maquinaria, equipo y cuadrillas con sus rendimientos.

Además se deberá mostrar la distribución mensual de toda la maquinaria la cual deberá coincidir con la ofrecida en el contrato.

3.2.6 Diagrama de flujo de pagos

El contratista debe presentar un diagrama de flujo de pagos desglosados por renglón de pago y por estimación mensual, coincidente en un 100% con el programa de trabajo.

3.2.7 Avance físico mensual proyectado

Este deberá indicarse para la totalidad del proyecto

3.3. APROBACIÓN DEL PROGRAMA DE TRABAJO Y MODIFICACIONES AL MISMO

3.3.1 El Ingeniero de Proyecto deberá revisar el programa de trabajo en un término de 8 días calendario; luego si no requiere de aclaraciones o ampliaciones por parte del contratista es decir cumple a cabalidad con los requerimientos contractuales deberá emitir un comunicado de aprobación de dicho programa (se adjunta ejemplo en el anexo 2)

3.3.2 Cuando se den suspensiones autorizadas mediante Orden de Servicio, o ampliaciones de plazo autorizadas mediante Orden de Modificación el programa de trabajo deberá ser actualizado por el contratista y aprobado por el Ingeniero de Proyecto usando el comunicado de aprobación (Anexo 2)

3.3.3 El Ingeniero de Proyecto no podrá tramitar las estimaciones mensuales de obra si no cuenta con el programa de trabajo debidamente aprobado.

3.3.4 Para cuantificar ampliaciones de plazo el Ingeniero de Proyecto deberá aplicar lo que se indica en el apartado 2.3 de estas Disposiciones Generales, punto 4, del Oficio 941865

3.4 UTILIDAD DEL PROGRAMA DE TRABAJO

El programa de trabajo aprobado por el Ingeniero de Proyecto será el programa oficial el cual servirá de base para las siguientes acciones :

- Control del plazo contractual
- Control de las suspensiones de plazo
- Control de recursos asignados por actividad
- Control de rendimientos
- Instrumento para determinar las aplicaciones de plazo
- Instrumento para pagar los reajustes de precios

3.5 SEGUIMIENTO DEL AVANCE REAL DE LA OBRA

Independientemente del programa de trabajo aprobado por el Ingeniero de Proyecto cuya utilidad se describe en el punto 3.4, el contratista deberá llevar el programa de seguimiento del avance real de trabajo por lo menos con una periodicidad mensual.

Este requisito lo deberán cumplir todos aquellos proyectos con plazos de ejecución contractuales mayores a tres meses.

Este programa podrá consistir en un diagrama de Barras Gantt.

Este programa será únicamente para evaluar el avance físico real vrs plazo contractual de la obra, los rendimientos de las brigadas, la necesidad de aumentar los recursos, etc.

El programa de seguimiento de avance real no servirá para efectos de modificaciones del plazo autorizado.

Administración de la Construcción además de las Especificaciones del MC - 83 que no estén estipuladas en el Cartel.

- 6.4.10. Si durante la ejecución del Contrato, alguno de los profesionales no pudiere **representar a la Empresa** en la obra de acuerdo a las calidades requeridas por el Contrato, la Empresa Contratista del Proyecto **deberá proponer ante la Administración** otro profesional con calidades y experiencia similares y ser aprobado este cambio por el Ingeniero de Proyecto.

6.5. Inicio de las Obras:

Las obras se iniciarán a partir de la fecha en que el Ingeniero de Proyecto lo consigne en la Orden de Inicio.

6.6. ~~El Programa de Trabajo~~

- 6.6.1. Cuando se convoque al Contratista a la reunión de preinicio o preconstrucción este deberá presentar un Programa de Trabajo.
- 6.6.2. El Programa de Trabajo deberá ajustarse en todo a lo que se indica en la Disposición General vigente, Programa de Trabajo que se encuentra en el TOMO II de este Cartel.
- 6.6.3. El programa sólo será aprobado por el Contratante, cuando cumpla a cabalidad los requerimientos contractuales y **éstos servirán para realizar el control de la ejecución de las obras, del control del avance físico, del plazo contractual, de las ampliaciones de plazo, de las suspensiones y cualquier otro control que la Administración requiera.**
- 6.6.4. La presentación de los programas de trabajo, estrictamente apegados a las condiciones contractuales, constituye un requisito ineludible para la tramitación de las estimaciones de avance de obra. Lo anterior tanto para los programas iniciales como para los resultantes de las eventuales modificaciones o actualizaciones que experimenten los mismos.
- 6.6.5. El incumplimiento en la presentación de los Programas de Trabajo, conforme a los requerimientos de la Disposición General vigente, podrá dar lugar a la ejecución de la Garantía de Cumplimiento, previo la audiencia correspondiente al Contratista y el debido proceso.

Juan...
Tomo I...
Li - A 054 - 00

950958

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIVISION DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION GENERAL OBRAS POR CONTRATO
teléfono 221-40-18- 236-04-73 - fax: 233-25-03

San José 3 de noviembre de 1995

Señores
Ingenieros de Proyecto
Dirección de Obras por Contrato
S. O.

Estimados señores:

El Programa de trabajo de Obra de los proyectos a su cargo, es un instrumento relevante no solamente para controlar los atrasos o avance del Proyecto y los motivos que los generan para que se tomen las medidas correctivas del caso, sino que además es la base para que ustedes procedan con la aprobación de los respectivos pagos por concepto de Reajustes.

Estos Programas de Trabajo actualizados y debidamente oficializados por ustedes deben exigirse en todas las obras por ustedes administradas y es requisito indispensable para todo trámite de pago de reajustes, de lo cual ustedes son responsables.

Acompañado a estos Programas de Trabajo, debe haber flujo de caja o pagos de obra, los cuales requiero actualizado para todas las obras a partir del 1 de diciembre de 1995, con el fin de programar los gastos en inversión de esta Dirección para el año 1996.

Agradeciendo su atención a la presente, se despide,

Atentamente,

GERARDO ACOSTA H.
Ingeniero Civil

Ing. Gerardo Acosta Herrera
DIRECTOR GENERAL

Ministerio de Obras Públicas y Transportes
División de Obras Públicas
Dirección General de Obras por Contrato

cc: Ing. Alejandro Molina S.
cc: Ing. Edwin Rodriguez
cc: Oficina de Cálculo - Alajuela - Cartago
cc: Oficina de Cómputo - Alajuela - Cartago
cc: Ing. José Chacón Laurito
cc: archivo - copiador

3.15.5. El valor de los trabajos terminados comprende la valoración de las Variaciones y los Eventos Compensables y se ajusta para tomar en cuenta las deducciones por concepto de anticipos y adelantos.

3.15.6. El Ingeniero de Proyecto puede excluir cualquier renglón de pago incluido en un certificado anterior o reducir la proporción de cualquier renglón de pago que se ha incluido en un certificado anterior teniendo en cuenta información reciente.

3.16. Pagos:

3.16.1. La Administración debe pagar al Contratista los montos que el Ingeniero de Proyecto ha aceptado (por medio de su firma y trámite), dentro de los treinta días naturales a partir de la correcta presentación de la facturas para su pago. Lo anterior es aplicable a pagos de estimación de obra y anticipos, siguiendo el trámite establecido por la Administración Pública.

3.16.2. Los pagos se harán sobre la obra efectivamente ejecutada, cuyos pagos se realizarán de acuerdo con el cumplimiento del Programa de Trabajo actualizado y se aplicará el tipo de cambio promedio del dólar (US\$) del mes, según la fecha real en la que según dicho Programa de Trabajo debió ser ejecutada.

3.16.3. Los pagos se realizarán en colones costarricenses (¢) al tipo de cambio del dólar (US\$) establecido en el punto anterior.

3.17. Pago anticipado:

3.17.1. La Administración podría pagar al Contratista anticipo calculado multiplicando la suma de los principales renglones de pago del proyecto objeto del Cartel por el porcentaje estipulado en los Datos del Contrato, contra la presentación por el Contratista de una garantía bancaria incondicional, emitida en la forma y por un banco aceptable para la Administración por el mismo monto del pago anticipado. Dicha garantía permanece en vigencia hasta que se haya reembolsado el pago anticipado, aunque su monto es reducido progresivamente en la medida de lo reembolsado por el Contratista.

3.17.2. El Contratista debe usar el anticipo únicamente para pagar equipos, planta, materiales no producidos por el Contratista y gastos externos que se requieran específicamente para la ejecución de las obras. El Contratista debe demostrar que el pago anticipado se ha utilizado para tales fines con la presentación al Ingeniero de Proyecto de copias de las facturas u otros documentos, en un plazo no mayor a 60 (sesenta) días calendario a partir de recibido el pago del anticipo; de lo contrario se ejecutará la respectiva garantía.

3.17.3. El anticipo es reembolsado deduciendo el porcentaje, a la facturación mensual de los pagos, que se indica en los Datos del Contrato de este Cartel, que se le adeuden al Contratista. No se toman en cuenta el anticipo ni sus reembolsos para los efectos de determinar la valoración de trabajos realizados, Variaciones, Eventos Compensables, Bonificaciones, ni Compensaciones por Liquidación de Daños.



LM-IC-GL-15-03

MEMORANDUM

PARA Ing. Federico Baltodano,
Unidad de Auditoría,
LANAMME

DE Ing. Luis Guillermo Loría Salazar
Coordinador del Laboratorio de Infraestructura Vial,
LANAMME

ASUNTO Análisis de los resultados de compactación en sitio de mezcla asfáltica en caliente para el proyecto Espaza-Juanilama-Salinas

FECHA 31 de enero, 2003

Estimado don Federico

Por este medio le saludo cordialmente y a la vez le envío nuestros comentarios respecto de los resultados de compactación en sitio de la mezcla asfáltica en caliente colocada en el proyecto Espaza-Juanilama-Salinas.

El resumen de resultados se muestra en la tabla siguiente:

Tabla No.1: Resumen de resultados de compactación en sitio

Promedio observado	Desv. Est. población	Tamaño de muestra	% cumplimiento con promedio observado
8,20	2,31	48	45,1

De la tabla anterior se puede concluir lo siguiente:

1. El porcentaje de cumplimiento es muy bajo respecto del valor mínimo habitualmente aceptado por los métodos de aceptación y pago en función de la calidad internacionales, que es comúnmente de 90%. Solamente un 45% de la muestra cumple con la especificación. El rango de cumplimiento se encuentra en el intervalo comprendido entre 3% y 8% de compactación según la especificación nacional.



LM-IC-GL-15-03

2. Para que los resultados obtenidos se encuentren en un intervalo de un 90% de cumplimiento, el rango obtenido al sumar y restar 2 desviaciones estándar del promedio implica que todos los resultados están entre 3.58% y 12.82% de compactación. **Esto implica que hay evidencia estadística de que el incumplimiento sea por datos que están por encima del límite máximo de especificación (8%)**
3. El método AASHTO indica las siguientes categorías de desviación estándar para calificar la dispersión de un proceso de compactación:

Tabla No.2: Calificación de la dispersión del proceso de compactación en sitio según la desviación estándar

Tipo de dispersión	Baja	Media	Alta
Valor de desviación estándar	0.75%	1.0%	1.5%

De la tabla anterior se desprende que la variación de la compactación en sitio es muy superior (2.31%) al valor para el cual se considera que el proceso es de alta dispersión.

Según lo anterior, se pueden inferir algunas posibles causas para determinar el bajo porcentaje de cumplimiento en la compactación de sitio del proyecto analizado:

- Hay posibilidad de que variaciones en la materia prima, tales como cambios en la volumetría de la mezcla (particularmente el contenido de vacíos) pudieran incidir en el resultado de la compactación.
- Un factor adicional que pudo haber afectado es que la mezcla asfáltica, por distintos motivos, haya sido compactado a una temperatura inferior a la mínima aceptable, por lo cual se pudo haber impedido que alcanzara los niveles de compactación especificados.

Posteriormente este análisis se complementará con una comparación con los resultados de los ensayos de verificación de la calidad de la planta particular que produjo esta mezcla asfáltica.



Laboratorio Nacional de Materiales y
Modelos Estructurales

Programa de Ingeniería en
Infraestructura del Transporte



LM-IC-GL-15-03

Sin más por el momento se despide su servidor,

**Ing. Luis Guillermo Loría Salazar,
Coordinador Laboratorio de Infraestructura Vial,
LANAMME, Universidad de Costa Rica.**

CUADRO DE MUESTRAS EXTRAIDAS DEL PAVIMENTO ASFALTICO

No Muestra	Estación	Fecha de colocación	Ubicación		Espesor cm	Gbs Corregido	GEMT	% vacios	Especificación 5.5% +/-2.5%	Obsevaciones
			LI	LD						
1	0+020	8/6/02		x	5.5	2.281	2.486	8	3-8%	
2	0+280	7/6/02		x	6.5	2.31	2.486	7	3-8%	
3	0+690	1/6/02	x		5.5	2.33	2.486	6	3-8%	
4	0+950	25/5/02	x		6				3-8%	
5	1+200	13/5/02		x	6	2.314	2.496	7	3-8%	
6	1+502	25/5/02		x	4.5	2.255	2.47	9	3-8%	
7	1+840	10/5/02	x		7.5	2.272	2.48	8	3-8%	
8	2+150	8/5/02		x	8	2.268	2.446	7	3-8%	
9	2+470	4/5/02		x	6	2.26	2.475	9	3-8%	
10	2+730	2/5/02	x		8	2.257	2.476	9	3-8%	
11	2+815	30/4/02	x		7.5	2.291	2.469	7	3-8%	Mezcla fria
12	2+799	30/4/02		x	8	2.232	2.469	10	3-8%	Mezcla fria
13	3+070	28/04/02		x	6.5	2.301	2.468	7	3-8%	
14	3+354	24/04/02		x	6.5	2.221	2.468	10	3-8%	
15	3+674	24/04/02		x	6	2.343	2.468	5	3-8%	
16	4+030	20/4/02	x		7	2.219	2.49	11	3-8%	
17	4+300	18/4/02		x	7	2.275	2.48	8	3-8%	
18	4+540	17/4/02		x	6	2.187	2.48	12	3-8%	
19	4+810	17/4/02	x		5.5	2.163	2.488	13	3-8%	
20	5+100	12/4/02		x	7.5	2.331	2.483	6	3-8%	
21	5+450	1/4/02	x		8.5	2.25	2.478	9	3-8%	
22	5+740	2/3/02	x		8	2.185	2.461	11	3-8%	
23	6+020	28/2/02		x	6	2.425	2.475	2	3-8%	
24	6+340	26/2/02		x	7	2.305	2.492	7	3-8%	
25	6+640	20/2/02	x		5	2.185	2.483	12	3-8%	
26	7+035	7/2/02		x	6	2.22	2.474	10	3-8%	
27	7+230	7/2/02		x	6	2.218	2.474	10	3-8%	
28	7+580	6/2/02		x	4.5	2.311	2.487	7	3-8%	
29	7+845	6/2/02		x	6	2.355	2.487	5	3-8%	
30	7+870	6/2/02		x	7	2.293	2.487	8	3-8%	No segregado
31	7+870	6/2/02	x		6	2.291	2.487	8	3-8%	Segregado
32	8+278	4/2/02		x	5.5	2.25	2.464	9	3-8%	
33	8+538	3/2/02	x		8	2.402	2.464	2	3-8%	
34	8+862	3/2/02	x		6	2.212	2.464	10	3-8%	
35	9+050	29/1/02		x	5.5	2.292	2.471	7	3-8%	No segregado
36	9+050	2/2/02	x		7	2.235	2.471	10	3-8%	Segregado
37	9+400	24/1/02		x	5	2.31	2.471	7	3-8%	
38	9+870	26/1/02		x	6.5	2.278	2.471	8	3-8%	
39	10+180	23/1/02	x		5	2.266	2.471	8	3-8%	
40	10+456	21/1/02		x	6	2.275	2.476	8	3-8%	
41	10+600	21/1/02		x	6	2.286	2.476	8	3-8%	Segregado
42	10+600	21/1/02	x		6	2.331	2.476	6	3-8%	No segregado
43	10+931	15/1/02	x		4	2.262	2.441	7	3-8%	Segregado
44	10+931	18/1/02		x	6.5	2.273	2.489	9	3-8%	No segregado
45	11+294	19/1/02		x	5	2.238	2.489	10	3-8%	No segregado
46	11+294	19/1/02	x		5	2.177	2.489	13	3-8%	Segregado
47	11+657	21/11/01		x	7	2.29	2.475	7	3-8%	Bacheo
48	11+959	23/11/01	x		12	2.285	2.478	8	3-8%	Bacheo

19 DE FEBRERO DEL 2002						
CALCULOP DE SUB-BASE DEL PROY. ESPARZA-JUANILAMA-SALINAS, 0.30 ESPESOR						
CORONA RO-	ESTACION	DIST.		AREA		
DAMIENTO				RELLENO		VOLUMEN
6.00	0			2.16		
		1790				3866.40
6.00	1790			2.16		
		10				21.85
6.15	1800			2.21		
		10				22.30
6.30	1810			2.25		
		10				22.65
6.40	1820			2.28		
		10				22.80
6.40	1830			2.28		
		10				22.65
6.30	1840			2.25		
		10				22.30
6.15	1850			2.21		
		10				21.85
6.00	1860			2.16		
		170				367.20
6.00	2030			2.16		
		10				21.75
6.10	2040			2.19		
		10				22.05
6.20	2050			2.22		
		10				18.40
6.30	2060			2.25		
		10				22.65
6.40	2070			2.28		
		10				22.95
6.50	2080			2.31		
		40				92.40
6.50	2120			2.31		
		10				22.95
6.40	2130			2.28		
		10				22.65
6.30	2140			2.25		
		10				22.50
6.30	2150			2.25		
		10				22.50
6.30	2160			2.25		
		10				22.35
6.20	2170			2.22		
		10				22.05
6.10	2180			2.19		
		10				21.75
6.00	2190			2.16		
		10				21.85
6.15	2200			2.21		
		10				22.30

6.30	2210		2.25		
		10			22.65
6.40	2220		2.28		
		10			22.95
6.50	2230		2.31		
		30			69.30
6.50	2260		2.31		
		10			22.95
6.40	2270		2.28		
		10			22.65
6.30	2280		2.25		
		10			22.35
6.20	2290		2.22		
		10			22.05
6.10	2300		2.19		
		10			21.75
6.00	2310		2.16		
		220			475.20
6.00	2530		2.16		
		10			22.05
6.30	2540		2.25		
		10			22.65
6.40	2550		2.28		
		10			22.95
6.50	2560		2.31		
		10			22.95
6.40	2570		2.28		
		10			22.65
6.30	2580		2.25		
		10			22.05
6.00	2590		2.16		
		210			453.60
6.00	2800		2.16		
		10			21.60
6.00	2810		2.16		
		10			21.9
6.20	2820		2.22		
		10			22.35
6.30	2830		2.25		
		10			22.65
6.40	2840		2.28		
		10			22.95
6.50	2850		2.31		
		50			115.50
6.50	2900		2.31		
		10			22.95
6.40	2910		2.28		
		10			22.65
6.30	2920		2.25		
		10			22.35
6.20	2930		2.22		
		10			22.05
6.10	2940		2.19		
		10			21.75
6.00	2950		2.16		
		2740			5918.40
6.00	5690		2.16		
		10			21.75
6.10	5700		2.19		
		10			22.05
6.20	5710		2.22		
		10			22.35

6.30	5720			2.25			
		10				22.50	
6.30	5730			2.25			
		110				247.50	
6.30	5840			2.25			
		10				22.65	
6.40	5850			2.28			
		10				22.8	
6.40	5860			2.28			
		10				22.65	
6.30	5870			2.25			
		10				22.35	
6.20	5880			2.22			
		10				21.9	
6.00	5890			2.16			
		660				1425.60	
6.00	6550			2.16			
VOLUMEN TOTAL DE SUB-BASE CON UN ESPESOR 0,30 M.						14213.05	

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
AREA DE OBRAS
CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD
teléfono: 221-40-18 fax: 233-25-05

012398

0000206

San José 21 de noviembre del 2001

COMUNICADO DE APROBACION

DE. **AREA DE OBRAS**

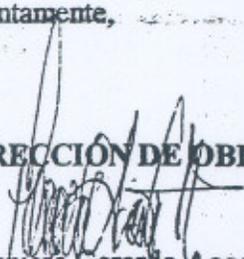
PARA: **CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD**
DIRECCIÓN FINANCIERA CONAVI
DIRECCION JURÍDICA CONAVI
INGENIERO DE PROYECTO
EMPRE. CONSTR. MENA S.A.

Estimados señores:

Para los efectos que correspondan me permito comunicarles la aprobación de la Orden de Modificación No. 1 (variación en la Sección Típica e incremento de algunas cantidades) del proyecto Mejoramiento Ruta Nacional No. 622, Sección Esparza - Juanilama - Salinas, Licitación Pública No. 34-00 a cargo de la Empresa Constructora Mena S.A.

Atentamente,

DIRECCIÓN DE OBRAS CONAVI


Ingeniero Gerardo Acosta Herrera
DIRECTOR PROGRAMA DE OBRAS



cc: archivo
cc: copiado.

GOBIERNO DE COSTA RICA
 MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
 CONSEJO NACIONAL DE VIALIDAD
 UNIDAD DE OBRAS

OBJETO: MEJORAMIENTO RUTA NACIONAL No. 622
 SECCION: ESPARZA - JUANILAMA - SALINAS
 LICITACION PUBLICA No. 34-80
 ORDEN DE MODIFICACION DE OBRA No. 1
 FECHA: 19 DE NOVIEMBRE DEL 2001

0000207

A: CONSTRUCTORA COMESA S.A.

CONTRATISTA

1. De acuerdo con su Contrato de fecha 26 de mayo del 2001 para la construcción del Proyecto: "Mejoramiento de la Ruta Nacional No. 622, Sección Esparza - Juanilama - Salinas", se le comunica y ordena al Contratista lo siguiente:
 - 1.1 Se varía la sección típica de la Obra, debiendo colocarse 30 cm promedio de material de sub-base para lo que se crea el Item 204(1) "Sub-base graduación D" y se incrementan las cantidades de los Items 603(21)3B, 603(21)3C y 306(3)A.
 - 1.2 Se disminuyen las cantidades de algunos rubros del Contrato para cubrir los costos que genera el cambio indicado en el punto 1.1 anterior.
2. Como resultado de los trabajos que se ordenan en el punto 1. anterior, se producen las siguientes variaciones en el Contrato:

2.1 Items del Contrato que se modifican

ITEM	DESCRIPCION	U	PREC. UNIT.	VARIACION	MONTO
201(3)	DESMONTE Y LIMPIEZA	HA	\$770.825	-10.00	-\$7,709.25
305(2)	PROCESO MODIFICACION SUBBASE	KM	\$3,116.95	-6.125	-\$19,091.32
305(2)A	CEMENTO MODIFIC. SUBBASE	TM	\$127.30	-568.00	-\$71,288.00
306(3)A	BACHEO MENOR	M2	\$14.82	1,000.00	\$14,820.00
403(2)	CEMENTO ASFALTICO AC-20	LT	\$0.3135	-50,000.00	-\$15,675.00
403(2)A	POLIMERO MODIFICADOR ASFALTO	TM	\$2,907.00	-23.00	-\$66,861.00
603(21)3B	TUBO HORM. REF. CLASE III DE 0.76 M	ML	\$142.50	70.00	\$9,975.00
603(21)3C	TUBO HORM. REF. CLASE III DE 0.91 M	ML	\$172.1875	20.00	\$3,443.75
619C(1)	GAVIONES	M3	\$68.40	-200.00	-\$13,680.00
109.04	TRABAJO A COSTO MAS PORC.	¢	\$1.00	-54,624.18	-\$54,624.18
					-\$220,690.00

2.2 Item que se crea con precio unitario negociado según acta que se adjunta

ITEM	DESCRIPCION	U	PREC. UNIT.	VARIACION	MONTO
204(1)	SUBBASE GRADUACION D	M3	\$15.22	14,500.00	\$220,690.00
					\$220,690.00

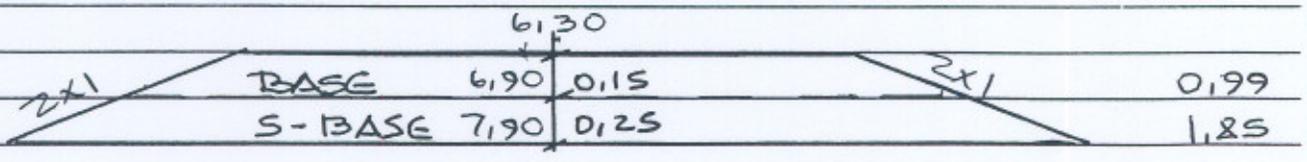
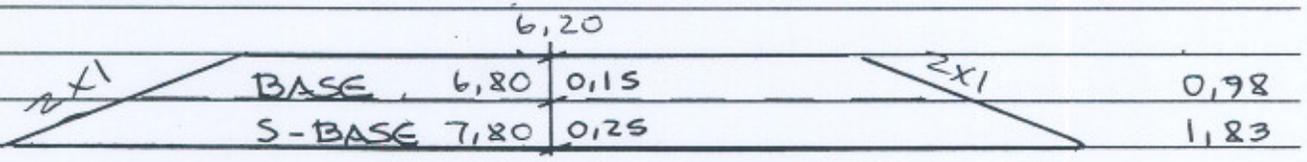
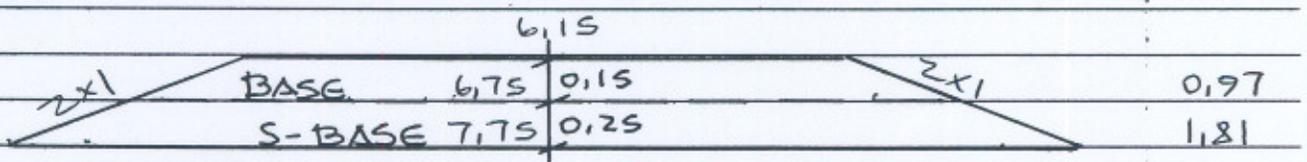
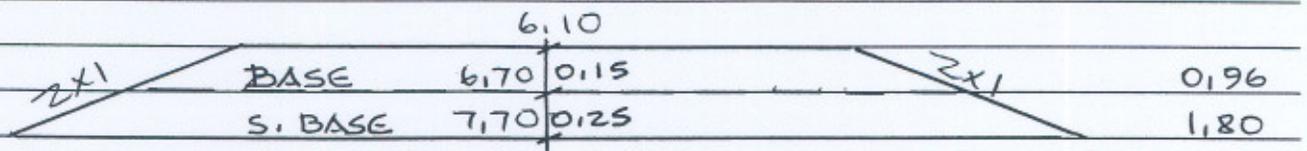
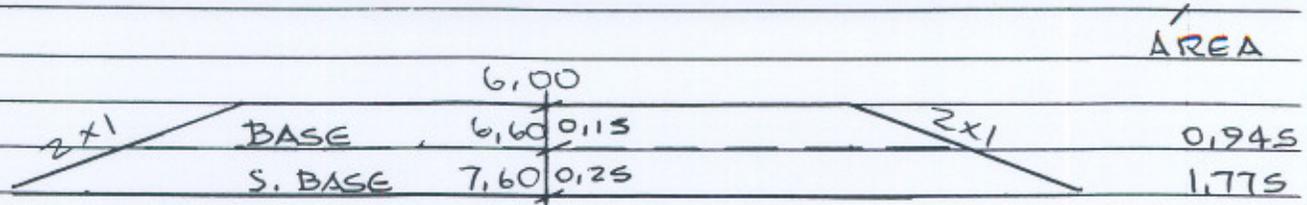
19 DE FEBRERO DEL 2002

CALCULO DE SUB-BASE COLOCADA EN EL PROYECTO ESPARZA-JUANILAMA-SALINAS

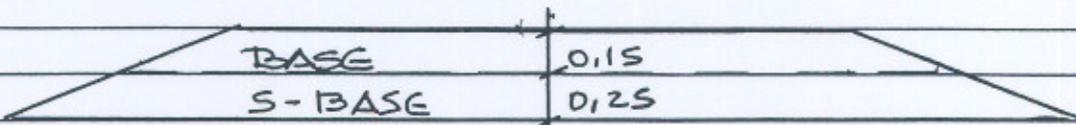
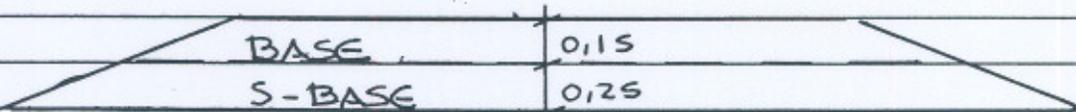
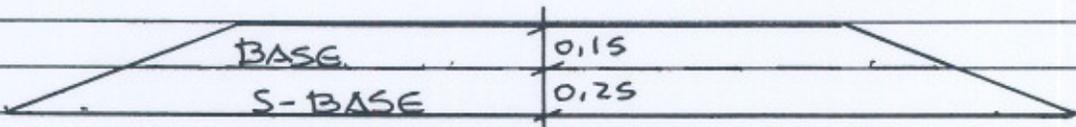
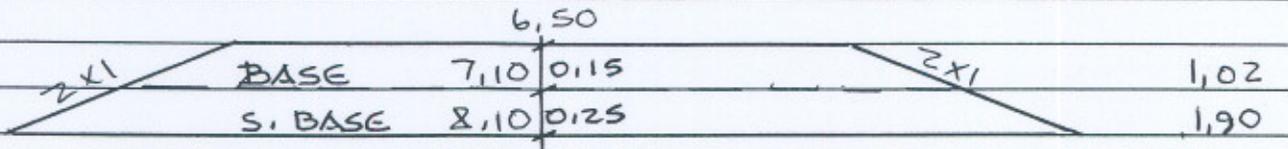
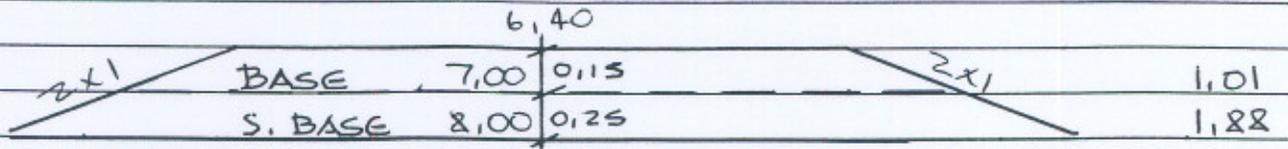
ESTACION	DIST.	AREA RELLENO	VOLUMEN
0		1.78	
	1790		3186.20
1790		1.78	
	10		17.95
1800		1.81	
	10		18.30
1810		1.85	
	10		18.65
1820		1.88	
	10		18.80
1830		1.88	
	10		18.65
1840		1.85	
	10		18.30
1850		1.81	
	10		17.95
1860		1.78	
	170		302.60
2030		1.78	
	10		17.90
2040		1.8	
	10		18.15
2050		1.83	
	10		18.40
2060		1.85	
	10		18.65
2070		1.88	
	10		18.9
2080		1.9	
	40		76.00
2120		1.9	
	10		18.90
2130		1.88	
	10		18.65
2140		1.85	
	10		18.50
2150		1.85	
	10		18.50
2160		1.85	
	10		18.40
2170		1.83	
	10		18.15
2180		1.8	
	10		17.90
2190		1.78	
	10		17.95
2200		1.81	
	10		18.30
2210		1.85	
	10		18.65
2220		1.88	
	10		18.90

	2230		1.9		
		30			57.00
	2260		1.9		
		10			18.90
	2270		1.88		
		10			18.65
	2280		1.85		
		10			18.40
	2290		1.83		
		10			18.15
	2300		1.8		
		10			17.90
	2310		1.78		
		220			391.60
	2530		1.78		
		10			18.15
	2540		1.85		
		10			18.65
	2550		1.88		
		10			18.90
	2560		1.9		
		10			18.90
	2570		1.88		
		10			18.65
	2580		1.85		
		10			18.15
	2590		1.78		
		210			373.80
	2800		1.78		
		10			17.90
	2810		1.8		
		10			18.15
	2820		1.83		
		10			18.40
	2830		1.85		
		10			18.65
	2840		1.88		
		10			18.90
	2850		1.9		
		50			95.00
	2900		1.9		
		10			18.90
	2910		1.88		
		10			18.65
	2920		1.85		
		10			18.40
	2930		1.83		
		10			18.15
	2940		1.8		
		10			17.90
	2950		1.78		
		2740			4877.20
	5690		1.78		
		10			17.90
	5700		1.8		
		10			18.15
	5710		1.83		
		10			18.40
	5720		1.85		
		10			18.50
	5730		1.85		
		110			203.50

	5840			1.85			
		10				18.50	
	5850			1.85			
		10				18.65	
	5860			1.88			
		10				18.65	
	5870			1.85			
		10				18.40	
	5880			1.83			
		10				18.05	
	5890			1.78			
		660				1174.80	
	6550			1.78			
	VOLUMEN TOTAL DE SUB-BASE				25cm esp.	11713.70	



ÁREA



INICIO COLOCACION
CARPETA ASFÁLTICA

9/1/2002

Proyecto Salinas ~~Esparza~~
Hoy se inició la colocación de
carpeta asfáltica de est 12+425 a
12+245 ancho 6.50 y de est 12+245 a
12+125 ancho 3.60 un carril LI.,
Se colocaron 216.770 T.M de mezcla
asfáltica.

10/1/2002

Se colocó carpeta asfáltica de est 12+245
a 11+680 LD ancho 3.20 espesor 0.05 cm
Se colocaron 240.26 T.M de mezcla asfáltica.

10 y 11/1/2002

Se colocó subbase de est 0+400 a 0+800
esta colocación de subbase se está haciendo
por capa de 10 y 15 centímetros de espesor.

11/1/2002

Se colocó carpeta asfáltica de est
12+125 a 11+59.5 LI ancho 3.10
Se colocaron 223.35 T.M de mezcla
asfáltica con Temp. 142°C.