



**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS TRANSPORTE Y
VIVIENDA (SOPTRAVI)**

**INVESTIGACIÓN ESPECIAL SOBRE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE
EN EL RIO HUMUYA MUNICIPIO DE SANTA RITA DE YORO**

INFORME No. 004-2009-DASII-B

**DEPARTAMENTO DE AUDITORÍA
SECTOR INFRAESTRUCTURA E INVERSIONES**



**SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS TRANSPORTE Y
VIVIENDA (SOPTRAVI)**

CONTENIDO

INFORMACIÓN GENERAL

CARTA DE ENVÍO DEL INFORME	Página
----------------------------	--------

CAPÍTULO I

INFORMACIÓN INTRODUCTORIA

A. MOTIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	1
B. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	1-2
C. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	2

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES	3
--------------	---

CAPÍTULO III

DESCRIPCIÓN DE HECHOS	4-10
-----------------------	------

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES	11-18
--------------	-------

CAPÍTULO V

RECOMENDACIONES	19-20
-----------------	-------

ANEXOS



Tegucigalpa, MDC., 09 de abril, 2010
Oficio No.073-2010-DASII

Licenciado
Miguel Rodrigo Pastor
Secretario de Estado
Secretaría Obras Públicas Transporte y Vivienda
Su Despacho

Señor Ministro:

En cumplimiento a lo que establece el Artículo 222 reformado de la Constitución de la República; y los Artículos 3, 4, 5 (numeral 3), 37, 41, 45, 46, 73 y 103 de la Ley Orgánica del Tribunal Superior de Cuentas y conforme a las Normas de Auditoría Generalmente Aceptadas aplicables al Sector Público de Honduras, remito a usted el Informe Especial No.004-2009-DASII-B, sobre la investigación a la Construcción del Puente EN EL RIO HUMUYA en Santa Rita de Yoro.

Nos permitimos presentarle las conclusiones y recomendaciones que deben ser analizadas oportunamente por los funcionarios encargados de su implementación y aplicación, mismas que ayudarán a mejorar la gestión de la institución a su cargo. Conforme al Artículo 79 de la Ley Orgánica del Tribunal Superior de Cuentas, las recomendaciones son de obligatoria implementación bajo la vigilancia del Tribunal.

Atentamente,

Miguel Ángel Mejía Espinoza
Presidente



CAPÍTULO I

INFORMACIÓN INTRODUCTORIA

A. MOTIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se realizó en ejercicio de las atribuciones conferidas en el Artículo 222 reformado de la Constitución de la República; y los Artículos 3, 4, 5 (numeral 3); 37; 41, 45 y 46 de la Ley Orgánica del Tribunal Superior de Cuentas y en cumplimiento al memorando N° 1293-/2009-DAI de fecha 14 de diciembre de 2009, donde se autoriza la investigación de la Construcción del Puente en el río Humuya.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivos Generales

1. Determinar el cumplimiento del contrato suscrito por parte de la la Empresa constructora y supervisora para la ejecución del Proyecto, de las disposiciones legales, reglamentarias, planes, programas contratos y demás normas aplicables.
2. Promover la modernización del sistema de control de los recursos públicos.
3. Proteger los recursos públicos contra cualquier pérdida, despilfarro, uso indebido, irregularidad o acto ilegal.

Objetivos Específicos

1. Verificar en el lugar donde se construyó el puente para comprobar si la obra fue ejecutada con los standards de calidad necesaria y en base a las especificaciones Técnicas solicitadas en el contrato.
2. Determinar mediante la revisión del contrato, planos de construcción y diseño, cuales fueron las causas que originaron la caída del puente.
3. Verificar la calidad y cantidad de materiales utilizados en la construcción del puente.

4. Análisis y Verificación del contrato e informes de supervisión para definir si se consideraron todos los aspectos técnicos y observaciones necesarias para garantizar la calidad de la obra.
5. Comprobar si hubo supervisión de parte de la empresa contratada.

B. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación comprendió el análisis y verificación de la documentación presentada por la Dirección General de Carreteras de la Secretaría Obras Públicas Transporte y Vivienda (SOPTRAVI), como ser: contratos de construcción y supervisión, bitácora, estimaciones efectuadas e informes de supervisión.

La misma también se realizó en base a la inspección física en el lugar donde se construyó el puente.

CAPÍTULO II

ANTECEDENTES

El día 28 de junio del 2009 en horas de la madrugada el puente sobre el río humuya en el municipio de Santa Rita de Yoro, colapsó en virtud de estar debidamente deteriorado producto de un sismo de 7.1 grados ocurrido meses atrás en la zona norte de nuestro país y que en esta ocasión había colapsado el Puente La Democracia en la ciudad del Progreso y que atravesaba el río Ulua.

Producto de éste evento el tráfico existente desde la zona central hacia el litoral Atlántico y viceversa se vio interrumpido, ocasionando graves daños a la economía del país.

El puente colapsado de una longitud aproximada de de 240 mts. Debe ser construido de nuevo, esto implica botar las estructuras, hacer nuevos estudios de suelo, rediseñar un nuevo puente y lo más grave buscar los fondos que una obra de ésta magnitud significa, y que no se hace en menos de 2 años.

Inmediatamente, las Autoridades de SOPTRAVI en carácter de urgencia y dado la emergencia presentada tomaron decisiones que resolvieran la situación a la mayor brevedad y la salida más rápida y oportuna consistía en habilitar el puente abandonado para el paso del ferrocarril y que utilizaba la Standard Fruit Co. Ello consistía en contratar a la mayor brevedad una Empresa con alta experiencia en Diseño y Construcción de Puentes de nuestro País, contratando a la empresa Consulcreto.

Esta empresa realizaría revisión a las estructuras existentes, presentar recomendaciones, diseñar las obras necesarias para habilitar el paso y la construcción de las mismas.

Además se detectó la necesidad de construir aproximaciones en ambos sentidos, ya que el puente cuando se encontraba en uso solo era para el ferrocarril.

El contrato fue suscrito el 20 de julio de 2009, por un monto de **DIOCIOCHO MILLONES SESENTA Y DOS MIL VEINTICUATRO LEMPIRAS CON VEINTE CENTAVOS** (L.18,062,024.20).

El contratista ha estado efectuando revisiones sin poder llegar a una conclusión sobre el origen estructural que motivó el colapso de la sección de concreto.

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE HECHOS

Como resultado del análisis efectuado a la documentación proporcionada por los funcionarios de la Secretaría de obras Publicas Transporte y Vivienda (SOPTRAVI), y después de realizar la inspección física en el lugar donde se realizó la obra se encontraron los siguientes hechos:

1.- NO SE REALIZÓ NINGUNA PRUEBA DE CALIDAD PARA DETERMINAR LA CAPACIDAD DEL SUELO, I SE REALIZÓ INSPECCIÓN DEL PROYECTO PREVIO A LA RECEPCIÓN FINAL DEL MISMO

El 2 de septiembre de 2009 se registro los resultados de las pruebas de concreto realizadas por CINSA, con resultados satisfactorios. En consulta con CINSA estas pruebas realizadas de muestras tomadas en Tegucigalpa, corresponden al concreto utilizado para las placas prefabricadas colocadas sobre las vigas pretensadas para acción compuesta. Otras pruebas realizadas sobre el control de calidad del concreto se hicieron en el sitio, durante la reconstrucción del tramo colapsado y corresponden al concreto de la losa acero colocada sobre las 4 vigas pretensadas. No se registró ningún otro control de calidad sobre la capacidad del suelo, sobre la obra existente y sus condiciones después del evento sísmico. La falta de control de calidad del concreto colocado en la construcción del puente es una deficiencia de La Supervisión.

Desde el mes de octubre 2009 se estaba a la espera de la recepción del Proyecto, el que se encontraba totalmente terminado y que fue realizado bajo las normas de construcción y de acuerdo a planos lo anterior indica que el ingeniero de campo ya había realizado una inspección final de la construcción, sin proceder al método tradicional que consiste en realizar una inspección final con el Contratista y con un representante de La Dirección General de Carreteras, en la cual se hace un inventario de todos los trabajos que El Contratista tiene que realizar antes de la recepción final. En la visita que los Evaluadores realizaron en diciembre 2009, se notaron una serie de trabajos que el Contratista debe realizar antes de la recepción final.

LO ANTERIOR INCUMPLE LO PREVISTO EN LA LEY DE CONTRATACIÓN DEL ESTADO

Artículo 79 Investigación de Irregularidades. Cuando hubieren indicios de responsabilidad por defectos o imprevisión imputables a los diseñadores o constructores de una obra, el órgano responsable de la contratación ordenará la investigación correspondiente para los fines consiguientes.

La misma medida se tomará cuando hubieren indicios de responsabilidad por culpa o negligencia imputable a los supervisores.

La recepción de la obra por la autoridad competente no exime a las personas antes indicadas de responsabilidad por defectos no aparentes.

Si el proyecto lo amerita, podrá exigirse un cuaderno de bitácora, debiéndose anotar en el mismo, las incidencias que ocurran durante la ejecución de la obra.

Artículo 80.- Recepción de la obra.- terminada sustancialmente la obra, previo dictamen de la Supervisión, el órgano responsable de la contratación procederá a su recepción, siempre que esté de acuerdo con los planos, especificaciones y demás documentos contractuales.

El contratista, a su costo y conforme a las instrucciones que imparta el órgano responsable de la contratación, deberá efectuar las correcciones

2. A LA FECHA DE LA INVESTIGACIÓN EL CONTRATISTA NO CONTABA CON LOS PLANOS RESPECTIVOS

Al realizar la inspección física se comprobó que el contratista no contaba con los planos respectivos porque no se les había hecho entrega de los mismos, ya que era una obligación contractual de la empresa supervisora.

INCUMPLIENDO LO PREVISTO EN:

CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN DE EMERGENCIA PUENTE SOBRE EL RIO HUMUYA EN EL MUNICIPIO DE SANTA RITA EN EL DEPARTAMENTO DE YORO

CLAUSULA II: TRABAJO REQUERIDO: El contratista con elementos suficientes que suministrará por su cuenta y riesgo, se obliga a construir para el gobierno el proyecto que se indica en los planos titulados: República de Honduras, Secretaría de Obras Públicas Transporte y Vivienda Dirección General de Carreteras Proyecto: **PUENTE SOBRE EL RIO HUMUYA EN EL MUNICIPIO DE SANTA RITA EN EL DEPARTAMENTO DE YORO**; de conformidad con los planos, Especificaciones Disposiciones especiales y convenios suplementarios anexos al contrato, tales documentos están descritos en la cláusula VII del presente contrato, los cuales debidamente firmados e identificados en otra forma por ambas partes, forman parte de este contrato.

NORMAS GENERALES RELATIVAS A LA EVALUACIÓN DE RIESGO

3.2 PLANIFICACIÓN: La identificación y evaluación de los riesgos, como componente del control interno, debe ser sustentado por un sistema participativo de planificación que considere la misión y la visión institucionales, así como objetivos, metas y políticas establecidos con base en un conocimiento

adecuado de los medios interno y externo en que la organización desarrolla sus operaciones.

COMENTARIO: El propósito general del control interno consiste en brindar una seguridad razonable de que la organización alcance sus objetivos de corto y largo plazo. Por ende, pese a que la planificación no forma parte del sistema de control interno, la valoración de los riesgos, como componente del sistema si tiene como requisito previo un sistema de planificación que establezca, en planes estratégicos y operativos conocidos y aceptados por el personal, cuales son los objetivos que se pretende lograr y controlar mediante el sistema.

3.- NO SE PREVIERON ALGUNOS ASPECTOS TÉCNICOS QUE INCIDEN EN LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE

Durante la inspección física realizada en el lugar donde se construyó el puente se identificaron algunas debilidades durante la ejecución de la obra como ser:

a) La sección transversal del puente en el sitio colapsado (último tramo), tiene un ancho de rodadura de 3.30 m, con un ancho para tráfico peatonal de 0.65 m a en ambos lados, barandas peatonales y vehiculares.

El tablero del puente se considera de construcción compuesta con vigas de concreto preesforzado y losa compuesta con tablero de acero formado en frío.

Los tramos restantes y las vigas portantes son metálicas con sección compuesta de losa prefabricada, y son parte de un antiguo puente ferrocarrilero. Después del colapso el Contratista por iniciativa propia agregó en el tramo colapsado dos vigas adicionales a las dos inicialmente propuestas, ver foto No. 1.

b) Las vigas pretensadas adicionales tienen los cables expuestos a la intemperie, se hace necesario protegerlos para evitar corrosión, ver foto No. 1.

c) Los elementos de acero aún cuando se les protege con pintura anticorrosiva son altamente vulnerables a la corrosión si permanece en contacto con suelo, debe procederse a la limpieza de estas zonas en el Estribo No. 1. Ver Fotos Nos. 2 a No.4.

d) Las barandas peatonales y vehiculares están construidas con perfiles estructurales con espesores menores a los especificados por la norma, observándose además un trabajo incompleto por una parte y por otra con prácticas malas de construcción, tal como puede verse en las fotos del No. 5 a No. 11 donde se puede apreciar el tipo de tubo utilizado, la falta de protección a la corrosión de elementos de fijación en la baranda peatonal; en la baranda vehicular encontramos una aplicación deficiente de protección contra la corrosión y también conexiones deficientes o incompletas, como se puede apreciar en las fotos Nos. 12 al 14.

e) Se requiere de remoción de material en la zona de apoyo de las vigas en el

estribo No. 2, ver fotos No. 15 a 18.

f) Parece ser que al fallar las vigas en el último tramo, los gaviones se dañaron, se hace necesario realizar esta reparación, ya que esta protección hecha al estribo podría ser destruida ante una crecida de aguas y dañar el estribo, ver fotos No. 19 a No. 25

g) En el Informe No. 2 del Supervisor en la gráfica de Longitudes de Tramos, aparece la representación de la construcción de un muro de gaviones en la Pila No. 9, en la visita realizada no observamos ningún tipo de Muro o protección a la cimentación de este componente estructural, Ver fotos No. 26 y No. 27

h) Las Pilas construidas son la No. 10 y la No. 11, y es de acuerdo al informe presentado por el Supervisor, la apariencia de dichos elementos es muy buena, objetamos únicamente la omisión de Llaves de Cortante en la Pila No. 10 y un tamaño deficiente en la No. 11, además de la omisión en el lado donde descansan las vigas metálicas de dichas Llaves de Cortante, Ver fotos No. 26 a No. 28.

i) Se realizó la construcción del estribo No. 2 tal como se confirma en las fotos, el trabajo realizado para éste componente de la subestructura es muy diferente al realizado para una pila por lo tanto son componentes totalmente diferentes, los informes No. 3 y final del Supervisor se encuentran expresiones gráficas del proceso constructivo de dicha estructura, ver gráficas No.1 a No. 4.

j) Se pudo apreciar durante la visita un movimiento de terracería considerable en la zona del cruce con mayor área de trabajo aguas arriba y que probablemente se extenderá otra distancia considerable aguas abajo, ver fotos No. 26 a No. 30.

LEY DE CONTRATACIÓN DEL ESTADO

SECCIÓN SEGUNDA

EJECUCIÓN

Artículo 71 Ejecución de las Obras. Las obras se ejecutarán con apego estricto al contrato y sus anexos, incluyendo eventuales modificaciones, y a las instrucciones por escrito que fueren impartidas al contratista, por el Supervisor designado por la Administración.

Durante la ejecución de la obra y hasta que expire el período de garantía de la misma, el contratista será responsable de las fallas o desperfectos que ocurran por causas que le fueren imputables, salvo el caso fortuito o la fuerza mayor debidamente calificada. No será responsable el contratista por eventuales deficiencias o imprevisiones en el diseño o en la supervisión de la Obra a menos que siendo conocidas no las denunciare, o cuando se trate de contratos llave en mano.

NORMAS GENERALES RELATIVAS AL MONITOREO

6.5 TOMA DE ACCIONES CORRECTIVAS: Cuando el funcionario responsable con autoridad al efecto detecte alguna deficiencia , desviación en la gestión o en el control interno , o sea informado de ella , deberá determinar cuales son sus causas y las opciones disponibles para solventarla y adoptar oportunamente la que resulte más adecuada a la luz de los objetivos y recursos Institucionales.

4.-ALGUNAS FALLAS ESTRUCTURALES EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PUENTE INCIDIERON EN EL COLAPSO DEL MISMO

Durante la investigación y al realizar la inspección física en el lugar done se construyó el puente se comprobó que existen algunas fallas en la construcción del mismo como ser:

1. La Supervisión no hizo su trabajo detallado y completo conforme el Contrato.

2. El diseño con dos (2) vigas pretensadas no fue la mejor solución estructural, de tal forma que esto se comprueba cuando en su reconstrucción se utilizaron ya cuatro (4) vigas.

a) El Contratista está haciendo un análisis de la carga del camión que ocasionó el colapso indicando que sus cálculos preliminares indican una carga concentrada en el eje trasero de 40 ton. Aunque se reporta en los planos recibidos del Contratista que la carga viva del diseño es HS20-44, el análisis con el eje de 40 ton, mas las previsiones antisísmica, mas los factores de seguridad, podrán arrojar algunas conclusiones técnicas sobre el origen de la falla.

b) El camión que origino el colapso de las vigas, es un hibrido construido localmente de un cabezal, sin especificaciones de espaciamiento entre ejes y sin ninguna certificación de su capacidad. ESTA RESPONSABILIDAD DE FALTA DE CONTROL SOBRE LA CARGA DE LOS VEHICULOS QUE TRANSITAN EN LAS CARRETERAS DE HONDURAS RECAE EN "SOPTRAVI".

LA NECESIDAD DE CONTAR CON UN SISTEMA DE CONTROL (BALANZAS DE TRAFICO) EN NUESTRO SISTEMA VIAL PRINCIPAL, ES IMPERATIVO QUE SE IMPLEMENTE A CORTO PLAZO.

Evaluación Estructural

c) Con la información disponible procedimos a realizar una evaluación cuantitativa ya que previamente ante la falta de estos documentos no se podía realizar, El Contratista nos facilitó fotografías tomadas durante la falla, en la

fotografía No. 31 se aprecia el camión que provocó la falla Se conoce de dos tipos de grietas diagonales en vigas pre esforzadas siendo estas

- a. Grietas por flexión cortante y
- b. Grietas por cortante en el alma

El patrón de la grieta que se observa en las fotos No. 32 a No. 35 se identifica con la del tipo de flexión cortante

d) Cálculos realizados de nuestra parte confirman que la viga analizándola como no compuesta presenta una demanda de refuerzo, bastante pequeña, pero se necesita, este valor es menor que el refuerzo mínimo

e) Las normas consideradas de nuestra parte para la revisión fueron las **“Standard Specifications For Highway Bridges, 17th Edition 2002” de la American Association of State Highway and Transportation Officials** que fueron las que usó el Ingeniero Diseñador de El Contratista, según manifestación personal, más sin embargo el camión de diseño descrito en la memoria de cálculo tiene valores mayores de carga/rueda

f) Se debieron hacer investigaciones geotécnicas para determinar la capacidad del suelo que soporta la cimentación. Los 6 pilotes construidos para una de las pilastras no han sido analizadas tal como construidos en cuanto a su capacidad para la carga de diseño HS20-44. La Supervisión no reporta ninguna información al respecto.

g) Las anotaciones en la Bitácora no se hicieron los registros con todos los detalles y requerimientos indicados en la misma bitácora. Además, no se encuentran las instrucciones técnicas que La Supervisión debe de emitir durante la construcción como norma en este tipo de obras.

h) Se debieron hacer más pruebas del concreto colado. Solamente se hicieron una prueba en los talleres de CONSULCRETO el 30 de julio de 2009, para el concreto de las placas colocadas sobre las vigas y otra prueba en el sitio del puente para el concreto de la losa acero construido en reemplazo del tramo colapsado del puente. Lo anterior es incumplimiento de La Supervisión.

**INCUMPLIENDO LO PREVISTO EN:
LEY DE CONTRATACIÓN DEL ESTADO
SECCIÓN SEGUNDA
EJECUCIÓN**

Artículo 71 Ejecución de las Obras. Las obras se ejecutarán con apego estricto al contrato y sus anexos, incluyendo eventuales modificaciones, y a las instrucciones por escrito que fueren impartidas al contratista, por el Supervisor designado por la Administración.

Durante la ejecución de la obra y hasta que expire el período de garantía de la misma, el contratista será responsable de las fallas o desperfectos que ocurran por causas que le fueren imputables, salvo el caso fortuito o la fuerza mayor debidamente calificada. No será responsable el contratista por eventuales deficiencias o imprevisiones en el diseño o en la supervisión de la Obra a menos que siendo conocidas no las denunciare, o cuando se trate de contratos llave en mano.

CONTRATO DE CONSTRUCCIÓN DE EMERGENCIA PUENTE SOBRE EL RIO HUMUYA EN EL MUNICIPIO DE SANTA RITA EN EL DEPARTAMENTO DE YORO

CLAUSULA VIII: SUPERVISIÓN DEL PROYECTO:

a) EL Gobierno supervisará la ejecución de este proyecto por medio de la persona o firma consultora que se contrate al efecto, la cual se hará del conocimiento del contratista.

b) La Dirección General de Carreteras velará porque la ejecución de la Obra se realice de acuerdo con los documentos contractuales y para tal efecto y sin necesidad de hacerlo del conocimiento del contratista, podrá efectuar cuantas inspecciones considere conveniente ; dicha inspección también podrá ser efectuada por la Secretaría, o cualquier otra Institución Gubernamental y el contratista se verá obligado a dar las facilidades necesarias para la inspección y facilitará o hará que se facilite el libre acceso en todo tiempo a los lugares donde se prepare , fabriquen o manufacturen todos los materiales y donde la construcción de la Obra esté efectuándose; asimismo proveerá la información y asistencia necesaria para que se efectúe una inspección detallada y completa.

CONCLUSIONES

Aspectos Técnicos

Falla Estructural

La falla de la viga principal portante es por cortante, las estructuras de concreto son altamente frágiles a este tipo de sollicitación, se sabe que esta es la vulnerabilidad del concreto.

Aún cuando el refuerzo requerido es mínimo observamos detalles que pudieron haber establecido condiciones de falla, como ser:

(1) **Refuerzo inapropiado.** El uso de barra lisa no está restringido pero se tiene que asegurar que el acero de refuerzo desarrolle su anclaje, normalmente se utiliza malla electrosoldada. El Artículo 8.17.3 de las normas indican los tamaños mínimos y cómo será la configuración del **Refuerzo Lateral de Miembros a Flexión**

(2) El sistema de losa de tablero es el de una sección compuesta, por lo tanto El nivel detallado del acero de refuerzo por cortante debe ser tal que se asegure que todos los elementos ante cargas sobrepuestas responderán como una sola unidad. Las gráficas del No. 5 al No. 10 confirman que no se realizó una adecuada conexión entre viga y losa

(3) En las fotos del No. 33 a 35 se observa en primer lugar una separación del acero con una separación considerablemente mayor a la indicada en la hoja que nos proporcionara El Contratista, además parece ser que no se realizó un anclaje adecuado.

(4) Probablemente la carga del camión que provocó la falla causó sollicitaciones mayores a las de diseño, pero nos fue imposible obtener la información correspondiente.

(5) Para obtener una resistencia requerida además de una buena práctica constructiva, se requiere un estricto control de calidad de los materiales.

(6) En el tramo colapsado no se tiene detalle de la conexión entre la losa con tablero de acero formado en frío con relleno de concreto y la viga, no se puede estimar si esta unión garantiza el comportamiento del sistema como una sola unidad, ver foto No. 36.

7) La sección compuesta que cubre el código considera una losa de concreto sólida colada en el sitio, no se considera el caso que tratamos que corresponde a una losa prefabricada con sección transversal en el sentido del tráfico variando por tramos.

Aspectos Contractuales Del Contratista

8) El contrato señala en la Cláusula II que el trabajo requerido es el que se indica Honduras en los planos titulados “República de, Secretaría de Obras Públicas, Transporte y Vivienda, Dirección General de Carreteras, Proyecto: **PUENTE SOBRE EL RIO HUMUYA EN EL MUNICIPIO DE SANTA RITA EN EL DEPARTAMENTO DE YORO.**

No obstante en la **Cláusula VII: DOCUMENTOS ANEXOS DEL CONTRATO**, No se mencionan ni se incluyen los planos de construcción formando parte del Contrato.

9) Si los planos no son responsabilidad del propietario (la DGC), el trabajo se asemeja más a un proyecto de los denominados “llave en mano” en donde el Contratista asume la total responsabilidad por el diseño y ejecución del proyecto con poca participación por parte del propietario; o sea que el Contratista lleva a cabo toda la ingeniería, el suministro y la construcción, entregando al final una instalación completamente equipada y lista para operar.

Lo anterior pareciera ser el caso, si se observan los ítem de obra que forman parte del contrato: la cimentación, las pilastras, las vigas principales, la losa de rodadura, todas son “tipo Consulcreto”, o sea los cuatro componentes fundamentales del puente serían según diseño y fabricación del Contratista de acuerdo a sus patentes.

Pero la cláusula IV: **PRECIOS DEL CONTRATO** indica claramente que se trata de un **contrato por precios unitarios**. Por esa razón llama la atención el ítem denominado “Cimentación (cimentación a base de pilotes de concreto reforzado de 100 x 100, con una base de 12 m de longitud 3 pilas de cimentación con 5 pilotes por pila)” cuyo precio total es por una suma global de cerca de L. 4.45 Millones. Este ítem **siendo global**, lógicamente incluye trabajos de excavación, ataguías, bombeo de achique, relleno, armado de hierro, soldadura, encofrados, suministro y colado de concreto, suministro e hincado de pilotes, etc. Todo lo necesario para proveer las cimentaciones para **tres** pilas o apoyos. Sin un detalle, es increíble como en una negociación directa se supo que el precio justo era de L. 4.5 Millones.

10) Una partida importante del contrato es el ítem de obra No. 3 denominado “Vigas Principales (Vigas principales tipo Consulcreto VH 28/95. Vigas pretensadas de alta capacidad de carga para puentes de éste tipo” con una cantidad de obra estimada en 108.00 metros (lo que corresponde a 6 piezas de 18 metros de largo a colocarse dos por cada claro, en los últimos tres claros: los claros 10, 11, y 12 o sea el antepenúltimo, el penúltimo y el último); con un precio unitario de L. 13,200.0000 por metro; con un total estimado para dicho ítem de L. 425,600.00.

De esta partida, en la Estimación No. 1 se pagó una longitud de 20.52 m.; en la Estimación No. 2 se pagó una longitud de 16.08 m.; y en la Estimación No. 3 se dedujo una longitud de 5.40 m. De manera que hasta la Estimación No. 3 se había pagado un total acumulado de 31.20 metros.

Esos 31.20 metros corresponden únicamente a la longitud total de las dos vigas de concreto colocadas en el claro 12.

Sin embargo, seis semanas después de concluido el proyecto, se presentó una última Estimación de Obra **No. 3A** con el mismo período de la Estimación No. 3 (como si fuese complementaria de la estimación No. 3) en la cual se modifica la partida o ítem de contrato No. 3 “Vigas Principales (Vigas principales) tipo Consulcreto VH 28/95. Vigas pretensadas de alta capacidad de carga para puentes de éste tipo” denominando a ésta última como partida No. 3.1 con la cantidad antes mencionada de 31.20 metros que ya habían sido facturados en la estimación No. 3; **y creando una nueva partida** denominada No. 3.2 “Vigas principales Metálicas tipo H, recuperadas, reforzadas, pintadas e instaladas en los tramos #10 y #11”, con una cantidad de 72.94 metros a un precio unitario de L. 13,200.00 por metro, o sea que en el puente solo un claro (el claro 12) se construyó con vigas de concreto suministradas por el Contratista; los otros dos claros se hicieron con vigas metálicas **propiedad del Estado y ya existentes en el sitio**, que fueron recuperadas y refaccionadas para su uso, para el pago de estas vigas se emitió la Orden de Cambio No. 1 de fecha 28 de septiembre de 2009.

11) Cuando surge en la obra un trabajo nuevo o imprevisto que es conveniente al propietario, y para el cual no hay ítem de contrato aplicable, el trabajo se hace por **Administración Delegada**, como debió ser el trabajo de recuperar reforzar, pintar e instalar las vigas metálicas propiedad del Estado; y no inventar un nuevo ítem y ponerle el mismo precio de las vigas de concreto que sí son suministradas por el Contratista. Resulta que aparentemente las únicas dos vigas que originalmente suministró el Contratista son las que fallaron.

12) En el contrato se incluyó una partida o ítem de obra denominada No. 7 “Administración Delegada” por una cantidad estimada en L. 1,642,002.20. Lo anterior en prevención de que surgieran trabajos imprevistos que fuese necesario realizar como complemento de las demás obras contratadas por precio unitario.

Para ese propósito, el contrato menciona como documento anexo (Cláusula VII) la “Tabla de Alquiler de Equipo establecida por la Dirección General de Carreteras”, esto es, para que cualquier equipo que se emplee en un trabajo por administración delegada, sea pagado a las tasas horarias oficiales de la DGC. Probablemente por la emergencia no se introdujo en el contrato una tabla de precios del personal.

13) Adicionalmente, aún cuando se introdujo una partida de Administración Delegada; en el contrato no se incluyó una cláusula describiendo el procedimiento

bajo el cual se registrarían los trabajos por Administración Delegada, lo que ha sido una costumbre en los contratos de la DGC; casi todos incluyen dicha cláusula.

Lo corriente, de acuerdo a la buena práctica de la ingeniería, es que la obra por Administración Delegada:

- a) Se ordene cuando en el contrato no hay partida de precios unitarios que sea aplicable.
- b) Se registre diariamente en formato apropiado el tiempo efectivo trabajado por cada máquina, identificando el trabajo realizado, código de máquina, capacidad, cantidad horas trabajadas.
- c) Se registre diariamente en formato apropiado el tiempo efectivo trabajado por el personal incluyendo hasta capataces, identificando el trabajo realizado, el nombre y apellido de cada trabajador y su oficio.
- d) Se registre diariamente en formato apropiado las cantidades, tipo, naturaleza de los materiales y fletes suministrados.
- e) Se prepare un resumen diario de las sumas pagaderas al Contratista que incluya equipo, personal y materiales más recargos administrativos y utilidad.
- f) Se adjunten a la estimación todos los formatos antes mencionados más copia de las facturas al contado que evidencien la compra de los materiales con indicación de precios.

Todos los anteriores documentos debidamente firmados cada día por el Supervisor y el Contratista o por sus representantes. Eso es lo que constituye la **información de soporte** de los trabajos de administración delegada para su inclusión y pago en una estimación de obra.

Nada de esto se hizo, probablemente por ser una obra de emergencia; pero teniendo la supervisión **2 ingenieros más 4 inspectores en el sitio**, y tratándose de L. 1.64 Millones, la supervisión debió de ser impecable

14) Un examen de la Estimación No. 3 permite apreciar que allí se incluye el cobro del mencionado renglón No. 7 Administración Delegada por una cantidad casi igual a la que se estimó originalmente que se gastaría; en dicha estimación se presenta una hoja resumen con el detalle de cinco trabajos diferentes realizados por Administración Delegada y acompañada con cinco recibos, uno por cada trabajo; recibos que son, supuestamente los soportes. La hoja resumen ha sido firmada por el Contratista y refrendada por el Gerente de Supervisión, por el Coordinador de la DGC y por la Unidad de Apoyo Técnico de la DGC.

16) El segundo trabajo es el **2. MALLA DE PROTECCION EN AMBOS LADOS DEL PUENTE**. El único comentario es que el comprobante o “soporte” de este trabajo es un recibo personal firmado por el subcontratista que hizo el trabajo (y que supuestamente suministró la malla porque no hay facturas de compra de

malla) y fechado el **16 de septiembre de 2009**, sin embargo a esa fecha, como puede apreciarse en las fotos de todos los informes de supervisión, no estaba lista la superestructura ni el pretil como para que se montara la malla. En el Libro Bitácora no hay registro de la fecha en que se colocó o inició la colocación de la malla.

17) El tercer trabajo es **3. LOSA DE APROXIMACION** cuyo “soporte” es un recibo personal del subcontratista que hizo el trabajo (y que supuestamente suministró todo el hierro y el concreto requerido). El único comentario es que el mencionado recibo está fechado el **16 de septiembre de 2009** pero en el Libro Bitácora los ingenieros anotan el día **20 de octubre de 2009** lo siguiente: “construcción de losas de aproximación en ambos extremos del puente”. Por esa razón es que en la Administración Delegada debe llevarse registro **diario** firmado por Contratista y Supervisor, así no hay posible alteración futura de datos. En el informe No. 2 del Supervisor tendrían que aparecer esas losas como obra realizada en el período, pero no hay mención alguna al respecto.

En la DGC saben perfectamente que cuando un trabajo por Administración Delegada se va a hacer por un subcontratista, éste puede presentar un desglose de todo el trabajo a realizar, con un detalle de los materiales y sus precios, mano de obra y sus precios, equipo y sus precios; luego el supervisor lo revisa y si procede lo aprueba, como un precio global y así lo controla y así lo paga; pero tiene que revisar primero el detalle y adjuntarlo como comprobante (a veces es un subcontrato con desglose y escrito y firmado entre el Contratista principal y el Subcontratista, y refrendado por el Supervisor si está de acuerdo); solo entonces es que se acepta un recibo por una suma global. Es lo que se llama “suma alzada con justificación”.

18) El cuarto trabajo es **4. PINTURA DE PUENTE**. No hay manera de revisar porque no hay planos, pero la pintura incluyendo material y mano de obra podría estar facturada como a L. 750.00 por metro cuadrado, lo que parece un poco excesivo; pero esto es asunto y responsabilidad del Supervisor. En todos los casos los firmantes de los recibos incluyeron su tarjeta de identidad.

19) El quinto trabajo es **5. ALQUILER DE EQUIPO**. Por L. 426,720.00. De nuevo, no hay registros diarios ni nada que informe en qué trabajos se usaron dichos equipos. Aparentemente se construyeron rellenos en ambas aproximaciones, también se arregló el camino que lleva del puente a la carretera pavimentada, pero solo el Supervisor lo sabe. Son tres máquinas que se facturan; y convendría verificar en que se registros diarios ni nada que informe en qué trabajos se usaron dichos equipos. Aparentemente se construyeron rellenos en ambas aproximaciones, también se arregló el camino que lleva del puente a la carretera pavimentada, pero solo el Supervisor lo sabe. Son tres máquinas que se facturan; y convendría verificar en que se usó la draga (L. 192,000.00), pues es posible que también se haya empleado en excavaciones para cimentaciones que ya dijimos que se pagan **también** por otro ítem. En los informes hay varias menciones de que se empleen gaviones para protección de estribos, pero por ningún lado aparecen gaviones ni en bitácora ni en estimaciones, solamente en las fotos realizadas en la visita de campo. Se desconoce la forma en que se pagaron.

Del Supervisor

20) En sus informes El Supervisor menciona como una de sus actividades “verificación de que los datos de construcción y especificaciones se estén aplicando en cada una de las actividades, para esto se requiere si no existen planos por lo menos esquemas constructivos, dado el carácter de emergencia de la obra, al consultársele sobre los planos se nos contestó que nunca los tuvieron, entonces la pregunta que cabe es cómo fue que se determinó el costo de las actividades contractuales?, como se evaluó para certificar los pagos de estimaciones?.

Se trata de un trabajo de emergencia y los planos incluso podrían ser a nivel esquemático, sin embargo el costo de la obra incluyendo supervisión (L. 22 millones) amerita que la Dirección General de Carreteras, por lo menos, tenga en sus archivos documentación que compruebe que conocieron revisaron y aprobaron previamente lo que se construiría

Si el Supervisor desde el inicio de sus actividades encuentra que no existen planos, es su deber comunicarle al propietario de la obra que no existen planos, cosa que no se aprecia ni en los informes ni en bitácora

21) En lo que respecta a la Supervisión, encontramos trabajos incompletos, como ser:

- (1) Pintura en barandas peatonales y vehiculares de mala calidad.
- (2) Conexiones de juntas de elementos metálicos incompletas.
- (3) Gaviones dañados causados por la falla que no fueron reparados.
- (4) Limpieza de material inapropiado en estribos.
- (5) Protección del acero de pre esfuerzo en vigas de concreto.

22) Los informes de supervisión detallan la lista del personal que laboró en el proyecto (25 personas incluyendo campo y oficina) donde nadie tiene nombre ni tarjeta de identidad, ni fecha en que se incorporó al proyecto ni fecha en que dejó de laborar en el proyecto.

23) la única prueba de resistencia a compresión realizada en todo el proyecto, se hizo a las placas de concreto que sirven de moldes a la losa de rodadura y que se fabrican en el plantel del Contratista en Tegucigalpa (ver Informe de Supervisión No.1). Se sometieron a prueba 4 cilindros.

24) No se sabe si el concreto de las vigas principales (tanto las que fallaron como las últimas que se instalaron) fue sometido a pruebas de compresión y si se

presenció y certificó el tensado de cables etc., porque no hay registro de ello ni en bitácora ni en informes de supervisión; es probable que las vigas ya existieran desde antes de la orden de inicio y a ello se deba esta omisión. Sí se afirma en los informes de supervisión que “sobre la marcha y antes de cada actividad se volvían a revisar los diseños estructurales” porque dada la urgencia del proyecto, “no se podían correr riesgos”. También se afirma que “los parámetros de diseño no fueron recomendados por la Supervisión”.

25) El contrato requiere que se practique una Inspección Final antes de la Recepción Definitiva de la Obra y de la devolución al Contratista de los montos retenidos en garantía según Ley. Es probable que el problema del colapso de la estructura haya sucedido antes de que se realizara la Inspección Final porque en los documentos facilitados **no se incluye** un acta de inspección final.

26) El claro fallado (Claro 12) ya ha sido reparado (20.12.09) empleando **cuatro** vigas de concreto donde antes solo se habían instalado **dos**. Esas dos vigas adicionales deben ser por cuenta y riesgo del contratista porque el diseño original presumiblemente es de su propia responsabilidad.

27) Además también es deber del Supervisor preparar y entregar a la Dirección en original y dos (2) copias los planos finales de planta y perfil que muestren todas las partes del proyecto tales como hayan sido construidas, dentro de un plazo no mayor de dos (2) meses después de haber sido concluida la obra por la Compañía Constructora.

28) La cimentación tipo cajón fue construida a una profundidad de aproximadamente 4.00 m en un estrato de grava y arena que tiene un espesor de 5.00 aproximadamente. Sin embargo, , debajo de este estrato se encuentra un estrato inestable de material limo arcilloso, que fue el que fallo por los eventos sísmicos. Más abajo se encuentra una capa estable de grava y bolones de río. Ver Anexo I.

c) La sección que colapso entre el estribo y la pilastra construida por CONSULCRETO tenía 2 vigas de concreto pretensado, como elementos estructurales para soportar la superestructura, con placas prefabricadas con voladizos laterales de 1.50 m y una superficie de concreto para la rodadura del puente. El voladizo era soportado por soportes metálicos inclinados soldados a las vigas espaciados cada metro. Las. Las vigas de concreto del tramo junto al estribo cedieron al paso del camión cargado con naranjas, con una carga bruta en el eje trasero de 40 ton, según lo estimado por El Contratista.

29) La reparación inmediata por el Contratista consistió en colocar 4 vigas, para soportar adicionalmente el voladizo a cada lado de la calzada del puente, el contratista procedió a eliminar los puntales considerados inicialmente y utilizar tableros de acero formados en frío, que en nuestra opinión no es equivalente a la propuesta inicial.

30) El Contrato no contempla los requisitos básicos de Ingeniería Civil para una construcción de una estructura como un puente. La situación de emergencia no justifica la deficiencia de los documentos básicos de la Ingeniería Civil para la

construcción de este puente, por las responsabilidades ante el Público. SOPTRAVI por medio de la DGC y a su vez por medio de La supervisión, debió exigir en el contrato la siguiente documentación técnica:

Diseño de la estructura a construirse con los planos respectivos y memoria de cálculo para ser revisados por la DGC y/o la Supervisión. A la fecha no cuenta con estos documentos.

Las especificaciones Técnicas Especiales que se aplicarían durante la construcción. A la fecha la DGC no cuenta con este documento. Se deducen de las Memorias de Calculo recibidas por Los Valuadores.

Informe técnico sobre las condiciones de la estructura existente del puente para ferrocarril.

Durante la construcción ante la ausencia de exploración del subsuelo, realizar una prueba de carga.

La Dirección General de Carreteras no contaba a la fecha de la investigación con La Documentación técnica necesaria para poder hacer una investigación y una evaluación de la obra hecha por la empresa CONSULCRETO.

31) La superestructura construida está compuesta de vigas de acero en I, con vigas superpuestas de concreto reforzado, placas transversales prefabricadas en Tegucigalpa y una losa de rodadura. Los suscritos Evaluadores consideran que el sistema es una estructura flexible ya que todos los elementos de la superestructura no son monolíticos, sin embargo al hacer un análisis del mismo se puede comprobar su capacidad de soporte y capacidad de resistir cortantes horizontales.

32) En el informe No. 2 de la Supervisión, se observa la manera manual del relleno de concreto de la parte superior de las vigas de concreto de 30 x 20 cm. Por esta razón se asume que estas vigas de concreto son solamente un elemento de transmisión de carga a las vigas principales de acero en sección I.

RECOMENDACIONES

1.- Pruebas de carga: Una vez que el puente esté listo para su entrega con todos los detalles menores, antes de ponerlo en servicio por SOPTRAVI de manera oficial, se recomienda pruebas de carga en todos los tramos del mismo

para asegurar su capacidad estructural. Estas pruebas deberán hacerse por el Contratista sin costo alguno para SOPTRAVI, con la Supervisión y el Ingeniero Estructural de la DGC. Las pruebas de carga viva serán de conformidad al tipo de carga con el cual fue diseñado por el Contratista y aprobado por la Supervisión y la DGC. Estas pruebas deberán registrarse y presentarse en un informe. Hasta entonces deberá ponerse en servicio para el público de manera oficial.

2.- Accesos al puente: Los accesos de entradas al puente deberán ser reconstruidos geométricamente.

3.- Señalización: Este puente es de una sola vía por lo que requiere una señalización de acuerdo a los estándares de carreteras para el volumen de tráfico que transita.

4.- Revisión de la Estructura: Se estima que el puente va dar servicio durante un mediano plazo antes de que se construya nuevamente el puente definitivo. En vista de que la Supervisión contratada ha demostrado algunas debilidades, se recomienda que SOPTRAVI contrate los servicios de una firma consultora o Ingeniero Estructural con experiencia para realizar una revisión detallada de a) el estado de las vigas de acero del puente del ferrocarril y de las recuperadas del lecho del río, acero que pudiera fallar por fatiga a un plazo mediano, b) los planos, las memorias de cálculo y otros informes "TAL COMO CONSTRUIDO" presentados oficialmente por el Contratista a la DGC, c) para emitir recomendaciones de trabajos inmediatos para la seguridad de la estructura y d) para emitir recomendaciones sobre trabajos de mantenimiento.

5.- Contractual: Exigir a la Empresa supervisora realizar una supervisión periódica para garantizar que la obra se realice con los estándares de calidad que se piden en el contrato y de esta manera se garantice que las obras sean ejecutadas en el tiempo y forma prevista por SOPTRAVI.

6.- Investigación técnica: Investigar el propósito del movimiento de tierra que se realiza en el cauce del río, si se analizó el comportamiento hidrológico e hidráulico del río.

Las obras de terracería mostradas en la fotografías muestran un movimiento de tierra interviniendo directamente en el cauce, lo cual no se conocen los criterios y propósitos de la aplicación del mismo, siendo esta intervención contraproducente con el comportamiento geomorfológico del río, incidiendo en el transporte de sedimentos y aumentando los riesgos por turbulencias que afectarán la calidad del agua y los efectos de erosiones no deseables que afectará a la estructura permanente del puente aguas abajo.

7.- Ecología: Finalmente, DEFOMIN posee regulaciones precisas sobre la intervención de cauces fluviales, consideramos que lo observado en la visita y expresado en las fotografías no va acorde a dichas prescripciones, de cauces fluviales, consideramos que lo observado en la visita y expresado en las fotografías no va acorde a dichas prescripciones.

8.- Contar con un sistema de control (balanzas de tráfico) en nuestro sistema vial principal, es imperativo que se implemente a corto plazo para evitar daños en los puentes y carreteras.

9.- Cuando se realice alquiler de equipo en la ejecución de cada proyecto se debe indicar en la bitácora en que fue utilizado cada equipo alquilado describiendo las actividades realizadas.

Tegucigalpa MDC., 09 de abril de 2010

Nora Rosa Lobo
Jefe de Departamento de Auditoría
Sector Infraestructura e Inversiones