

**COMITÉ CONJUNTO DE TRABAJO PARA LA  
PLANEACIÓN DEL TRANSPORTE BINACIONAL**

**CONFERENCIA SOBRE TEMAS  
FINANCIEROS DE LA FRONTERA  
ENTRE MÉXICO Y LOS  
ESTADOS UNIDOS DE AMERICA**

San Antonio, Texas, E.U.A., Agosto de 2005

# Octava Sesión: Estructuración del Proyecto


## MARCO TÉCNICO

### CONFERENCIA "INTEGRACIÓN TÉCNICA DE UN PROYECTO (PPP) BAJO EL ESQUEMA DE CONCESIÓN"

*Alfredo Bonnín Arrieta*

Sigma Ingeniería Civil, S.A. de C.V.  
(Asesor Técnico de la Unidad de  
Autopistas de Cuota, S.C.T.)

San Antonio, Texas, E.U.A., Agosto de 2005



***La integración técnica del proyecto de una autopista concesionada comprende las siguientes etapas:***

***I.- Previa, antes de la convocatoria de concurso.***

***II.- Concurso.***

***III.- Construcción.***

***IV.- Conservación.***

***V.- Operación.***

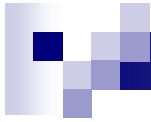
ETAPA	RESPONSABLE	ACCIÓN
I Y II	SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT)	Realiza los estudios y proyectos necesarios, prepara las Bases del Concurso y lo convoca para la concesión de la construcción, conservación, operación, mantenimiento y explotación de la obra de infraestructura (autopista o puente)
III, IV Y V	GANADOR DEL CONCURSO (CONCESIONARIO)	Construye, conserva y opera bajo la supervisión de la SCT, apoyado en un Sistema de Gestión de la Calidad, comprometido en su propuesta de participación en el concurso.



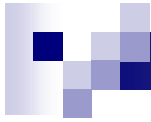
## ***I.- ETAPA PREVIA***

### ***Requisitos previos para llevar a cabo el concurso:***

- Proyecto de referencia completo de la obra, que incluya la Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad regional (MIAmr).***
  - Descripción de la obra y de sus partes, así como de los trabajos generales necesarios para ejecutar la obra conforme al proyecto.***
  - Expedientes de estudios básicos y de detalle.***
  - Planos y documentos firmados y aprobados por las Autoridades correspondientes.***
  - Especificaciones de proyecto aprobadas (básicamente la Normatividad SCT)***



- ❑ **Catálogo de Conceptos y Cantidades de Obra, con los conceptos de obra por ejecutar y sus volúmenes correspondientes.**
- ❑ **Relación de materiales, tramos, instalaciones o servicios que aporte la SCT a la Concesión (de ser el caso).**
- ❑ **Derecho de Vía liberado mediante la adquisición de los inmuebles sobre los cuales se ejecutará la obra.**
- ❑ **Autorización en materia de impacto ambiental de la MIA correspondiente, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).**
- ❑ **Cambio de usos de suelo otorgado por la autoridad correspondiente municipal, estatal o federal (v.gr. el de zonas forestales afectadas por las obras otorgado por la SEMARNAT).**



- ❑ ***Dictamen de afectaciones al patrimonio arqueológico del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) (particularmente en la Región de México comprendida en Mesoamérica).***
- ❑ ***Permisos, licencias o demás autorizaciones de otras Autoridades para la realización de las obras diversas, por ejemplo:***
  - **Aprovechamiento y/o afectación de cuerpos de agua.- Comisión Nacional del Agua.**
  - **Cruces sobre oleoductos o gasoductos.- Petróleos Mexicanos.**
  - **Cruces con líneas eléctricas.- Comisión Federal de electricidad, etc.**
- ❑ ***Normas y Procedimientos para la operación y conservación de la obra concesionada.***



## ***Procedimientos Generales***

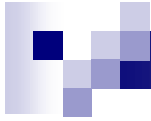
- Recopilación y análisis de los requisitos referidos, verificando el cumplimiento de la normatividad aplicable y la congruencia entre ellos.***
- Identificación de documentos, procedimientos o trámites incorrectos o incompletos.***
- Recomendaciones para subsanar faltantes o mejorar planos y proyectos.***
- Elaboración de nuevos planos.***
- Revisión y aprobación de los documentos mejorados.***



## ***Procedimientos Particulares***

### ***1. Revisión conceptual del Proyecto de Referencia***

- 1.1. Estudios geotécnicos y geológicos.**
- 1.2. Estudios topohidráulicos e hidrológicos.**
- 1.3. Estudio de asignación y pronóstico de tránsito.**
- 1.4. Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).**
- 1.5. Dictamen aprobatorio de la MIA y de la incorporación al proyecto de las acciones de prevención y mitigación de impacto ambiental, así como de las condicionantes a las distintas partes que integran el proyecto.**



## **1.6. Proyecto geométrico.**

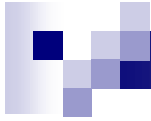
**1.6.1. Análisis de las especificaciones de proyecto.**

**1.6.2. Análisis de congruencia entre el estudio de asignación de tránsito y la capacidad de la vía dada por el proyecto geométrico.**

**1.6.3. Determinación del Sistema de Cobro de Peaje y ubicación de plazas de cobro.**

**1.6.4. Revisión de los alineamientos horizontal y vertical.**

**1.6.5. Inclusión en los planos de: planta (cadenamiento), perfil, curva de masas (movimiento de tierras), acarreos, datos geométricos, datos geotécnicos, ubicación de estructuras, cantidades de obra, identificación del plano con referencias y firmas, etc.**

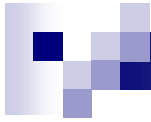


**1.7. Proyectos de obras de drenaje, obras complementarias de drenaje o subdrenaje, acompañadas de:**

- **Trazo, planta y perfil.**
- **Memoria de cálculo.**
- **Proyecto, especificaciones y volumetría**

**1.8. Proyecto de estructuras mayores (puentes, viaductos, pasos superiores e inferiores sobre otras vías) conteniendo:**

- **Estudios básicos y de detalle.**
- **Memoria de cálculo.**
- **Proyecto, especificaciones y volumetría**



## 1.9. Estudio y Diseño del Pavimento

A partir de  $\left\{ \begin{array}{l} \bullet \text{ Estudio geotécnico} \\ \bullet \text{ Datos de asignación y} \\ \text{pronóstico de tránsito} \\ \bullet \text{ Estudio de bancos de materiales} \end{array} \right\}$  2 proyectos de pavimento

$\left. \begin{array}{l} \bullet \text{ Rígido} \\ \bullet \text{ Flexible} \end{array} \right\} \text{Cada uno mediante} \\ \text{2 procedimientos}$

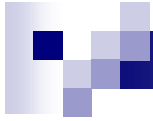
- El estudio desarrollado por la SCT incluye: el estudio económico comparativo de los dos proyectos a valor presente, considerando costos de construcción y mantenimiento a lo largo de la vida útil del pavimento.
- Elección de tipo adecuado para la obra, a partir de: características del tránsito esperado, geometría del proyecto (espesores de los terraplenes), materiales en las terracerías, bancos de materiales para la pavimentación.



**1.10. Proyecto de señalamiento: revisión del cumplimiento de los estándares más altos para las obras viales en el caso del señalamiento horizontal y vertical.**


**1.11. Proyecto de entronques o distribuidores viales, que deben constar de:**


- **Planos topográficos.**
- **Plantas generales: de derecho de vía, constructiva, de señalamiento, y de gálibos (para las estructuras).**
- **Estudio geotécnico para: terracerías y obras de drenaje.**
- **Estudio de mecánica de suelos para la cimentación.**
- **Perfiles y secciones de construcción.**
- **Memoria de cálculo.**
- **Proyecto estructural, volumetría y especificaciones del paso o pasos a desnivel correspondientes.**
- **Verificación de la congruencia de los proyectos geométricos y de señalamiento con los del camino abierto y la capacidad de las ramas del entronque.**



**1.12. Otras obras. El proyecto de referencia debe prever procedimientos y costos de obras e instalaciones, necesarias para la operación y conservación de la obra concesionada, como son:**

- **Instalaciones y edificaciones para el Sistema de Cobro.**
- **Campamentos y oficinas para la conservación de las obras.**
- **Instalaciones y edificaciones para el servicios a los usuarios.**
- **Dispositivos y obras de conservación y protección ambiental.**

- 
- 2. Catálogo de conceptos y cantidades de obra.** *Debe contener todos los conceptos de obra necesarios para la realización del proyecto, debidamente clasificados y ordenados, con su especificación de referencia, unidad de medición y cantidad de obra correspondiente.*
  
  - 3. Aportaciones en especie al Proyecto.** *Comúnmente se entregan al concesionario, como parte de la inversión pública: tramos, obras o instalaciones como campamentos o bancos de materiales que se integran al Proyecto. Los bienes que se entreguen deberán estar cuantificados, relacionados y acompañados por expedientes con su descripción completa que permita planear su aprovechamiento.*



**4. *Terrenos que integran el Derecho de Vía. Relación de los predios que integran el Derecho de Vía, utilizando los planos en planta del proyecto, del camino abierto, entronques y accesos de estructuras de paso inferior y acompañándolos de los expedientes relacionados con su adquisición (escrituras, convenios de ocupación previa, decretos expropiatorios, recibos de pagos expropiatorios, certificados de inscripción en los Registros correspondientes, etc.)***



**5. Medidas de Protección Ambiental. Revisión de los aspectos siguientes:**

- 5.1. Que en el proyecto se hayan incluido criterios y diseños que contemplen medidas de protección ambiental sistematizadas para las obras viales.**
- 5.2. Que las medidas adicionales establecidas en la MIA autorizadas estén traducidas en conceptos de obra que se deban realizar durante la construcción; igualmente las acciones y trabajos que deban ejecutarse sistemáticamente durante la vigencia de la concesión estén incluidos en los trabajos de conservación.**
- 5.3. Que la aplicación de programas ambientales, no comprendidos como trabajos materiales, establecidos en la MIA o en las condicionantes contenidas en su autorización por la SEMARNAT, quede comprendida en el Sistema de Gestión de la Calidad en las etapas de construcción y conservación (entre otros, la supervisión ambiental y los cambios de usos del suelo).**



## ***6. Afectaciones al Patrimonio Arqueológico.***

**De las contenidas en el dictamen del INAH, diseñar las acciones que correspondan e incluirlas en el proyecto. Estas pueden ser: obras de protección, de rescate arqueológico (cuando los vestigios sean de escasa importancia), cambios de localización del eje, etc.**

## ***7. Obras inducidas.***

***Son los trabajos necesarios para proteger o desviar las obras de infraestructura o equipamiento que interfieran con el proyecto. Su realización deberá contar con la autorización de la entidad responsable, por lo cual deben elaborarse y revisarse los proyectos necesarios para que las obras o servicios no se alteren y continúen funcionando en armonía con la vía concesionada.***



## ***8. Normas y procedimientos para las etapas de conservación y operación.***

**En la etapa previa (I):**

**8.1 Desarrollo y establecimiento de normas mínimas para ser aplicadas a la construcción y conservación de la infraestructura vial, así como a la edificación y mantenimiento de las instalaciones marginales.**

**8.2 Determinación de los programas y parámetros mínimos que deben cumplirse en materia de comportamiento de la infraestructura, del equipamiento, así como los programas de cómputo y comunicación aplicables a los Sistemas de Cobro del Peaje y a los equipos y servicios ITS.**



## ***II.- ETAPA DE CONCURSO***

***Para esta etapa se deben preparar los formatos siguientes:***

***Para la etapa de construcción:***

- Programa de ejecución de los trabajos.
- Programa de utilización de maquinaria.
- Programa de montos mensuales de obra.
- Relación de personal especializado y sus currícula vitarum.
- Relación de maquinaria que se empleará en la obra.
- Relación de subcontratistas, currícula vitarum y compromiso de participación.
- Análisis de costos que representen cuando menos el 80% del presupuesto total de construcción.
- Presupuesto de la obra.
- Programas que constituyen el Plan de la Calidad.



***Para la etapa de concurso se deben preparar los formatos siguientes:***

***Para la etapa de conservación:***

- **Programas anuales de conservación rutinaria, de ejecución y montos anuales de obra.**
- **Programas anuales de conservación periódica, de ejecución y montos anuales de obra.**
- **Programas anuales de reconstrucción, de ejecución y montos anuales de obra.**
- **Programas de evaluaciones y otros estudios de ejecución y montos anuales de los trabajos.**
- **Organización y relación de personal especializado.**
- **Sistema de Administración de pavimentos a emplear.**



***Para la etapa de concurso se deben preparar los aspectos siguientes:***

***Para la etapa de operación:***

- **Sistema Operativo.**
- **Bases de datos.**
- **Procesos de auditorias.**
- **Programas de cómputo (software).**
- **Anteproyecto de edificaciones.**
- **Manuales de operación.**
- **Sistema de comunicación del sistema de Control de Peaje**  
**Suministro de energía.**  
**Subsistema de mantenimiento.**



## *Para la etapa de operación:*

### **Servicios Obligatorios**

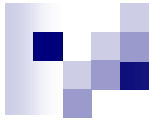
- **Teléfonos SOS de auxilio vial**
- **Zonas de depósitos de basura y agua.**
- **Paradero de autobuses.**
- **Vigilancia y seguridad.**
- **Información a usuarios y módulos turísticos.**
- **Servicios sanitarios**
- **Teléfonos y fax.**
- **Tiendas de conveniencia.**
- **Servicios de arrastre (grúas)**
- **Taller mecánico, vulcanizadora y refaccionaria.**
- **Servicio médico y ambulancias.**
- **Zonas de estacionamiento para vehículos ligeros y camiones.**




*Para la etapa de operación:*

**Otros Servicios**

- Gasolinera.
- Parador turístico
- Restaurante.
- Hotel.
- Centro comercial.
- Miradores y zonas de descanso.
- Venta de artesanías.



***PROYECTO DE REFERENCIA***  ***PROYECTO EJECUTIVO***

**A partir del cierre de inscripciones al concurso para la concesión, los concursantes pueden recibir, conocer y analizar el “Proyecto de Referencia”; el cual queda sujeto al escrutinio de los participantes, quienes deben revisar el proyecto y pueden emitir observaciones y sugerencias que corrijan los posibles errores o que mejoren dicho proyecto.**

**Mediante procedimientos establecidos, la SCT estudia las propuestas y en su caso, las incorpora al Proyecto de Referencia o las desecha explicando los motivos.**

**Al final del periodo de consultas, los planos actualizados son firmados por todos los concursantes y el Proyecto de Referencia deja de serlo, para convertirse en el “PROYECTO EJECUTIVO” de la obra concesionada.**



## ***APOYO DEL CONCESIONARIO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD***

**Los concursantes deben preparar un proyecto del Sistema de Gestión de la Calidad que aplicarían de resultar ganadores de la Concesión, el que deberá comprender los temas siguientes:**

- **Planificación de la calidad.**
- **Control de calidad.**
- **Aseguramiento de la calidad**
- **Mejora de la calidad**

**expresados en el guión detallado de los temas siguientes:**



## ***APOYO DEL CONCESIONARIO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD***

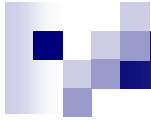
### **A. Manual de la Calidad de la Empresa Concesionaria (debe cubrir todas las etapas)**

1. Objeto y campo de aplicación
2. Referencias normativas
3. Términos y definiciones
4. Sistema de Gestión de la Calidad
5. Responsabilidad de la Dirección
6. Gestión de los recursos
7. Realización del producto
8. Medición, análisis y mejora

### **B. Plan de la Calidad (para las etapas de construcción, conservación y operación)**

1. Plan de inspección y prueba
  - a. Programa de inspección y prueba
  - b. Programa de personal
  - c. Programa de utilización de equipo
  - d. Programa de verificación y calibración de equipo de laboratorio y topográfico
  - e. Programa de control topográfico
  - f. Programa de auditorías internas y externas
2. Plan de seguridad industrial
3. Plan de gestión ambiental

### **C. Procedimientos de la calidad (aplicables a los principales materiales y elementos que conforman el Proyecto, para las etapas de construcción, conservación y operación)**



## ***APOYO DEL CONCESIONARIO EN UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD***

**El concursante debe presentar una Declaración de su Compromiso de desarrollar oportuna y detalladamente los documentos antes referidos.**



### ***III.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN***

- Se realizará de acuerdo con: el Proyecto Ejecutivo, las Especificaciones de Proyecto, la Normativa SCT, los documentos y compromisos presentados en su propuesta ganadora, los cuales forman parte de programas y presupuestos que son anexos del Título de Concesión, así como de conformidad con el propio Título.***
  
- Para garantizar la calidad, en las Bases Generales de Concurso y en el Título de Concesión se establece un Sistema de Supervisión de las obras de la forma siguiente:***
  - A) Control Interno.- Lo realiza una empresa de ingeniería que forme parte de la organización del Constructor-Concesionario, la que tiene a su cargo el Control de Calidad. Nivel de cobertura total (equivalente a un productor).**



### ***III.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN***

- B) Supervisión Externa.- Empresa de ingeniería contratada por el (Control Externo) Fideicomiso de Administración, a cargo de la Supervisión de la Obra que revisa que los trabajos se realicen conforme a proyecto y programa y que lleva a cabo la verificación del control de calidad. Nivel de corresponsabilidad (equivalente a un verificador de producto).**
- C) Ingeniero Independiente.- Empresa de ingeniería contratada por el (Control de Auditoría) Fideicomiso de Administración, que verifica que los trabajos y la supervisión se hayan ejecutado conforme a las Normas y certifica los trabajos. Nivel de certificación y cobertura (equivalente a un auditor).**
- D) Residencia SCT.- Centro de Trabajo de la Administración Pública, que (Control Oficial) tiene la facultad de supervisar cualquier trabajo, pero que fundamentalmente lleva a cabo las Funciones de Autoridad, en cuanto a la vigilancia del cumplimiento del Título de Concesión durante la construcción y de la coordinación del proyecto con relación a otras Autoridades.**

#### ***IV.- ETAPA DE CONSERVACIÓN***

**La ejecución de esta etapa es responsabilidad del Concesionario, quien debe nombrar un Superintendente de Conservación encargado de dirigir los trabajos de programación, ejecución y supervisión, de acuerdo con lo establecido en su propuesta, pero observando los parámetros relativos a las obras viales, debiendo realizar, con recursos propios, como medida de Control de Calidad las evaluaciones siguientes:**

<b>TIPO DE EVALUACIÓN</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>	<b>PERIODICIDAD</b>
<b>Índice de Servicio Actualizado ISA (Escala 0-500)</b>	<b>400 mín</b>	<b>Semestral</b>
<b>Índice Internacional de Rugosidad IRI (m/km-carril)</b>	<b>2.8 max</b>	<b>Semestral</b>
<b>Profundidad de Rodera (tramos de 20 m/carril)</b>	<b>10 mm máx</b>	<b>Semestral</b>
<b>Resistencia a la Fricción (Mu-meter a 75 km/hr)</b>	<b>0.6 mín</b>	<b>Anual</b>



## **IV.- ETAPA DE CONSERVACIÓN**

**Tener calificaciones inferiores se traduce en sanciones que aplica la SCT conforme al Título de Concesión; bajar la calificación a niveles inaceptables en dos evaluaciones consecutivas puede representar la revocación de la Concesión.**

**La SCT puede realizar sus propias evaluaciones, cuyos resultados prevalecerán sobre los obtenidos por el Concesionario.**

**La programación de los trabajos y de los recursos necesarios debe provenir de la aplicación de un Sistema de Administración de Pavimentos que tome como punto de partida las evaluaciones indicadas en el cuadro anterior.**

## V.- ETAPA DE OPERACIÓN

***La operación de la autopista está relacionada con:***

▪ Los volúmenes de tránsito.	▪ Los tiempos de recorrido.
▪ La composición vehicular.	▪ Los accidentes de tránsito.
▪ Las tarifas de peaje.	▪ Seguridad de usuarios y vehículos.
▪ Las velocidades de operación.	▪ Los niveles de servicio.
	▪ Comodidad de los usuarios.

**El Título de Concesión establece que la SCT vigilará el cumplimiento de los mejores parámetros de operación con base en un Sistema de Control de Peaje que contemple:**

- **Sistema de Información**
    - Aforos de tránsito.
    - Clasificación vehicular.
    - Tarifas de cobro.
    - Ingresos que se recauden
- Informational groupings:
- Information de volúmenes de tránsito (Aforos de tránsito, Clasificación vehicular)
  - Information de tarifas e ingresos (Tarifas de cobro, Ingresos que se recauden)



## ***V.- ETAPA DE OPERACIÓN***

### ***□ La información de volúmenes de tránsito servirá para:***

- **Diseñar políticas que incrementen la utilización de la vía concesionada.**
- **Asegurar la mejor ejecución de trabajos de conservación y operación y de los sistemas de seguridad.**
- **Proporcionar insumos para la planeación de carreteras.**
- **Comparar volúmenes reales con los estimados antes del proyecto.**

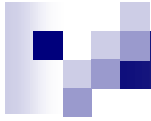
### ***□ La información de Tarifas e Ingresos servirá para:***

- **Conocer las tarifas en todo momento.**
- **Conocer los ingresos.**
- **Vigilar el cumplimiento del Título de Concesión.**
- **Definir estudios y estrategias tarifarias para incrementar la utilización de la autopista y sus ingresos.**



## ***V.- ETAPA DE OPERACIÓN***

***El Sistema de Control de Peaje debe manejar la información con procedimientos automáticos preestablecidos y uniformes, que procesen la información y generen formatos uniformes que no puedan ser modificados, utilizando bases de datos legibles y compatibles con el programa Excel, empleando archivos de extensión adecuada que se envíen por correo electrónico a la SCT, con la periodicidad establecida en el Anexo técnico correspondiente del Título de Concesión.***



*POR SU AMABLE ATENCIÓN  
MUCHAS GRACIAS*

**SIGMA INGENIERIA CIVIL, S.A. DE C.V.**  
**Asesoría, estudios y proyectos de vías terrestres.**  
**Planeación de Infraestructura.**  
Zempoala 251-3er. piso, Col. Narvarte, C.P. 03020, México, D.F.  
tels./fax. (55) 5579-3198 5579-3498  
E-mail: [sigmaic@prodigy.net.mx](mailto:sigmaic@prodigy.net.mx)