TÉRMINOS DE REFERENCIA: Elaboración de proyecto ejecutivo de puente vehicular sobre el Canal Las Pintas, en la Av. Adolf Horn, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

LICITACIÓN N°: SIOP-E-SROP-SER-LP-0972-2026

SERVICIO:	**Elaboración de proyecto ejecutivo de puente vehicular sobre el Canal Las Pintas, en la Av. Adolf Horn, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.**

INDICE

I. ANTECEDENTES 3
II. OBJETO DE LA LICITACIÓN 3
III. DATOS TÉCNICOS QUE PROPORCIONA LA SIOP 3
IV. NORMATIVIDAD APLICABLE EN LOS SERVICIOS 4
V. TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS 5
VI. PLANTILLA DE PERSONAL 6
VII. RELACIÓN DE EQUIPO MÍNIMO NECESARIO 8
1. Sistemas de cómputo (software) 8
2. Equipo de cómputo y de campo 8
3. Vehículos 8
VIII. GENERALIDADES 9
IX. OBJETIVO 10
X. COORDINACIÓN 10
XI. ALCANCE 11
1. ESTUDIO Y PROYECTO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO 11
2. PROYECTO GEOMÉTRICO 12
3. PROYECTO ESTRUCTURAL DEL PUENTE Y DE LOS MUROS DE LOS ACCESOS 13
4. PROYECTO ELÉCTRICO 18
5. ESTUDIO Y PROYECTO DE OBRAS INDUCIDAS 18
6. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO 19
7. PRESENTACIÓN DE PLANOS Y EXPEDIENTES 19
XII. APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS 19
XIII. NOTAS 20

I. ANTECEDENTES

La Secretaría de Infraestructura y Obra Pública (SIOP), cuya misión es contratar y ejecutar la infraestructura y obra pública a cargo del Gobierno del Estado, considerando las necesidades sociales planeadas y programadas por esta Secretaría, otras dependencias y entidades de la administración pública estatal, instancias federales y municipales, en beneficio de los habitantes de Jalisco, observando la normatividad aplicable, requiere llevar a cabo el servicio denominado: Elaboración de proyecto ejecutivo de puente vehicular sobre el Canal Las Pintas, en la Av. Adolf Horn, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

Este servicio comprende, en un solo contrato, el proyecto ejecutivo del puente vehicular sobre el Canal Las Pintas y de sus accesos, en la Av. Adolf Horn, con las siguientes especialidades: estudio y proyecto hidrológico e hidráulico, proyecto geométrico, proyecto estructural, proyecto eléctrico y estudio y proyecto de obras inducidas. El levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos se realizan mediante otros contratos de la SIOP, y el proyecto de señalamiento vial, las especificaciones, el catálogo de conceptos y el presupuesto de la obra los elabora la SIOP.

Para lograr que la obra pública se desarrolle optimizando la calidad, el costo, el tiempo de ejecución y la seguridad, se requiere el apoyo de servicios externos de estudios y proyectos, ya que la SIOP no cuenta con los recursos y el personal suficientes para realizar el servicio motivo de la presente licitación: SIOP-E-SROP-SER-LP-0972-2026.

II. OBJETO DE LA LICITACIÓN

El objeto de la presente licitación es la contratación de los servicios de elaboración de proyecto ejecutivo de puente vehicular sobre el Canal Las Pintas, en la Av. Adolf Horn, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, con el fin de optimizar los recursos del Estado y aplicarlos en obras con el mayor beneficio para la población.

III. DATOS TÉCNICOS QUE PROPORCIONA LA SIOP

La SIOP proporcionará al contratista la siguiente información:

1. Polígono de la zona de estudio del puente y sus accesos en formato KMZ.
2. Levantamiento topográfico del sitio y estudio de mecánica de suelos, realizados mediante otros contratos de la SIOP.
3. Información disponible de la CONAGUA y del organismo que opera el canal.
4. Información disponible de derecho de vía y planes de desarrollo urbano de Tlajomulco de Zúñiga.
5. Lineamientos de alumbrado público del municipio de Tlajomulco de Zúñiga.
6. Oficios de presentación ante CFE, el organismo operador de agua, el municipio y las empresas propietarias de redes.
7. Formato de planos de la SIOP, con su solapa.

El polígono que entrega la SIOP es de referencia. Al inicio de los trabajos, el contratista lo verificará en conjunto con la SIOP y, en su caso, se ajustará a las necesidades del proyecto; el polígono acordado se asentará en una minuta firmada por ambas partes y definirá el área de los trabajos que ampara el contrato.

El levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos se entregarán antes del inicio del servicio. El contratista revisará la congruencia de la información que reciba y, si la encuentra incompleta

o con incongruencias, lo comunicará por escrito a la SIOP en un plazo máximo de siete días naturales a partir de su recepción.

IV. NORMATIVIDAD APLICABLE EN LOS SERVICIOS

Los servicios se llevarán a cabo con sujeción a la Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios, a su Reglamento y al contrato que se suscriba entre las partes. En lo técnico, los trabajos se apegarán a las siguientes normas, en su edición vigente, agrupadas por especialidad (cada norma se cita una sola vez):

Generales:

a) Reglamento de construcción del municipio de Tlajomulco de Zúñiga, en lo que aplique.

Estudio y proyecto hidrológico e hidráulico:

a) Normativa para la Infraestructura del Transporte de la SICT: N·PRY·CAR·1·06·001 Ejecución de Estudios Hidráulico-Hidrológicos para Puentes; 003 Procesamiento de Información, y 006 Presentación del Estudio.

b) Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y lineamientos de la CONAGUA para obras en cauces y zonas federales.

c) FHWA HEC-18, Evaluating Scour at Bridges, y AASHTO LRFD Bridge Design Specifications, para socavación.

Proyecto geométrico:

a) Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras de la SICT.

b) NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación.

c) Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas, de la SEDATU.

d) NOM-034-SICT2/SEDATU-2022, Señalización y dispositivos viales para calles y carreteras, para la congruencia del proyecto con el señalamiento.

e) Normativa para la Infraestructura del Transporte de la SICT para terracerías y pavimentos (N·CTR y N·CMT).

f) AASHTO Guide for Design of Pavement Structures, método del Instituto de Ingeniería de la UNAM y método de la PCA.

Proyecto estructural:

a) Normativa para la Infraestructura del Transporte de la SICT, Libro PRY, Parte 6, Título 01, Proyecto de Nuevos Puentes y Estructuras Similares: N·PRY·CAR·6·01·001 Ejecución de Proyectos de Nuevos Puentes y Estructuras Similares; 002 Características Generales de Proyecto; 003 Cargas y Acciones; 004 Viento; 005 Sismo; 006 Combinaciones de Cargas; 007 Distribución de Cargas, y 009 Presentación del Proyecto de Nuevos Puentes y Estructuras Similares.

b) AASHTO LRFD Bridge Design Specifications (American Association of State Highway and Transportation Officials), en lo no previsto por la normativa SICT.

c) Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), Diseño por Sismo y Diseño por Viento, para obtener el espectro sísmico y la velocidad de viento de diseño del sitio.

d) ACI 318 Building Code Requirements for Structural Concrete y AISC 360 Specification for Structural Steel Buildings, para los elementos que no cubra AASHTO.

Proyecto eléctrico:

a) NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones eléctricas (utilización).
b) NOM-013-ENER-2013, Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades.
c) NOM-031-ENER-2019, Eficiencia energética para luminarios con led para iluminación de vialidades y áreas exteriores públicas.
d) Especificaciones de CFE: DCCSSUBT Construcción de sistemas subterráneos y DCCIAMBT Construcción de instalaciones aéreas en media y baja tensión, y las normas de distribución-construcción vigentes.
e) Lineamientos de alumbrado público del municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

Estudio y proyecto de obras inducidas:

a) Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) de la CONAGUA.
b) Lineamientos técnicos del organismo operador de agua potable y alcantarillado que corresponda.
c) Normas y especificaciones de las empresas propietarias de las redes de telecomunicaciones y de gas natural.

En el proyecto estructural, lo que no prevea la normativa SICT se resolverá con AASHTO LRFD. Cualquier criterio distinto deberá contar con la aprobación por escrito de la SIOP. Los informes, memorias y planos indicarán la edición de cada norma empleada.

V. TIEMPO DE EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS

El tiempo de ejecución de los servicios será de 60 días naturales a partir de la fecha de inicio que se establezca en el contrato. Las especialidades se desarrollan en paralelo, con el siguiente programa:

1. Estudio y proyecto hidrológico e hidráulico: días 1 a 40 (estudio hidrológico, días 1 a 20; secciones hidráulicas y modelación del cruce, días 11 a 30; socavación, días 21 a 35; informe y expediente para la CONAGUA, días 31 a 40).
2. Proyecto geométrico: días 1 a 50 (recopilación de información y estudio de tránsito, días 1 a 10; anteproyecto, días 11 a 25; proyecto definitivo, pavimento y obras complementarias, días 26 a 45; planos y cuantificación, días 46 a 50).
3. Proyecto estructural: días 1 a 60 (recopilación y anteproyecto, días 1 a 20; análisis y diseño del puente y de los muros de los accesos, días 21 a 45; planos, cuantificación y entrega, días 46 a 60).
4. Proyecto eléctrico: días 21 a 60 (estudio fotométrico y proyecto de alumbrado, días 21 a 45; suministro de energía y gestión ante CFE, días 41 a 55; integración, días 56 a 60).
5. Estudio y proyecto de obras inducidas: días 1 a 60 (recopilación, investigación de campo y diagnóstico de interferencias, días 1 a 30; proyectos de reubicación, días 31 a 50; validación e integración del expediente, días 51 a 60).

Entregas parciales dentro del contrato: el NAME, el gasto de diseño, el espacio libre vertical y la socavación preliminares, el día 20; la rasante, la sección transversal y la ubicación y altura de los muros de los accesos aprobadas por la SIOP, el día 25. Con ellos avanzan el proyecto estructural, el eléctrico y el de obras inducidas.

El contratista organizará sus trabajos para que cada especialidad cuente a tiempo con la información de las demás; los retrasos entre especialidades del mismo contrato no justifican ajustes al programa.

El programa considera que la SIOP entrega el levantamiento topográfico y el estudio de mecánica de suelos antes del inicio del servicio; si a esa fecha falta alguno, el contratista lo notificará por escrito y el

programa se ajustará conforme a la Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco y sus Municipios y su Reglamento.

Horario de trabajo:

El necesario para cumplir con el programa y con las necesidades de la SIOP.

VI. PLANTILLA DE PERSONAL

Personal directivo, responsable ante la SIOP de planear, ejecutar y entregar los trabajos, que el licitante deberá mantener disponible durante toda la vigencia del contrato:

Director del servicio (coordinador del proyecto):

1. Un director del servicio. Ingeniero civil titulado, con maestría en ingeniería estructural, vías terrestres, hidráulica o afín, y experiencia mínima de 10 años, de los cuales al menos 5 como coordinador o responsable de proyectos ejecutivos integrales de puentes vehiculares y sus accesos. Coordina a los responsables de las especialidades, integra el proyecto ejecutivo, firma el expediente integrado y es el único enlace técnico con la SIOP.

Responsables y especialistas por especialidad:

Estudio y proyecto hidrológico e hidráulico:

a) Un responsable del estudio y proyecto hidrológico e hidráulico. Ingeniero civil titulado, con maestría en hidráulica y experiencia mínima de 5 años como responsable de estudios hidráulico-hidrológicos para puentes. Firma el informe y los planos.

b) Un especialista en hidráulica fluvial. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años en modelación hidráulica de cauces y socavación.

Proyecto geométrico:

a) Un responsable del proyecto geométrico. Ingeniero civil titulado, con maestría en vías terrestres o transporte y experiencia mínima de 5 años como responsable de proyectos geométricos de vialidades. Firma los planos y memorias.

b) Un especialista en pavimentos. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años en diseño de pavimentos.

c) Un especialista en ingeniería de tránsito. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años en estudios de tránsito.

Proyecto estructural:

a) Un responsable del proyecto estructural. Ingeniero civil titulado, con maestría en ingeniería estructural y experiencia mínima de 5 años como responsable de proyectos estructurales de puentes vehiculares. Firma la memoria de cálculo y los planos.

b) Un especialista en análisis y diseño de puentes. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años en análisis y diseño estructural de puentes vehiculares, incluidas sus cimentaciones.

Proyecto eléctrico:

a) Un responsable del proyecto eléctrico. Ingeniero electricista o mecánico electricista titulado, con experiencia mínima de 5 años como responsable de proyectos de alumbrado público y de suministro validados por CFE. Firma los planos y memorias.

b) Un proyectista de alumbrado. Ingeniero electricista o mecánico electricista titulado, con experiencia mínima de 3 años en estudios fotométricos y proyectos de alumbrado.

Estudio y proyecto de obras inducidas:

a) Un responsable del estudio y proyecto de obras inducidas. Ingeniero civil, electricista o mecánico electricista titulado, con experiencia mínima de 5 años como responsable de estudios y proyectos de obras inducidas. Firma los planos y memorias.

b) Un especialista eléctrico. Ingeniero electricista o mecánico electricista titulado, con experiencia mínima de 5 años en proyectos validados por CFE.

c) Un especialista hidráulico. Ingeniero civil titulado, con experiencia mínima de 5 años en redes de agua potable y alcantarillado.

El director del servicio podrá ser a la vez el responsable de una especialidad si cumple su perfil. Cada responsable firma los planos, memorias e informes de su especialidad.

Los profesionales deberán contar con título y cédula profesional registrados ante la autoridad federal correspondiente y conocer ampliamente los términos de referencia y el contrato. Sus currículos se integrarán al organigrama que el licitante entregue en su propuesta técnica, con copia por ambos lados de la cédula profesional.

Personal de apoyo: calculistas, proyectistas, dibujantes, cuantificadores y personal de campo y de laboratorio, en el número que el licitante considere necesario de acuerdo con su experiencia en trabajos similares.

Deberá presentar dentro de la propuesta la plantilla del personal propuesto, indicando nombre y cargo de los niveles directivos y responsables del servicio, actividades y número de personas en los demás cargos, anexando currículo, copia por ambos lados de la cédula profesional y de la credencial para votar del INE, así como una carta compromiso de participación en el servicio que se licita, indicando domicilio y teléfono actual. Todos estos documentos deberán ir firmados en original, en todas y cada una de sus hojas, por las personas propuestas.

Los licitantes deberán considerar en la integración de su propuesta que los salarios base del personal técnico que interviene en esta licitación sean acordes con las recomendaciones sobre aranceles vigentes de la Cámara Nacional de Empresas de Consultoría (CNEC), por lo que deberán anexar copia de las mismas. El no considerarlos será motivo de descalificación.

El contratista atenderá las solicitudes de la SIOP y pondrá a disposición de los trabajos el personal y equipo adicional que se requiera para corregir insuficiencias en la prestación de los servicios, en especial cuando se presente incumplimiento de especificaciones o del programa. En este caso no tendrá derecho a pago adicional, por lo que debe asignar sus recursos de forma que garantice la realización oportuna de los trabajos.

VII. RELACIÓN DE EQUIPO MÍNIMO NECESARIO

El licitante deberá contar con el equipo y los programas necesarios para ejecutar los servicios y relacionarlos en su propuesta, manifestando si son propios, rentados o por adquirir; en los dos últimos casos, con carta compromiso de quien los rente o venda.

1. Sistemas de cómputo (software)

Relación con números de licencia y copia de las licencias de los programas que se emplearán, como mínimo:

a) Programas de modelación hidrológica e hidráulica (HEC-HMS, HEC-RAS o similares).

b) Sistema de información geográfica.

c) Programa de dibujo que genere archivos en formato DWG.

d) Programa de diseño geométrico (Civil 3D o similar) para alineamientos, secciones y curva masa.

e) Programa de diseño de pavimentos.

f) Programa de análisis estructural de puentes (CSiBridge, MIDAS Civil, LARSA 4D o similar) que permita el análisis por etapas constructivas y el análisis modal espectral.

g) Programa de cálculo fotométrico (DIALux o similar).

h) Programas de cálculo eléctrico (caída de tensión, corto circuito y protecciones).

i) Programas de cálculo eléctrico e hidráulico.

j) Hoja de cálculo y procesador de textos.

2. Equipo de cómputo y de campo

a) Computadoras suficientes para el personal propuesto, con capacidad para procesar los modelos de análisis, y cámara fotográfica con georreferencia.

b) Estudio y proyecto hidrológico e hidráulico: receptor GNSS o estación total y nivel para el levantamiento de secciones hidráulicas, equipo para muestreo del lecho, computadoras y cámara fotográfica con georreferencia.

c) Proyecto geométrico: equipo para aforos vehiculares (contadores automáticos o cámaras con clasificación vehicular), computadoras y cámara fotográfica con georreferencia.

d) Proyecto eléctrico: luxómetro, computadoras y cámara fotográfica con georreferencia.

e) Estudio y proyecto de obras inducidas: detector de cables y tuberías, georradar (GPR), equipo de seguridad para inspección de pozos y registros, receptor GNSS o estación total, cámara fotográfica con georreferencia y computadoras.

3. Vehículos

Los vehículos necesarios para los trabajos de campo, las visitas al sitio y las reuniones de trabajo, disponibles durante la vigencia del contrato. Se incluirá su relación (marca, modelo, año y número de serie) y copia de la factura que acredite su propiedad, o carta compromiso si son rentados o por adquirir. Los vehículos para uso del personal y administrativo de la empresa corren por su cuenta.

VIII. GENERALIDADES

La empresa contratista se considera una extensión de esta Secretaría en su relación de trabajo; por lo tanto, debe integrarse a ella, identificarse con sus políticas y metas, y ser corresponsable de optimizar la calidad, el costo, el tiempo de ejecución y la seguridad de la obra.

La empresa contratista será responsable de realizar el proyecto ejecutivo con todas sus especialidades conforme a la normatividad, congruente entre ellas, con la calidad y en los plazos establecidos, y de entregarlo aprobado por la SIOP.

Mediante oficio, el contratista informará a la Dirección General de Proyectos de Ingeniería la fecha de inicio de los trabajos y el nombre de su director del servicio y de los responsables de cada especialidad. El director del servicio será la única persona que tramitará ante la SIOP los aspectos técnicos de los trabajos. La SIOP le informará el nombre del servidor público encargado de coordinarlos.

Será responsabilidad del contratista considerar todo lo necesario para la correcta y completa ejecución de los trabajos.

Antes de iniciar los trabajos de campo, el contratista tramitará los permisos que se requieran para trabajar en la vía pública y coordinará con la SIOP el acceso a los sitios. Durante los trabajos colocará el señalamiento y los dispositivos de protección necesarios, cumplirá con las medidas de seguridad

para su personal y para terceros, y repondrá a su costa los pavimentos, banquetas y elementos que afecte.

El director del servicio coordinará las especialidades del contrato para que el proyecto sea congruente entre ellas, en particular en el NAME y el espacio libre vertical con la rasante y el peralte de la superestructura; la socavación con la cimentación; la ubicación y altura de los muros de los accesos entre el proyecto geométrico y el estructural, y los ductos, el alumbrado y las instalaciones reubicadas que se alojen en el puente. A través de la SIOP, el contratista se coordinará con la SIOP (señalamiento vial y contratos de levantamiento topográfico y mecánica de suelos).

Con el fin de garantizar la calidad y el cumplimiento a tiempo de los trabajos, la Dirección de Proyectos Estructurales y las direcciones que revisan cada especialidad podrán realizar visitas de inspección al sitio o reuniones técnicas con la empresa para verificar que se cumpla con los conceptos y el programa comprometidos. En ellas podrán rechazar los trabajos que a su juicio no sean convenientes o contravengan lo estipulado, y será responsabilidad del contratista su corrección, sin que ello sea motivo para aducir retrasos.

Toda documentación que el contratista genere para la SIOP (croquis, oficios, información técnica, reportes, etc.) deberá contener su razón social actualizada y la antefirma autógrafa del responsable de la empresa en cada una de sus partes.

El contratista se compromete a responder en su totalidad por las reclamaciones, responsabilidades, daños y accidentes originados como consecuencia de los trabajos realizados por él; no existirá argumento alguno que lo deslinde de esta responsabilidad, de sus obligaciones de indemnización ni de la reparación de los daños originados por trabajos mal realizados.

Todos los expedientes técnicos que se entreguen deberán ser originales, estar foliados y ordenados, con un índice de su contenido y la bibliografía empleada.

Los cálculos, resultados y planos se expresarán en el sistema métrico decimal y en idioma español.

Toda la información se entregará impresa, en un tanto original firmado, y en archivo electrónico en memoria USB o en el medio que indique la SIOP: planos en formato DWG y PDF; informes y memorias en formato editable (DOCX) y PDF; hojas de cálculo en XLSX, y los archivos nativos de los programas y modelos empleados.

El contratista proporcionará a la SIOP y a los revisores que ésta designe todas las facilidades y la información necesarias para el cumplimiento de sus funciones.

IX. OBJETIVO

Contar con el proyecto ejecutivo completo del puente vehicular sobre el Canal Las Pintas y de sus accesos, congruente entre todas sus especialidades y con el detalle suficiente para que la SIOP integre el catálogo de conceptos y el presupuesto, licite y construya la obra. El objetivo de cada especialidad es:

a) Estudio y proyecto hidrológico e hidráulico: determinar el gasto de diseño del Canal Las Pintas en el cruce, el NAME, el espacio libre vertical, la longitud mínima y la socavación del puente vehicular sobre el Canal Las Pintas, y contar con el expediente técnico para el permiso de construcción en zona federal ante la CONAGUA.

b) Proyecto geométrico: contar con el proyecto geométrico ejecutivo del puente vehicular sobre el Canal Las Pintas y de sus accesos en la Av. Adolf Horn (alineamientos, rasante, secciones, terracerías, pavimentos y obras complementarias), congruente con el estudio hidráulico y con el proyecto estructural.

c) Proyecto estructural: contar con el proyecto estructural ejecutivo del puente vehicular sobre el Canal Las Pintas (memoria de cálculo, planos ejecutivos, cuantificación de obra y números generadores), con el detalle suficiente para que la SIOP integre el catálogo de conceptos y el presupuesto, licite y construya la obra, con una solución técnica y económicamente adecuada a la geometría, a las características del suelo, a las condiciones hidráulicas del cauce y al procedimiento constructivo.

d) Proyecto eléctrico: contar con el proyecto eléctrico ejecutivo del alumbrado del puente vehicular sobre el Canal Las Pintas y de sus accesos, con su suministro de energía validado por CFE.

e) Estudio y proyecto de obras inducidas: identificar la infraestructura existente en la zona del puente vehicular sobre el Canal Las Pintas y sus accesos, y contar con los proyectos ejecutivos validados de la reubicación o protección de la que resulte afectada.

X. COORDINACIÓN

La SIOP, a través de la Dirección General de Proyectos de Ingeniería, contrata el servicio de elaboración de proyecto ejecutivo de puente vehicular sobre el Canal Las Pintas, en la Av. Adolf Horn, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco. La Dirección de Proyectos Estructurales coordina el seguimiento del contrato, y cada especialidad la revisa la dirección que le corresponde:

a) Estudio y proyecto hidrológico e hidráulico: Dirección de Proyectos Hidráulicos.

b) Proyecto geométrico: Dirección de Proyectos Carreteros.

c) Proyecto estructural: Dirección de Proyectos Estructurales.

d) Proyecto eléctrico: Dirección de Proyectos de Infraestructura Eléctrica y Mecánica.

e) Estudio y proyecto de obras inducidas: Dirección de Proyectos de Infraestructura Eléctrica y Mecánica y Dirección de Proyectos Hidráulicos, cada una en su especialidad.

Con el fin de que exista una coordinación adecuada entre la empresa contratista y las direcciones revisoras, se unifiquen criterios y se seleccionen las soluciones más adecuadas, estas direcciones llevarán a cabo reuniones de trabajo, como mínimo al término de cada etapa del programa, y cuando lo consideren necesario.

XI. ALCANCE

Los trabajos comprenden las siguientes especialidades, que corresponden a las partidas del catálogo de conceptos. El director del servicio las coordina y es responsable de que el proyecto ejecutivo resulte congruente entre todas ellas.

1. ESTUDIO Y PROYECTO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

1.1. Estudio hidrológico

Recopilación de información

Cartografía, registros climatológicos e hidrométricos, estudios previos de la CONAGUA, de la Comisión Estatal del Agua y del municipio, huellas de máximas avenidas e información de vecinos, y visita al sitio. Datos de operación del canal (gastos, niveles y obras de control) que proporcione el organismo que lo opera.

Cuenca de aportación

Delimitación y características fisiográficas de la cuenca de aportación al cruce: área, longitud y pendiente del cauce principal, usos y tipo de suelo, y tiempo de concentración.

Gasto de diseño

Análisis de precipitación, curvas intensidad-duración-periodo de retorno y gasto de diseño en el cruce, con los periodos de retorno que establece la N·PRY·CAR·1·06·001, por métodos hidrológicos (fórmula racional, hidrograma unitario triangular o método de Chow, según el tamaño de la cuenca), comparados con el método de sección y pendiente con las huellas de máximas avenidas. En el canal, el gasto de diseño será el mayor entre su capacidad, su gasto máximo de operación y el que resulte de las aportaciones de su cuenca en el tramo.

1.2. Estudio hidráulico del cruce

Secciones hidráulicas y perfil del cauce

Levantamiento de por lo menos tres secciones hidráulicas (aguas arriba, en el cruce y aguas abajo) y del perfil del fondo del cauce, complementario al levantamiento topográfico que entrega la SIOP, con muestreo del material del lecho para su granulometría.

Modelación hidráulica

Modelo hidráulico del cruce (HEC-RAS o similar) en condiciones actuales y con el puente, para obtener el NAME, las velocidades, el remanso, la longitud mínima del puente y el espacio libre vertical, y recomendar la ubicación de los apoyos y el esviaje de la subestructura.

Socavación

Socavación general, por contracción y local en pilas y caballetes, con los criterios de la FHWA HEC-18 o equivalentes, y recomendación de profundidad mínima de desplante y de protecciones.

1.3. Integración

Informe del estudio, planos (cuenca, secciones hidráulicas, perfil y datos hidráulicos para el plano general del puente) y expediente técnico para el trámite del permiso de construcción en zona federal ante la CONAGUA, que gestionará la SIOP.

1.4. Entregables

a) Informe del estudio hidrológico e hidráulico con sus anexos de cálculo.
b) Modelos hidrológico e hidráulico en formato nativo.
c) Planos de cuenca, secciones hidráulicas, perfil y datos hidráulicos, en formato DWG y PDF.
d) Expediente técnico para el permiso de la CONAGUA.

2. PROYECTO GEOMÉTRICO

2.1. Definición del proyecto

Recopilación y revisión de la información

Revisión del levantamiento topográfico y del estudio de mecánica de suelos que entrega la SIOP, de los planes de desarrollo urbano de Tlajomulco de Zúñiga y del derecho de vía disponible; visita al sitio y propuesta de sección tipo.

Estudio de tránsito

Aforos vehiculares direccionales de 72 horas, con clasificación vehicular, en la Av. Adolf Horn y en las intersecciones cercanas al puente, y proyección del tránsito para el diseño geométrico y del pavimento.

Anteproyecto

Alternativas de alineamiento horizontal y vertical y de sección transversal del puente y sus accesos, con su liga a la Av. Adolf Horn existente, la rasante mínima que resulte del NAME más el espacio libre vertical y el peralte de la superestructura, y las afectaciones al derecho de vía. La SIOP aprobará la alternativa que se desarrolle.

2.2. Proyecto geométrico ejecutivo

Alineamientos y rasante

Alineamiento horizontal y vertical definitivos del eje del puente y de sus accesos, con los elementos de sus curvas, sobreelevaciones, transiciones y distancias de visibilidad, y su liga con las vialidades existentes.

Secciones de construcción y terracerías

Secciones de construcción a cada 20 m y en los puntos notables, proyecto de terracerías de los accesos (terraplenes, cortes, capas y curva masa) y cantidades de obra. El contratista definirá la ubicación, altura y geometría de los muros de contención de los accesos, que se usarán para su diseño estructural.

Diseño de pavimento

Estructura de pavimento de los accesos y superficie de rodamiento del puente, con el estudio de tránsito y los datos del estudio de mecánica de suelos.

Obras complementarias

Banquetas, guarniciones, camellones, accesos a predios, cunetas, lavaderos y demás obras de drenaje superficial de los accesos, y la transición con la vialidad existente.

2.3. Planos e integración

Planos de planta-perfil, secciones tipo, secciones de construcción y detalles; memoria descriptiva, y cuantificación de obra y números generadores, como base para el catálogo de conceptos y el presupuesto que elabora la SIOP.

2.4. Entregables

a) Estudio de tránsito con los registros de los aforos.

b) Anteproyecto aprobado por la SIOP.

c) Planos de planta-perfil, secciones tipo, secciones de construcción y detalles, en formato DWG y PDF.

d) Archivos del modelo de diseño geométrico (alineamientos, perfiles y superficies) en formato nativo y LandXML.

e) Memoria descriptiva, memoria del diseño de pavimento, curva masa, cuantificación de obra y números generadores.

3. PROYECTO ESTRUCTURAL DEL PUENTE Y DE LOS MUROS DE LOS ACCESOS

3.1. Recopilación y revisión de la información

El contratista reunirá y revisará la información que le proporcione la SIOP y la que exista en dependencias federales, estatales y municipales sobre el sitio, y realizará una visita al sitio. Con ello entregará un reporte con los datos de proyecto que adopta (geometría, rasante, gálibos, niveles del agua y socavación, estratigrafía y parámetros geotécnicos, instalaciones existentes e interferencias), un registro fotográfico y la relación de la información faltante o incongruente.

3.2. Anteproyecto

El contratista elaborará y someterá a la aprobación de la SIOP un anteproyecto con al menos tres alternativas estructurales viables para el puente, con el detalle suficiente para estimar las cantidades de obra y el costo aproximado de la obra. Cada alternativa incluirá:

a) Plano general esquemático con planta, elevación y sección transversal, longitud de claros y tipo de superestructura, subestructura y cimentación.

b) Predimensionamiento de los elementos principales.

c) Procedimiento constructivo y afectaciones a la vialidad y al cauce durante la construcción, con las obras de desvío que se requieran.

d) Costo aproximado con precios paramétricos.

El reporte del anteproyecto comparará las alternativas en sus aspectos técnicos, constructivos, de costo, de plazo de construcción, de mantenimiento y de impacto en el entorno, y recomendará una. La SIOP seleccionará la alternativa que se desarrollará; si lo considera necesario, el contratista elaborará alternativas adicionales hasta su aprobación, sin costo adicional.

3.3. Análisis y diseño estructural

Con la alternativa aprobada, el contratista realizará el análisis y diseño de todos los elementos de la estructura, para las etapas constructivas y de servicio, y elaborará la memoria de cálculo con el contenido que se indica en el apartado de material que entregará el contratista.

Superestructura

Losa, trabes, diafragmas, guarniciones, parapetos y losas de acceso.

Subestructura

Caballetes, pilas, cabezales, aleros, topes sísmicos, apoyos de neopreno y juntas de dilatación.

Cimentación

Con base en el estudio de mecánica de suelos. Incluye la revisión por socavación con los datos del estudio hidrológico e hidráulico y la indicación de la profundidad mínima de desplante.

Muros de contención de los accesos

Muros de contención de los accesos del puente, con la ubicación, altura y geometría que defina el proyecto geométrico: revisión de estabilidad (volteo, deslizamiento, capacidad de carga y estabilidad general) con los parámetros del estudio de mecánica de suelos, y diseño estructural de los muros, de su cimentación y de su drenaje.

3.4. Proyecto ejecutivo

Planos estructurales ejecutivos

Plano general y planos de detalle de todos los elementos del puente y de los muros de los accesos, con lista de materiales, notas y especificaciones de construcción, conforme a los criterios de este capítulo y a la N·PRY·CAR·6·01·009.

Cuantificación de obra y números generadores

Cuantificación de todos los elementos estructurales, ordenada por elemento y por concepto de obra, con las unidades de medida de la normativa SICT, y números generadores con croquis de referencia. Es la base con la que la SIOP elaborará el catálogo de conceptos y el presupuesto de la obra, por lo que deberá ser congruente con los planos.

3.5. Criterios particulares para el desarrollo del proyecto

Trabajos que desarrollará el contratista

Efectuará todos los cálculos necesarios para asegurar el buen funcionamiento de la estructura, tanto en las etapas constructivas como en la de servicio.

Cualquier criterio distinto a lo establecido en estos términos de referencia se someterá por escrito a la aprobación de la SIOP antes de aplicarse.

Cargas y acciones

a) Cargas permanentes: peso propio y carga muerta adicional de la superficie de rodamiento (se considerará una carpeta asfáltica de 12 cm de espesor, o la del proyecto geométrico si es mayor), guarniciones, parapetos, banquetas, ductos e instalaciones.

b) Carga viva vehicular: modelo IMT 66.5 de la N·PRY·CAR·6·01·003, en todos los carriles de circulación, con los factores de presencia múltiple e impacto que establece esa norma. Las estructuras de los entronques se proyectarán para la carga viva de la vialidad a la que dan servicio.

c) Carga viva peatonal en banquetas, según la N·PRY·CAR·6·01·003.

d) Frenado, fuerza centrífuga en estructuras en curva, temperatura, contracción y flujo plástico, empuje de tierras y sobrecarga en caballetes, aleros y muros.

e) Viento, según la N·PRY·CAR·6·01·004 y el Manual de Diseño por Viento de la CFE, con la velocidad regional del sitio.

f) Sismo, según el apartado de análisis sísmico.

g) Presión de la corriente, empuje de cuerpos flotantes y socavación, con los datos del estudio hidrológico e hidráulico.

h) Cargas de construcción y de montaje.

Las combinaciones de carga serán las de la N·PRY·CAR·6·01·006 y, en lo no previsto, las de AASHTO LRFD. La distribución de cargas se hará según la N·PRY·CAR·6·01·007 o con un modelo tridimensional (emparrillado o elementos finitos) que represente la rigidez real de la estructura; en el segundo caso se informará a la SIOP el método empleado.

Materiales

En los planos se indicarán la resistencia y especificación de cada material: concreto (f'c por elemento), acero de refuerzo (fy = 4,200 kg/cm²), acero de presfuerzo de baja relajación (fpu no menor de 19,000 kg/cm²), acero estructural, apoyos de neopreno con su dureza, y recubrimientos de acuerdo con las condiciones de exposición.

Análisis sísmico

El espectro de diseño se obtendrá para el sitio con el Manual de Diseño por Sismo de la CFE, con el grupo de importancia que corresponda según la N·PRY·CAR·6·01·005, que se someterá a la aprobación de la SIOP.

Se realizará análisis modal espectral en las dos direcciones horizontales, combinando el 100 % de los efectos en una dirección con el 30 % de la otra; en estructuras regulares podrá emplearse el método estático equivalente cuando la norma lo permita. Los factores de comportamiento sísmico se justificarán en la memoria de cálculo.

Se diseñarán los topes sísmicos y se revisará la longitud mínima de apoyo de la superestructura. Las juntas de dilatación tendrán la abertura suficiente para los desplazamientos de diseño.

Lineamientos de diseño

a) En superestructuras con trabes presforzadas se determinará el número mínimo de trabes de acuerdo con su capacidad.

b) Las pérdidas de presfuerzo se calcularán; no se permitirá estimarlas mediante un porcentaje.

c) Los esfuerzos en la transferencia se revisarán en la sección sobre el eje de apoyos y en la zona de los ganchos de izaje durante el montaje.

d) En los extremos de las trabes pretensadas se proporcionará el refuerzo por desgarramiento y de confinamiento que indica AASHTO LRFD, y en el cálculo del cortante cerca de los apoyos se considerará la longitud de transferencia de los torones.

e) La distancia entre el eje de apoyos y el extremo de las trabes presforzadas será de 30 cm, salvo en casos especiales por esviajes grandes.

f) En elementos a flexión se proporcionará como mínimo el refuerzo que indica AASHTO LRFD.

g) Para valuar el empuje de tierras en las columnas de los caballetes se considerará un área de influencia del terraplén igual a 2 veces el ancho de la columna en columnas rectangulares y a 1.5 veces el diámetro en columnas circulares.

h) Los apoyos de neopreno se diseñarán según AASHTO LRFD y se cubicarán en dm^3 (no por pieza); en los topes laterales se colocarán placas de neopreno pegadas con resina epóxica.

i) En los planos de la superestructura se indicarán las contraflechas de losas y trabes.

j) Se indicarán en las notas y se dibujarán en los detalles chaflanes de 2 × 2 cm en todas las aristas.

k) Se colocarán losas de acceso en los extremos: de 6.00 m de longitud en puentes y de 4.00 m en pasos vehiculares, salvo que la SIOP indique otra.

l) El tipo de parapeto y de guarnición lo indicará la SIOP.

m) En estructuras de acero se incluirán los detalles de conexiones y de despiece necesarios para su fabricación y montaje.

n) La cimentación se desplantará por debajo de la profundidad de socavación de diseño que resulte del estudio hidrológico e hidráulico.

Elaboración de planos

a) Los dibujos se elaborarán a escalas adecuadas para su correcta interpretación, con la misma escala horizontal y vertical, evitando escalas poco comunes (1:33 1/3, 1:125, 1:150, etc.).

b) La nomenclatura de las varillas será con literales, que podrán combinarse con números (A, A1, A2, etc.).

c) Las líneas que definan las varillas serán delgadas y se dibujarán en toda su longitud, y las que definan los contornos de los elementos serán gruesas. Además de las cotas de distribución del refuerzo, se indicará la dimensión total de cada cara del elemento.

d) En los planos de refuerzo se incluirán los detalles del refuerzo, las notas y especificaciones y los procedimientos constructivos necesarios (ademes, ataguías, etc.).

e) Si la cimentación es con pilas o pilotes colados en el lugar, se indicará su procedimiento constructivo y, en su caso, el uso de ademe metálico o de lodos con su composición. Si es con pilotes precolados, se indicará el criterio para definir el final del hincado y, en su caso, la perforación previa. En las notas se indicará si la capacidad de carga es por fricción, por punta o por ambas.

El plano general contendrá:

a) Corte longitudinal por el eje de trazo, con estaciones y elevaciones de rasante en los apoyos, tipo de apoyo (fijo o móvil), longitud de cada claro y longitud total, escalas gráficas horizontal (con estaciones a cada 20 m) y vertical, estratigrafía del terreno y niveles de desplante, NAME y profundidad de socavación.

b) Planta con sus accesos, estaciones de los apoyos, anchos de calzada y banquetas, valor y sentido del esviajamiento, distribución de postes y drenes, y la cimentación en línea interrumpida.

c) Sección transversal de la superestructura, con anchos, pendientes transversales y voladizos; si la estructura está en curva, se indicará la estación de la sección y no se admitirá indicar «variable».

d) Croquis de rasante, croquis de localización y referencias de trazo y bancos de nivel (al menos dos, uno a cada lado de la estructura).

e) Datos de trazo del alineamiento horizontal y vertical, que se colocarán junto con las especificaciones a la izquierda de la lista de materiales.

f) Datos hidráulicos: gasto de diseño, NAME, nivel de aguas de diseño y socavación.

g) Lista de materiales, con los volúmenes de concreto por elemento (zapatas, pilas o pilotes, columnas, cabezales, aleros, diafragmas y bancos), acero de refuerzo, acero de presfuerzo, acero estructural, neopreno, juntas y parapetos. En la descripción de la carga viva se indicará el modelo empleado.

h) Los planos se elaborarán en el formato y con la solapa de la SIOP. En la solapa, en un cuadro de 12.0 × 3.5 cm, se anotará la razón social del contratista y el nombre, firma autógrafa y número de cédula profesional del director del servicio, del responsable del proyecto estructural y del representante legal; la empresa podrá insertar su logotipo. Se dibujarán en formato DWG, en versión compatible con la que utiliza la SIOP, y se entregarán también en PDF.

3.6. Entregables

Reporte de información y visita al sitio

Al término de la primera etapa, el reporte descrito en el punto de recopilación y revisión de la información.

Anteproyecto

Reporte comparativo de las alternativas con sus planos esquemáticos y costos paramétricos, y la recomendación del contratista.

Memoria de cálculo

Original tamaño carta, con la antefirma autógrafa del responsable del proyecto estructural en cada hoja y la identificación de la empresa, con el siguiente contenido:

1. Índice.
2. Descripción de la estructura y de los trabajos.
3. Hipótesis de proyecto: materiales, cargas y acciones, espectro sísmico, combinaciones, normas y especificaciones empleadas (con su edición) y procedimiento constructivo, cuando el análisis dependa de él.
4. Geometría general de la estructura y de sus accesos.
5. Análisis y diseño detallado y ordenado de cada elemento, con las referencias a los capítulos de las normas en que se apoya.
6. Si se emplean programas de cómputo: nombre y versión del programa, modelo matemático con sus condiciones de apoyo, cargas y propiedades de los materiales, y resultados con gráficas de los elementos mecánicos que rigen el diseño. Si los coeficientes del programa no corresponden con las normas indicadas, se justificará.
7. Bibliografía.

8. Archivos electrónicos de la memoria (DOCX y PDF), de las hojas de cálculo y de los modelos de análisis en el formato nativo del programa.

Planos de proyecto

Juego completo de planos impresos en el formato de la SIOP, firmados, y una carpeta con los planos impresos al 50 % de su tamaño; archivos en DWG y PDF.

Cuantificación de obra y números generadores

Impresa y en archivo electrónico (XLSX y PDF).

4. PROYECTO ELÉCTRICO

4.1. Estudio fotométrico

Estudio fotométrico del puente y sus accesos con programa especializado, con los niveles de iluminación y uniformidad que fijan la NOM-013-ENER-2013 y los lineamientos del municipio, considerando el alumbrado existente que influya en el cálculo, y reporte en colores falsos.

4.2. Proyecto de alumbrado y suministro

Proyecto de alumbrado público

Ubicación de postes y luminarias, sus bases o anclajes en guarniciones o parapetos (coordinados con el proyecto estructural), circuitos, alimentadores, canalizaciones y registros, cuadros de carga, diagramas unifilares, sistema de tierras y control, con las fichas técnicas de los equipos.

Suministro de energía

Proyecto de la acometida y, en su caso, de la subestación o de la extensión de la red de media tensión, con la factibilidad y el visto bueno de CFE. Los pagos de derechos o aportaciones que cobren esas instancias no forman parte de este servicio.

4.3. Integración

Memoria técnico-descriptiva y de cálculo (caídas de tensión, corto circuito y protecciones), planos, especificaciones y cuantificación de obra, como base para el catálogo de conceptos y el presupuesto que elabora la SIOP.

4.4. Entregables

a) Estudio fotométrico (informe y archivo del programa de cálculo).
b) Planos de alumbrado y suministro, en formato DWG y PDF.
c) Memoria técnico-descriptiva y de cálculo, y especificaciones.
d) Cuantificación de obra y números generadores, en formato XLSX y PDF.
e) Oficio de factibilidad y visto bueno de CFE.

5. ESTUDIO Y PROYECTO DE OBRAS INDUCIDAS

5.1. Identificación de la infraestructura existente

Recopilación y análisis de la información

Información de CFE, del alumbrado público del municipio, del organismo operador de agua potable y alcantarillado que corresponda y de las empresas de telecomunicaciones y gas natural, sobre su infraestructura existente y de proyecto en la zona del puente y sus accesos.

Investigación de campo

Localización y referenciación de las instalaciones aéreas y subterráneas, incluidas las ocultas, con detector de cables y tuberías y georradar; calas de verificación, con un mínimo de tres, con reposición del pavimento, y fichas de campo con sus características y su estado.

Diagnóstico e interferencias

Diagnóstico del estado y funcionamiento de la infraestructura existente y matriz de interferencias con el puente, sus accesos y su procedimiento constructivo.

5.2. Proyectos de reubicación

Proyecto ejecutivo de la reubicación o protección de las instalaciones afectadas (eléctricas, de alumbrado, de telecomunicaciones, de agua potable, de alcantarillado y de gas natural), incluidas las que deban alojarse en el puente, con sus ductos, soportes y pasos coordinados con el proyecto estructural, y con planos, memorias, cálculos y especificaciones conforme a la normativa de cada instancia.

5.3. Validación e integración

Gestión ante CFE, el organismo operador de agua, el municipio y las empresas propietarias hasta obtener la validación de los proyectos, e integración del expediente con planos, memorias, especificaciones y cuantificación de obra, como base para el catálogo de conceptos y el presupuesto que elabora la SIOP. Los pagos de derechos o aportaciones que cobren esas instancias no forman parte de este servicio.

5.4. Entregables

a) Informe de identificación con fichas de campo, registro de calas y reporte fotográfico.

b) Planos de infraestructura existente y matriz de interferencias.

c) Proyectos de reubicación por sistema: planos en formato DWG y PDF, memorias y especificaciones.

d) Cuantificación de obra y números generadores, en formato XLSX y PDF.

e) Oficios de validación de las dependencias y empresas.

6. INTEGRACIÓN DEL PROYECTO EJECUTIVO

Antes de cada entrega, el director del servicio verificará la congruencia entre las especialidades (rasantes, gálibos y niveles; ubicación de apoyos y cimentaciones frente a las instalaciones existentes y reubicadas; drenaje, e interferencias entre proyectos) y entregará un plano de conjunto con la superposición de los proyectos de todas las especialidades, con las interferencias detectadas y su solución.

7. PRESENTACIÓN DE PLANOS Y EXPEDIENTES

Los planos se elaborarán en el formato y con la solapa de la SIOP. En la solapa, en un cuadro de 12.0 × 3.5 cm, se anotará la razón social del contratista y el nombre, firma autógrafa y número de cédula profesional del director del servicio, del responsable de la especialidad y del representante legal; la empresa podrá insertar su logotipo.

Los expedientes se integrarán por especialidad, en tomos numerados (Tomo 1 de N, Tomo 2 de N, etc.), con un índice general. Llevarán en su portada: nombre del proyecto, especialidad, nombre del servicio, ubicación, empresa, número de concurso y número de contrato. Se entregarán a la SIOP mediante oficio con la firma autógrafa del responsable de la empresa, en el que se relacionen los documentos que se entregan.

XII. APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS

Una vez terminados los trabajos de cada especialidad, el contratista enviará una copia completa a la Dirección General de Proyectos de Ingeniería para su revisión. Esta entrega no se considerará definitiva hasta que se hayan atendido las observaciones de la revisión.

Cada especialidad será revisada por la dirección que le corresponde, según el capítulo de coordinación, y la Dirección de Proyectos Estructurales integrará las observaciones. Las correcciones que resulten las realizará el contratista sin cargo adicional, y entregará a los revisores toda la información que requieran (memorias, registros, modelos y archivos).

Concluida la revisión de todas las especialidades y atendidas las observaciones a satisfacción de las direcciones revisoras, el contratista entregará la versión definitiva en los términos del capítulo de alcance, con lo que se considerarán aprobados los trabajos.

XIII. NOTAS

1. El contratista informará a la Dirección General de Proyectos de Ingeniería la fecha en que iniciará la prestación de los servicios, así como la ubicación de sus oficinas, teléfono y nombre de la persona a cargo, para programar las visitas de seguimiento.
2. La Dirección de Proyectos Estructurales y las direcciones que revisan cada especialidad podrán realizar a su juicio visitas de inspección a las oficinas del contratista y al sitio de los trabajos, y rechazar los trabajos que de acuerdo con la normatividad no sean convenientes o contravengan lo estipulado; su corrección será responsabilidad del contratista, sin que ello sea motivo para aducir retrasos.
3. El contratista entregará a las direcciones revisoras copia de cada entrega parcial tan pronto la tenga, para su revisión; las observaciones no serán motivo para aducir retrasos en la entrega de los trabajos.
4. Todo trabajo o trámite que realice el contratista lo hará del conocimiento de la SIOP por escrito, en papel membretado de la empresa y firmado por el director del servicio.
5. Cuando a juicio de la SIOP el personal técnico no cumpla con las características o los conocimientos necesarios, podrá solicitar su sustitución, sin que ello sea motivo para aducir retrasos.
6. El director del servicio será la única persona que tramitará ante la SIOP los aspectos técnicos de los trabajos; los responsables de cada especialidad firmarán los informes, memorias y planos de su especialidad.
7. El contratista atenderá sin costo adicional las consultas y aclaraciones sobre sus trabajos que surjan durante la licitación y la construcción de la obra, y asistirá a las juntas de trabajo cuando la SIOP lo solicite.

UNA VEZ LEÍDOS Y ANALIZADOS LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA, SE FIRMAN LOS PRESENTES CONOCIENDO EL CONTENIDO Y LOS ALCANCES DE LOS MISMOS.