



**ANEXO 1.2.**  
**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS**

El presente documento forma parte integrante del Proyecto de Convocatoria a la Licitación Pública Nacional Presencial No. [\*] para la adjudicación de un Contrato Plurianual de Obra Pública a precio alzado y tiempo determinado para la elaboración del proyecto ejecutivo, suministro de materiales y construcción de plataforma y vía del tramo del Tren Maya correspondientes a 254 Km de vía férrea, entre Escárcega (PK 226+000) y Calkiní (PK 480+000)".

## ÍNDICE

1.	Términos definidos .....	4
2.	Introducción.....	4
3.	Antecedentes.....	4
3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DEL TREN MAYA. ....	5
i.	Trazo.....	5
ii.	Estaciones.....	6
iii.	Sistemas ferroviarios.....	8
4.	Descripción del Tramo. ....	9
5.	Descripción general de la obra. ....	10
6.	Trabajos a ejecutar. ....	11
6.1	ACTIVIDADES INICIALES.....	11
6.2	PROYECTO EJECUTIVO.....	12
6.2.1	Procedimiento de la presentación y aprobación del Proyecto Ejecutivo y sus actualizaciones. ....	12
6.2.2	Consideraciones generales en el Proyecto Ejecutivo.....	13
6.3	TRABAJOS PRELIMINARES .....	14
6.4	TERRACERÍAS.....	17
6.5	ESTRUCTURAS. ....	17
6.5.1	Descripción de estructuras especiales .....	18
6.6	PASOS A NIVEL. ....	18
6.7	SISTEMAS DE DRENAJE.....	19
6.8	PLATAFORMA Y VÍA.....	18
6.9	OBRAS INDUCIDAS. ....	20
6.10	SEÑALAMIENTO Y COMUNICACIONES FERROVIARIAS.¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
7.	Plazo de ejecución de la Obra.....	20
8.	Ejecución de la Obra. ....	20
8.1	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS. ....	21

8.2	ENTREGABLES.....	21
9.	Control. ....	22
9.1	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS. ....	22
9.2	ENTREGABLES DE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. ....	22
9.3	CONTROL DE CALIDAD. ....	22
9.4	CIERRE DE CADA ACTIVIDAD. ....	24
10.	Subcontratación de los trabajos. ....	24
11.	Disposiciones complementarias. ....	24
11.1	MATERIALES Y EQUIPO DE INSTALACIÓN PERMANENTE PROPORCIONADOS POR LA CONVOCANTE.....	24
11.2	PORCENTAJE DE CONTENIDO NACIONAL.....	24
11.3	PORCENTAJE MÍNIMO DE MANO DE OBRA LOCAL.....	24
11.4	RELACIÓN CON LA CONTRATANTE.....	24
11.5	RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES. ....	25
11.5.1	Recursos humanos. ....	25
11.5.2	Recursos materiales. ....	26
11.6	SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD. ....	27
12.	Supervisión de la Obra.....	27
13.	Recepción, Finiquito y Terminación de la Obra.....	29

## 1. Términos definidos

[\*]

## 2. Introducción.

El Proyecto ha sido propuesto como un recurso de transporte masivo ferroviario que dará servicio tanto a la demanda de carga como de pasajeros en la región sureste del País.

Este Anexo contiene las condiciones técnicas y la regulación de los requerimientos técnicos, para la Construcción de la Vía Férrea, correspondiente al Tramo del proyecto Tren Maya que transcurre entre la Estación de Escárcega y la Estación de Calkiní.

A continuación, se enumeran los Apéndices del presente Anexo.

### i. Apéndice A. Proyecto Ejecutivo.

Este Apéndice contiene los proyectos arquitectónicos y de ingeniería que deberán servir como base para la ejecución de la Obra; así como las normas de calidad de los materiales y especificaciones generales y particulares de construcción aplicables.

### ii. Apéndice B. [\*]

## 3. Antecedentes.

El Gobierno Mexicano, como parte del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 ("PND 2019-2024") en el apartado de Proyectos Regionales, contempla la implementación del Proyecto del Tren Maya como el proyecto más importante de infraestructura, desarrollo socioeconómico y turismo del presente sexenio.

De conformidad con lo establecido en dicho apartado, el Tren Maya es un proyecto orientado a: (i) incrementar la derrama económica del turismo en la Península de Yucatán; (ii) crear empleos; (iii) impulsar el desarrollo sostenible; (iv) proteger el medio ambiente de la zona, al desalentar la tala de árboles y el tráfico de especies, además de (v) propiciar el ordenamiento territorial de la región.

Para ello, definió a la institución, el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) y su filial FONATUR Tren Maya, como las entidades del Gobierno Federal que tienen a su cargo la preparación e implementación del Proyecto.

Contiene los siguientes componentes de:

- a) **Transporte de carga.** Contiene un importante componente logístico al impulsar el transporte de mercancías por la vía férrea, reduciendo la carga actual que existe sobre las carreteras. Se busca fortalecer y aumentar el comercio en cada uno de los estados que involucra el proyecto, reduciendo los costos logísticos y de transporte y facilitando el transporte de carga aprovechando la vocación productiva propia de la región.
- b) **Transporte de pasajeros.** Servirá para comunicar poblaciones con áreas que ofrecen empleo y amenidades, a fin de reducir tiempos de traslado entre hogares y lugares de trabajo, escuelas o servicios. El proyecto pretende ser un puente entre las comunidades para que

tengan las mismas oportunidades de disfrutar los beneficios generados por el Tren Maya, preservando su cultura y patrimonio.

Los principales beneficios son:

- i. Incremento en la conectividad en la Península de Yucatán, permitiendo mover carga y pasajeros de una manera más eficiente. De igual forma se mejorará la conectividad digital en la región.
- ii. El Tren Maya es un proyecto que fortalecerá el ordenamiento territorial de la región y potenciará la industria turística de la misma.
- iii. Generación de derrama económica en los estados involucrados. El recorrido pretende alargar la estancia de visita en la región, lo cual se traduce en un mayor gasto turístico y captación de ingresos en las comunidades. También implica un crecimiento importante en la infraestructura de servicios para los habitantes.
- iv. Reducción de emisiones de contaminantes al trasladar carga y pasajeros del autotransporte al tren.
- v. Incremento en el nivel de ingreso y creación de empleos.
- vi. Reducción de costos de transporte de carga y de pasajeros en la Península de Yucatán.
- vii. Reducción de tiempos de traslado de turistas, pasajeros locales y carga.

### **3.1 Descripción del proyecto del Tren Maya.**

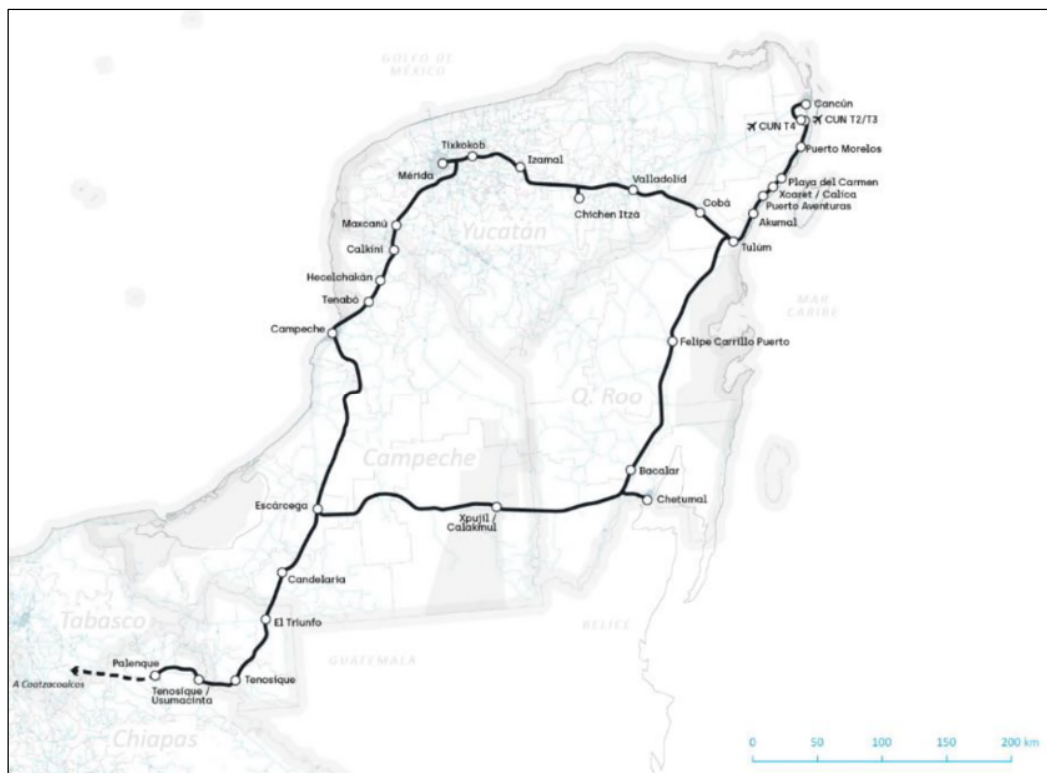
El proyecto Tren Maya consiste en la implementación de un ferrocarril para la prestación de servicios de pasajeros y el transporte de mercancías interconectando cinco entidades federativas: Yucatán, Quintana Roo, Campeche, Tabasco y Chiapas. Contempla una longitud total aproximada de 1,452 km (Ver Ilustración 1).

#### **i. Trazo.**

El trazo mostrado en la ilustración 1, corresponde a un análisis de “Trazo preliminar” realizado en la Ingeniería Básica, en donde se analizaron las alternativas de trazo para cada uno de los tramos del Proyecto; en ellas se contempla la posibilidad de utilizar la actual infraestructura ferroviaria del tramo denominado “Mayab”, infraestructura de carreteras existentes, así como derecho de vía de las líneas de transmisión de alta tensión para energía eléctrica.

En función de la diferente demanda prevista en cada tramo, la línea discurrirá en vía sencilla con laderos para el cruce de trenes en los tramos con menor demanda o, en doble vía para los tramos de mayor demanda. Derivado de esto, los tramos comprendidos entre “Cancún – Tulum – Bacalar – Chetumal” y “Mérida – Valladolid – Tulum”, tienen prevista la construcción de una vía doble, mientras que en los tramos comprendidos entre “Palenque – Mérida” y “Bacalar – Escárcega”, se plantea la construcción de una vía sencilla.

Ilustración 1. Trazo y estaciones seleccionadas por FONATUR para el proyecto Tren Maya.



Fuente: octubre 2019. "Análisis de demanda del Tren Maya".

## ii. Estaciones.

El Tramo considera la implementación de 29 (veintinueve) estaciones en todo su trazo, mismas que a continuación se enlistan con una descripción de la ubicación aproximada en un radio de 2 kilómetros de precisión.

Tabla 1. Lista de estaciones propuestas para el proyecto Tren Maya.

No	Localidad o Municipio	Ubicación aproximada con un radio de 2km de precisión
1	Palenque	Ubicada en los terrenos del antiguo Aeropuerto de Palenque, Municipio de Palenque, Estado de Chiapas
2	Puente Boca del Cerro (Usumacinta)	Ubicada en el Municipio de Tenosique, Estado de Tabasco.
3	Tenosique	Ubicada en el centro del Municipio de Tenosique, Estado de Tabasco.
4	El Triunfo	Ubicada en el centro de la localidad de El Triunfo, Municipio de Balacán, Estado de Tabasco.
5	Candelaria	Ubicada en el centro del Municipio de Candelaria, del Estado de Campeche

No	Localidad o Municipio	Ubicación aproximada con un radio de 2km de precisión
6	Escárcega	Ubicada en el centro del Municipio de Escárcega, del Estado de Campeche.
7	Campeche	Ubicada en el centro de la ciudad, cercano a la intersección con el ramal de FFCC, Campeche – Lerma, Municipio y Estado con el mismo nombre.
8	Tenabo	Ubicada en el centro urbano del Municipio de Tenabo, del Estado de Campeche.
9	Helcechakán	Ubicada al sur del núcleo urbano del Municipio de Helcechakán, del Estado de Campeche.
10	Calkiní	Ubicada cercano al centro del Municipio sobre el libramiento previsto en la opción del Trazo Preliminar del municipio de Calkiní, Estado de Campeche
11	Maxcanu	Ubicada cercana al cruce de la Calle 21 y la vía actual del FFCC del municipio de Maxcanu, del Estado de Yucatán.
12	Mérida centro	Ubicada en los antiguos patios del FFCC de carga, en el centro de la ciudad de Mérida, Municipalidad y Estado con el mismo nombre.
13	Tixcocab	Ubicada cercana a la intersección de la Calle 20 y el derecho de vía de la Línea de Transmisión al sur del municipio de Tixcocab, del Estado de Yucatán.
14	Izamal	Ubicada aproximadamente 600.00 m al sur de la intersección de la Calle 30 y el derecho de vía de la Línea de Transmisión al sur del Municipio de Izamal, del Estado de Yucatán.
15	Chichén Itzá	Ubicada cercano a la Carretera 180, aproximadamente a 1,200.00 m del acceso principal a Chichén Itzá, Municipio de Tinum, Estado de Yucatán.
16	Valladolid	Ubicada cercana a la Antigua estación de FFCC del municipio de Valladolid, Estado de Yucatán.
17	Coba	Ubicada cercana a la Carretera estatal QR 109, aproximadamente 1,200.00 m en dirección noreste de la Zona Arqueológica del Municipio de Tulum, Estado de Yucatán.
18	Tulum	Ubicada cercana a la intersección de la Carretera 307 y el ingreso principal de la Zona Arqueológica del municipio de Tulum, Estado de Yucatán.
19	Akumal	Ubicada cercana a la intersección de la Carretera 307 y el ingreso principal del Poblado Akumal y Zona Turística, Municipio de Solidaridad, Estado de Yucatán.
20	Puerto Aventuras	Ubicada cercana a la intersección de la Carretera 307 y el ingreso principal del Poblado Puerto Aventuras y Zona

No	Localidad o Municipio	Ubicación aproximada con un radio de 2km de precisión
		Turística, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
21	Xcaret / Calica	Ubicada cercana a la intersección de la Carretera 307, en punto intermedio a los accesos al Complejo Xcaret y Puerto Calica, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
22	Playa del Carmen	Ubicada cercana a la intersección de la Carretera 307 y Av. Juárez de la localidad de Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
23	Puerto Morelos	Ubicada cercana a la intersección de la Carretera 307 y el acceso a Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.
24	Aeropuerto Cancún	Ubicada cercana a la terminal 4 del aeropuerto Cancún, municipio Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.
25	Cancún	Ubicada cercana a la intersección de Av. A. Quintana Roo y Av. Chac Mool de la localidad de Cancún, municipio Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.
26	Felipe Carrillo Puerto	Ubicada cercana a la intersección de Av. S. Pacheco y Calle 92, en el lindero oriente de la zona urbana del municipio Felipe Carrillo Puerto, Estado de Quintana Roo.
27	Bacalar	Ubicada cercana al cruce de Av. 21 y Calle 22 del municipio de Bacalar, Estado de Quintana Roo.
28	Chetumal	Ubicada cercano al cruce de Av. Revolución y Álvaro Obregón de la localidad de Chetumal, municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo.
29	Xpujil/Calakmul	Ubicada cercano a la localidad de Xpujil, municipio de Calakmul, Estado de Campeche.

*Fuente: octubre 2019. "Análisis de demanda del Tren Maya".*

El diseño y la construcción de las estaciones aquí enunciadas, no se incluye dentro de las actividades previstas en el presente Contrato; sin embargo, se incluye el suministro e instalación de los sistemas ferroviarios (vía, señalamiento, comunicaciones y sistemas auxiliares para la explotación) y la construcción de los andenes de las estaciones correspondientes al Tramo objeto del preste Contrato.

### iii. Sistemas ferroviarios.

Se prevé la construcción de la nueva línea ferroviaria mediante una vía embastada con un escantillón de 1,435 mm y con durmientes de concreto tipo monobloque, fijaciones elásticas y riel soldado continuo del tipo 115 RE.

La línea estará dotada de un sistema de señalamiento ERTMS nivel 1 y sistemas de comunicación.

Los sistemas de comunicaciones previstos para el Tren Maya se dividen en 2 tipos:



- i. Infraestructura base que permite la comunicación de equipos de campo y equipos embarcados con el centro de control principal, con los centros de control locales o entre sí. Ésta se basa en dos pilares: la red de Datos Multiservicio, mediante el uso de fibra óptica tendida a ambos lados de las vías y Switches de comunicaciones y, la red de radiocomunicaciones para la cual se ha previsto el uso de tecnología TETRA para la comunicación de voz y datos con el material rodante y el personal de operación y mantenimiento del Tren Maya.
- ii. Sistemas de seguridad, vigilancia y otros donde se incluyen sistemas con usos determinados, estando entre ellos: Videovigilancia, control de accesos, sonorización y voice, teleindicadores y boletaje en estaciones.

#### **4. Descripción del Tramo.**

El Tramo objeto del presente Contrato, va desde la “Estación de Escárcega” ubicada en el Municipio de Escárcega, en el Estado de Campeche hasta la “Estación de Calkiní”, en el Estado de Campeche, recorriendo una longitud total de línea principal de 254 km, del km 228+000 al 462+000, conforme al trazo preliminar.

**Ilustración 2. Trazo del Tramo.**



*Fuente: Elaboración propia.*

A pesar de que, el diseño y la construcción de las estaciones aquí enunciadas, no se incluye dentro de las actividades previstas en el presente Contrato; sí se incluye el suministro e instalación de los sistemas ferroviarios (vía, señalamiento, comunicaciones y sistemas auxiliares para la explotación) y, el diseño y construcción de los andenes de dichas estaciones.

El Tramo alberga 4 (cuatro) estaciones de pasajeros, siendo éstas las siguientes:

1. Campeche, ubicado en el Centro de la ciudad, cercano a la intersección con el ramal de FFCC, Campeche – Lerma, Municipio de Campeche, Estado de Campeche.
2. Tenabo, ubicado en el centro urbano del Municipio de Tenabo, del Estado de Campeche.

3. Helcechakán, ubicado al sur del núcleo urbano del Municipio de Helcechakán, del Estado de Campeche.
4. Calkiní, Ubicada cercano al centro del Municipio sobre el libramiento previsto en la opción del Trazo Preliminar por FONATUR, Municipio de Calkiní, Estado de Campeche.

Para este tramo, se tiene contemplado utilizar el actual derecho de vía de la línea ferroviaria “Mayab”, en donde se plantea una vía en paralelo a la existente dentro del derecho de vía actual con algunas rectificaciones que mejoran el trazado actual para adaptarlo a las velocidades máximas objetivo del proyecto. En él se plantean rectificaciones en una longitud total de 32.7 kilómetros.

La línea discurrirá en vía sencilla con laderos para el cruce y adelantamiento de trenes habiéndose previsto cuatro laderos de 1,500 metros de longitud útil de vía de apartado.

En cuanto a instalaciones auxiliares (zona de estacionamiento adicional a las de las estaciones, talleres de material rodante, estaciones de carga), se contempla la instalación de 1 (una) base de mantenimiento ubicada en Campeche.

Adicionalmente, se contempla dentro de este tramo, la instalación de 1 (una) estación de carga multimodal cercano a la estación de Campeche, Municipalidad y Estado del mismo nombre.

Por otra parte, para efectos de la cotización, se debe considerar que, el diseño y la construcción de las estaciones aquí enunciadas no se serán parte de las actividades previstas en el Contrato de obra; sin embargo, serán objeto de suministro e instalación de los sistemas ferroviarios (vía, señalamiento, comunicaciones y sistemas auxiliares para la explotación) y, el diseño y construcción de los andenes de dichas estaciones.

## **5. Descripción general de la obra.**

Consiste en la ejecución del Proyecto Ejecutivo, Suministro y Construcción de la plataforma y Vía Férrea con una longitud de 254.00 kilómetros del proyecto Tren Maya, el cual incluye terracería, estructuras, pasos a nivel, sistemas de drenaje, plataforma y vía, obras inducidas. En la tabla siguiente se presenta una descripción general de las obras.

**Tabla 2. Descripción general de las obras.**

<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>
<b>Estructuras</b>		
Puentes ferroviarios Long. Max.= 190m Long. Mín.=35m	Ud	5
Paso Superior de Ferrocarril (PSF)	Ud	65
<b>Obras de drenaje</b>		
Tubos Ø1.20m	Ud	80
Cajones de 1.20, 1.5, 2.0, 2.5 y 3.0	Ud	220
<b>Obras inducidas</b>		
Líneas Eléctricas de alta tensión	Ud	3

Descripción	Unidad	Cantidad
Líneas Eléctricas de media tensión	Ud	37
Líneas Eléctricas de baja tensión	Ud	84
Fibra óptica y cableado	Ud	19
Agua Potable	Ud	6
Líneas de saneamiento	Ud	20
Drenaje Pluvial	Ud	115
Canales de riego	Ud	8
Gasoducto	Ud	1
<b>Rectificación de tramo</b>	<b>Km</b>	<b>5.00</b>
<b>Vía nueva</b>	<b>Km</b>	<b>0.00</b>

*Fuente: Elaboración propia.*

Esta información está sujeta a las modificaciones que derive el Proyecto Ejecutivo.

De acuerdo con la información disponible, generada durante la Ingeniería Básica para este Tramo, no se identificaron afectaciones en los siguientes servicios:

- a) Líneas Eléctricas de alta tensión,
- b) Líneas de saneamiento,
- c) Gasoductos.

Esta información está sujeta a las modificaciones que derive el Proyecto Ejecutivo.

## **6. Trabajos a ejecutar.**

### **6.1 Actividades iniciales.**

Previo al inicio de la Construcción de las Obras, deberán realizar una serie de actividades iniciales, entre las cuales se encuentran, de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

- a. Elaborar el Proyecto Ejecutivo conforme a los requerimientos establecidos en el Apéndice A del presente Anexo.
- b. Presentar el Proyecto Ejecutivo a la Entidad Contratante para su aprobación en los plazos descritos en el numeral [\*] del presente Anexo.
- c. Establecer sus propias instalaciones, de oficinas, laboratorios, talleres, campamentos, comedores, etc., en zonas colindantes al Tramo; así como cualquier otro requerido para la preparación de las Obras, incluyendo la movilización de personal, maquinaria y equipo.
- d. El Programa de ejecución general de los trabajos, validado por el Representante de la Entidad Contratante y/o la Supervisión de la Obra.
- e. La designación por escrito de las personas que se encargarán de la Dirección y Gerencia de la obra, mismos que deberán atender a lo dispuesto en el apartado [\*] del presente Anexo.
- f. Contar con las autorizaciones pertinentes en materia de impacto ambiental para la realización de la obra, para lo cual, la Entidad Contratante pondrá a disposición del Contratista las autorizaciones procedentes al momento de la adjudicación.

- g. Los derechos para el uso y explotación de bancos de materiales, así como la propiedad o los derechos de propiedad que incluyen la liberación del Derecho de Vía, sobre los cuales se ejecutará la obra, que sean necesarios para garantizar la continuidad de los trabajos hasta la terminación de la obra; para lo cual, la Entidad Contratante proporcionará al Contratista, un calendario de liberación del Derecho de Vía, mismo que servirá al Contratista durante la ejecución de las actividades iniciales.
- h. En su caso, el cambio de uso de suelo que deba otorgar la Autoridad federal, estatal o municipal competente, particularmente de las zonas forestales que resulten afectadas por la obra, otorgado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- i. El dictamen de afectaciones al patrimonio arqueológico elaborado por el Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- j. Los permisos, licencias y demás autorizaciones que deban otorgar para la realización de la obra las Autoridades competentes; tales como la autorización para el uso, aprovechamiento o afectación de cuerpos de agua interior, otorgada por la Comisión Nacional del Agua y para la realización de trabajos de construcción en zonas de oleoductos, gasoductos y obras relacionadas, extendida por las autoridades competentes.
- k. El Contratista gestionará ante las Autoridades correspondientes, por su cuenta y costo, los permisos necesarios para transportar, hasta el sitio de la obra, cualquier tipo de material y equipo que se requiera.

Con anterioridad a la Fecha Programada de Inicio de Construcción, el Contratista deberá emplear los recursos necesarios para el cumplimiento de las actividades aquí mencionadas que sean de su responsabilidad.

## **6.2 Proyecto Ejecutivo.**

### **6.2.1 Procedimiento de la presentación y aprobación del Proyecto Ejecutivo y sus actualizaciones.**

En el Apéndice A del presente Anexo, se presentan los términos de referencia que el Contratista deberá contemplar para la realización del Proyecto Ejecutivo, los cuales fueron elaborados como parte de la Ingeniería Básica realizada previo a la publicación de la presente Licitación.

La Entidad Contratante será la responsable de revisar los aspectos de cumplimiento de dicho Proyecto Ejecutivo, resultado de lo cual, notificará por escrito las observaciones, que en su caso hubiera realizado, mismas que el Contratista deberá atender en los plazos máximos que se indican en el numeral [\*]. El Contratista deberá gestionar la validación del Proyecto Ejecutivo ante las autoridades correspondientes, contemplando para ello, los lineamientos y los aspectos normativos aplicables.

El procedimiento y plazos aplicables para la aprobación del Proyecto Ejecutivo son los siguientes:

- i. Plazo y entrega del Proyecto Ejecutivo por parte del Contratista para su aprobación: hasta [\*] ([\*]) días hábiles, contados a partir de la Fecha de Inicio del Contrato, el cual será entregado a la Entidad Contratante.

- ii. La Entidad Contratante revisará todos los aspectos contemplados en el Proyecto Ejecutivo. El plazo de revisión: hasta [\*] ([\*]) días hábiles contados a partir de la fecha de recepción del Proyecto Ejecutivo.
- iii. El Contratista deberá atender las observaciones durante el plazo que defina la Entidad Contratante, plazo que, en conjunto con la revisión de la Entidad Contratante no deberá exceder del plazo estipulado en el inciso anterior.
- iv. El Contratista deberá remitir el Proyecto Ejecutivo a las autoridades correspondientes, para su validación. El plazo de revisión: hasta [\*] ([\*]) días hábiles contados a partir de la fecha de recepción del Proyecto Ejecutivo.
- v. El Contratista deberá atender las observaciones durante el plazo que definan las autoridades correspondientes, plazo que, en conjunto con la respectiva revisión, no deberá exceder del plazo estipulado en el inciso anterior.
- vi. Una vez la Entidad Contratante haya revisado y aprobado el resultado acerca del Proyecto Ejecutivo al Contratista, éste notificará la aprobación del Proyecto Ejecutivo. El plazo de remisión de la resolución de aprobación: [\*] ([\*]) días hábiles contados a partir de la emisión de la resolución o documento correspondiente.

#### **6.2.2 Consideraciones generales en el Proyecto Ejecutivo.**

Los aspectos importantes a considerarse en el Proyecto Ejecutivo son:

- i. Para el cumplimiento total del procedimiento anterior, la Entidad Contratante velará y procurará por que el plazo máximo de aprobación del Proyecto Ejecutivo sea de [\*] ([\*]) días hábiles a partir de la Fecha de Inicio del Contrato.
- ii. La Entidad Contratante podrá contratar una supervisión para la revisión del cumplimiento de los requerimientos técnicos de diseño.
- iii. En caso de que existieren actividades de Construcción, que puedan adelantarse, previo a que se finalice la totalidad del Proyecto Ejecutivo, el Contratista deberá informar a la Entidad Contratante, a efecto de que ésta valide el inicio de las mismas.
- iv. Las demoras o retrasos en la aprobación del Proyecto Ejecutivo no imputables al Contratista, deberán atenderse conforme a lo dispuesto en la Cláusula [\*] del Contrato.
- v. Si el Contratista se retrasa en la presentación o corrección de las observaciones realizadas al Proyecto Ejecutivo, no se generará prórroga contractual y estará sujeto a las penalizaciones establecidas en [\*].
- vi. Ante la falta de presentación del Proyecto Ejecutivo en el plazo establecido o las ampliaciones del mismo, el Contratista estará sujeto a lo dispuesto en la Cláusula [\*] del Contrato [*Terminación anticipada*].

- vii. Las adecuaciones y/o modificaciones que el Contratista considere necesarias realizar al Proyecto Ejecutivo durante la Construcción, deberán ser comunicadas a la Entidad Contratante previo al inicio de éstas, las cuales podrá realizar a su costo, riesgo y responsabilidad, salvo que la Entidad Contratante determine que las modificaciones afectan sustancialmente al Proyecto y le informe al respecto que podrá realizarlas a su costo, riesgo y responsabilidad.
- viii. El Contratista deberá elaborar el Proyecto Ejecutivo basado en la metodología BIM, cuyos requerimientos se establecen en el Apéndice A del presente Anexo.
- ix. El Contratista deberá incorporar al Proyecto Ejecutivo, el análisis RAMS, partiendo de la información proporcionada en el Anexo 10 "Ingeniería Básica", de las Bases de Convocatoria.
- x. El Contratista deberá establecer una plataforma digital destinado a la gestión documental, que le permita el trabajo colaborativo de los modelos BIM.

### **6.2.3 Alcances del Proyecto Ejecutivo.**

Sin perjuicio de lo que indique el Apéndice A del presente Anexo, el alcance del Proyecto Ejecutivo será al menos de lo siguiente:

#### **i. Estudios de cartografía y topografía.**

Se deberá realizar la cartografía necesaria para el diseño de la solución a proyectar. La cartografía se efectuará a escala 1:1,000 con curvas de nivel cada 1,00 m en un ancho de banda mínimo de 200 m a cada lado del eje.

Se establecerá una red de bases de replanteo que no sean afectadas por la obra, de forma que la distancia media entre bases sea inferior a 200 m, utilizando los puntos señalizados en el apoyo de campo realizado previamente. Las bases de replanteo se señalarán con el sistema más adecuado en función de la zona de su implantación, pero siempre en forma tal que se garantice su permanencia (hitos, clavos sobre obras de fábrica, etc.)

En cualquier caso, se harán levantamientos topográficos a escala 1:100 de todos los servicios y viales afectados y de las estaciones a escala 1:500.

Dadas las características del proyecto será preciso efectuar un inventario exhaustivo de la línea actual. Se realizará el replanteo, estaquillado y nivelación del eje cada 20 m, así como de los puntos singulares.

#### **ii. Estudio de terracerías.**

A partir de los resultados del reconocimiento geotécnico del corredor, se obtendrán los datos necesarios para realizar el estudio de terracerías.

Se estudiarán todos los aspectos (espesores, coeficientes de paso, volúmenes, zona de procedencia y destino, etc.) de los siguientes materiales:

- a. Tierra vegetal.
- b. Demoliciones.
- c. Excavaciones, entre las que se encuentran: desbroce, excavación en desmonte, excavación entre pantallas, saneos y otras excavaciones.
- d. Rellenos, entre los que se encuentra: terraplenes, rellenos localizados, rellenos para drenaje, rellenos en cuñas de transición, etc.
- e. Capa de forma.
- f. Subbalasto.
- g. Balasto.

Los resultados del estudio de terracerías se representarán gráficamente mediante un diagrama de masas, de forma que tengan identificación los siguientes datos:

- a. Compensación transversal y longitudinal.
- b. Volúmenes excavados y de relleno que se transportan, con indicación de las zonas de origen y de destino.
- c. Distancias de transporte para los distintos volúmenes transportados.

**iii. Estudios de geología, geotecnia y geofísica.**

Se deberá realizar los estudios de detalle para el Proyecto Ejecutivo incluyendo lo siguiente:

- a. Estudio geológico, geología general y de detalle, estructural y estereográfico.
- b. Estudio geotécnico para cortes y terraplenes, para cimentaciones y para muros; incluyendo campaña geotécnica (sondeos directos e indirectos) y trabajos de laboratorio.
- c. Estudio de banco de materiales y de tiro.

Se recopilará todos los estudios geotécnicos existentes, así como el facilitado por la Ingeniería Básica, y los revisará debiendo verificar la idoneidad de sus conclusiones y recomendaciones. En caso de deficiencia, falta de información o no conformidad con algún aspecto de dichos estudios existentes o del resto de la documentación, el Licitante deberá proponer las prospecciones o estudios complementarios que procedan.

**iv. Estudios de hidrología, geohidrología y drenaje.**

Se realizará el estudio hidrológico incluyendo como mínimo las siguientes actividades:

- a. Cálculo de precipitaciones para distintos periodos de retorno.
- b. Determinación de cuencas.
- c. Cálculo de caudales de proyecto.
- d. Determinación de cauces.

Este estudio aportará todos los datos necesarios para el diseño hidráulico de puentes, obras de drenaje transversal y longitudinal y defensa de cauces, así como las recomendaciones para el tratamiento de zonas inundables y para la ejecución de obras singulares.

Las obras de drenaje se definirán y calcularán a partir de los estudios de hidrología que se deberán realizar. Para el dimensionamiento hidráulico de las obras de drenaje transversal se tendrá en cuenta lo establecido en la instrucción correspondiente.

Se tendrá siempre en cuenta en el dimensionamiento, tanto la posibilidad de daños aguas arriba, como las producibles en la propia obra de fábrica. También se procurará hacer mínimo el impacto ambiental producido por la posible alteración de las cuencas.

Cuando el trazo discorra en alguna zona paralela a una obra lineal, se comprobará el inventario de las obras de fábrica existentes y su tipología, comprobándose además el régimen de funcionamiento hidráulico. El drenaje longitudinal (superficial o subterráneo) será diseñado en su totalidad y se estudiará la necesidad de proyectar drenajes profundos.

**v. Proyecto geométrico.**

Para el estudio de proyecto geométrico se tendrá en cuenta lo desarrollado en la Ingeniería Básica. Se analizarán ajustes de trazado con respecto a los recogidos en el mismo al disponer de mayor información por las diferencias de escala de trabajo.

Adicionalmente se podrán plantear posibles ajustes derivados de adaptaciones que se introduzcan al objeto de optimizar las situaciones provisionales de obra, afecciones a servicios, condicionantes medioambientales, reconsideraciones en los métodos constructivos.

Se definirán la planta y el perfil longitudinal del trazo de plataforma y vía. La definición del trazo, incluirá, como mínimo, los siguientes datos generales:

- a. Parámetros de diseño.
- b. Datos geométricos que caractericen las alineaciones que compongan los trazados, tanto en planta como en alzado.
- c. Peraltes proyectados y velocidades máximas y mínimas admisibles en las distintas secciones.
- d. Análisis de los parámetros funcionales resultantes, calculando las distintas magnitudes que definen las características de circulación de los trenes.
- e. Secciones transversales que definan la posición de los elementos proyectados a lo largo de la obra.
- f. Definición de la ubicación, idoneidad de la tipología y encaje de los aparatos de vía.
- g. Definición de todos los elementos necesarios relativos a instalaciones de seguridad y comunicaciones.

Asimismo, se definirán las cotas definitivas de las vías futuras.

**vi. Proyecto de estructuras y Proyecto de túneles.**

El proyecto se desarrollará utilizando la normativa vigente en todo lo que se refiere a acciones, materiales y demás elementos constructivos de la obra. Éste, justificará y definirá adecuadamente la tipología adoptada para cada estructura y obra de paso.

En los planos deberá definirse con detalle la geometría de la estructura finalmente elegida, así como todos los datos necesarios para su valoración y cálculo.

En el caso de los puentes de ferrocarril se procederá a realizar el correspondiente a la normativa vigente respecto a las acciones a tener en cuenta en los puentes de ferrocarril. Se utilizarán los esfuerzos más desfavorables obtenidos en cada cálculo para el armado y comprobación de la



seguridad de todos y cada uno de los puentes. Se prestará especial atención a la determinación de desplazamientos y giros.

En cuanto a los túneles, estos serán diseñados y valorados en función de los siguientes condicionantes:

- a. Características geotécnicas del terreno afectado por la excavación del túnel.
- b. Sección libre del túnel, estimada a partir de su longitud en función de criterios de salud y confort de los viajeros.

El proyecto deberá incluir, en su caso, con las oportunas justificaciones numéricas y su correcta definición en planos.

**vii. Proyecto de plataforma y vía.**

El Proyecto incluirá la definición de toda la superestructura de vía, tanto la que tenga carácter provisional como la definitiva, con la ubicación de todos los aparatos de vía. Adicionalmente, incluirá el análisis y estudio del estado actual de la superestructura existente y las necesidades de mejora o modificación.

Se estudiará la interacción entre la vía (en sus diferentes tipologías) con la infraestructura para desarrollar y proyectar la solución técnica que trate de minimizar las vibraciones y siempre dentro de los límites legales.

**viii. Proyecto de obra civil de señalización y telecomunicaciones.**

Se deberá realizar el proyecto de obra civil de los sistemas de señalización y telecomunicaciones.

**ix. Proyecto de talleres, patios y entorno de las estaciones.**

El proyecto únicamente incluirá el diseño de los talleres y patios. Además, se definirán los accesos, mediante pasos a distinto nivel, a los andenes y las instalaciones ferroviarias de plataforma.

Se definirán todas las situaciones provisionales tanto para las vías como para los andenes que se produzcan dentro de la estación durante la ejecución de las obras.

En el diseño de los andenes se prestará especial atención al estudio de sus dimensiones, de forma que se aseguren las distancias de paso para los viajeros marcados por la normativa de estaciones.

### **6.3 Trabajos preliminares**

El Contratista deberá realizar los trabajos preliminares a la ejecución de las obras relacionadas con la señalización de obra, limpieza, desmonte, despalme, desviaciones y caminos de acceso, conforme a la Proposición del Contratista; así como cualquier actividad necesaria para cumplir con la Fecha Programada de Inicio de Construcción, previa autorización de la Entidad Contratante y acatando los requisitos que la normatividad aplicable señale al efecto.

### **6.4 Terracerías.**

El Contratista deberá realizar los trabajos de terracerías de conformidad con las especificaciones técnicas del Proyecto Ejecutivo, con el objeto de mantener la estabilidad, proteger de la erosión y

mejorar la capacidad de resistencia en los taludes, cortes y terraplenes, atendiendo para ello, a lo dispuesto en la normatividad aplicable.

### **6.5 Estructuras.**

Con el objeto de dar continuidad a la trayectoria de la Vía Férrea, el Contratista deberá ejecutar los puentes, viaductos y alcantarillas de conformidad con las especificaciones técnicas del Proyecto Ejecutivo, atendiendo a lo dispuesto en la normatividad aplicable.

De manera preliminar, sin perjuicio de lo que indique el Proyecto Ejecutivo, la cantidad de viaductos y puentes y sus longitudes del Tramo son los siguientes:

**Tabla 3. Tipo y longitud de estructuras.**

<b>Tipo</b>	<b>Longitud [m]</b>	<b>Nombre</b>
Viaducto 1	380.00	n/a
Viaducto 2	220.00	n/a
Viaducto 3	308.00	n/a
Viaducto 4	2,181.00	n/a
Puente 1	55.00	Carpizo

*Fuente: Elaboración propia.*

De acuerdo al requerimiento geométrico, durante la Ingeniería Básica las estructuras se solucionaron en dos tipologías, sin perjuicio de lo que indique el Proyecto Ejecutivo, estas son:

- i. Estructura conformada en el tablero por una losa de concertó reforzado apoyada sobre trabes metálicas de sección "I", en claros apoyados isostáticamente de 37.00 m, sobre estribos de concreto reforzado, cerrados en los extremos y pilas intermedias; utilizando columnas huecas con sección constante y cimentada sobre zapatas, cabzal con pilotes de cimentación. Todos los elementos de la subestructura se consideran de concreto reforzado.
- ii. Estructura conformada en la superestructura por losa de concreto reforzado, apoyada en trabes cajón de concreto pretensado, en claros apoyados isostáticamente de 32.00 m. En la subestructura se propusieron estribos cerrados de concertó reforzado, en los extremos y pilas intermedias se proponen columnas huecas con sección constante; los estribos se consideran cimentados sobre una zapata con pilotes de cimentación y el resto de los apoyos sobre cimentación superficial a base de zapatas. Todos los elementos de la subestructura se consideran de concreto reforzado.

#### **6.5.1 Descripción de estructuras especiales**

##### **a) Viaducto Carpizo**

Estructura sobre cauce requiere un claro de 90 metros para que los apoyos queden fuera de la cuenca

Estructura conformada por traveses metálicos, en 3 claros apoyados isostáticamente, sobre 2 estribos cerrados extremos y 2 pilas intermedias utilizando columnas huecas con sección constante y cimentada sobre zapatas cabeceras con pilotes de cimentación, se considera concreto reforzado para todos los elementos de la subestructura.

#### **6.6 Cruce a vialidades.**

El Contratista deberá realizar los trabajos de obra de los pasos a nivel, de conformidad con las especificaciones técnicas del Proyecto Ejecutivo, con el objeto de permitir la permeabilidad de las diferentes vías de comunicación (intersección de vías férreas y carreteras), atendiendo a lo dispuesto en la normatividad aplicable.

De manera preliminar, sin perjuicio de lo que indique el Proyecto Ejecutivo, la cantidad de pasos vehiculares (estructuras vehiculares, pasos sobre ferrocarril) que se estimaron para el presente Tramo son 65 (sesenta y cinco), de los cuales los 64 (sesenta y cuatro) serán con un 1 (un) claro y 1 (uno) con 3 (tres) claros.

La tipología de estas estructuras en la superestructura es de concreto reforzado, proponiendo prelosa colaborante; ésta se apoyará sobre traveses prefabricados, pretensados de sección AASHTO tipo IV hasta 28.00 m y tipo V hasta 33.00 m separadas a 2.00 m.

En la subestructura se proponen estribos cerrados de concreto reforzado en los extremos, y pilas intermedias se proponen columnas de sección circular constante. Los estribos están cimentados sobre una zapata con pilotes de cimentación y el resto de los apoyos sobre cimentación superficial a base de zapatas. Todos los elementos de la subestructura se consideran de concreto reforzado.

#### **6.7 Sistemas de drenaje.**

El Contratista deberá realizar los trabajos de obra de los sistemas de drenaje, de conformidad con las especificaciones técnicas del Proyecto Ejecutivo, con el objetivo de permitir el libre flujo de la corriente de agua sin poner en riesgo el funcionamiento de la vía férrea, atendiendo a lo dispuesto en la normatividad aplicable.

De manera preliminar, sin perjuicio de lo que indique el Proyecto Ejecutivo, las obras de drenaje en el Tramo se describen a continuación:

- i. Durante la ingeniería básica se localizaron 343 cruces con corrientes, ya sean perennes o intermitentes. De la totalidad de los cruces identificados, 2 corresponde a un cauce perenne y en su respectivo cruce con el trazo del Tren Maya se propone la colocación de un puente, estos cuerpos de agua son: el río Champotón y la Laguna Santiago.  
Del resto de cruces que suman 342, en porcentaje 63% se resuelve con alcantarillas tipo cajón de concreto reforzado coladas in situ, las secciones propuestas son cuadradas y las dimensiones van desde 1.20 m, 1.50 m, 2.00 m, 2.50 m y 3.00 m; en 33 % de los cruces se proponen alcantarillas de tubos de concreto reforzado, de 1.20 m de diámetro; y el resto se propone encauzar los flujos de agua a través del drenaje longitudinal.
- ii. Se proponen dos tipologías de obras de drenaje transversal, sección rectangular y sección circular, las obras se pueden componer de un solo conducto o de una batería de ductos, en

función del caudal a desaguar. Las obras de drenaje transversal de sección rectangular se componen de cajones de concreto reforzado coladas en sitio, como obras complementarias se incluyen aleros y protección para evitar socavación en la entrada y salida de las obras (losa de concreto); las obras de drenaje transversal de sección circular se componen de tubos de concreto reforzado prefabricados, como obras complementarias se incluyen muros de cabeza, aleros y protección para evitar socavación en la entrada y salida de las obras (losa de concreto). La propuesta del drenaje longitudinal, se basa en un drenaje superficial, principalmente en la colocación de cunetas y de lavaderos.

#### **6.8 Plataforma y vía.**

El Contratista deberá realizar los trabajos de obra de la plataforma y vía, de conformidad con las especificaciones técnicas del Proyecto Ejecutivo, con el objetivo de garantizar la correcta operatividad de la infraestructura y permitiendo la correcta interacción con el material rodante, atendiendo a lo dispuesto en la normatividad aplicable.

#### **6.9 Obras inducidas.**

El Contratista deberá realizar los trabajos de construcción de las obras inducidas conforme a lo establecido en especificaciones técnicas del Proyecto Ejecutivo.

De manera preliminar, sin perjuicio de lo que indique el Proyecto Ejecutivo, la cantidad de afecciones en el Tramo son las siguientes:

- i. Líneas Eléctricas de alta tensión = 3 afectaciones
- ii. Líneas Eléctricas de media tensión = 37 afectaciones
- iii. Líneas Eléctricas de baja tensión = 84 afectaciones
- iv. Fibra óptica y cableado = 19 afectaciones
- v. Agua Potable = 6 afectación
- vi. Líneas de saneamiento = 20 afectaciones
- vii. Drenaje Pluvial = 115 afectaciones
- viii. Canales de riego = 6 afectaciones.
- ix. Gasoducto = 1 afectaciones.

#### **6.10 Construcción de Base de Mantenimiento.**

El contratista deberá realizar los trabajos de construcción de una Base de Mantenimiento, donde se determine en el Proyecto ejecutivo.

Esta Base de mantenimiento, deberá de componerse de:

- i. Almacén para el resguardo de maquinaria y herramienta usada para el mantenimiento.
- ii. Local administrativo.
- iii. Dos vías de apartado.

#### **7. Plazo de ejecución de la Obra.**

El plazo de ejecución de los trabajos objeto del contrato será de 28 (veintiocho) meses, a partir de la firma del contrato.

## **8. Ejecución de la Obra.**

El Contratista deberá asegurarse que cada uno de los diferentes frentes de trabajo finalice las tareas de acuerdo al Plan de Obra planteado.

Las obras deberán realizarse con el mantenimiento permanente del servicio ferroviario existente al inicio de las obras y de cualquier otro servicio adicional que se establezca durante la ejecución de la obra.

### **8.1 Actividades específicas.**

- a. Coordinar el suministro de material, supervisión de la ejecución de los trabajos, la interrelación de las actividades que desarrollarán los diferentes frentes de trabajo para alcanzar los objetivos del presente Contrato; así como de las actividades de obra en tiempo y dentro del presupuesto y alcance establecido en términos del presente Contrato.
- b. Lograr la adecuada coordinación entre los involucrados, principalmente en los conceptos e hitos.
- c. Asegurar la comunicación de la información para correcta interpretación del proyecto para la debida ejecución de la obra por los diferentes frentes de trabajo.
- d. Identificar anticipadamente los riesgos que puedan surgir dentro de la ejecución la obra y proponer pertinentes acciones para evitarlos y en su caso mitigarlos adecuadamente.
- e. Evitar daños a terceros durante la ejecución de la obra
- f. Implementar un plan de control de calidad para el control de los materiales empleados y para el control de los procedimientos de ejecución de la obra.
- g. Diseñar e implementar un plan de manejo ambiental para el control de las posibles afecciones ambientales durante la ejecución de la obra; así como aplicación de las medidas de mitigación previstas. Éste será validado por el representante designado por la Entidad Contratante para dicho efecto, determinando también el plan de vigilancia ambiental que permitirá el control de la correcta implementación de dicho plan de manejo ambiental.

### **8.2 Entregables.**

- a. Proyecto Ejecutivo.
- b. Plan de Seguimiento de Obra.
- c. Plan de Administración de Riesgos de la Obra.
- d. Plan de Seguridad e Higiene.
- e. Reportes semanales del estatus de la Obra.
- f. Estimaciones de Obra.
- g. Documentos técnicos, entre otros, durante el proceso de la obra se deberán presentar
  - i. Planos As-built,
  - ii. Dictámenes técnicos,
  - iii. Modificaciones a las memorias descriptivas,
  - iv. Modificaciones a las memorias justificativas,
  - v. Opiniones técnicas,
  - vi. Modificaciones a los procesos constructivos empleados para ajustar las Obras,
  - vii. Otros.
- h. [\*].

## **9. Control.**

El Contratista deberá llevar un estricto control de los avances de forma precisa periódica, comparando los datos reales contra el Plan de Obra planteado por el Contratista en su propuesta, para asegurar que se cumplan los hitos y actividades; se tomen las medidas necesarias para evitar que los diferentes frentes de trabajo de la obra presenten desfases en alcance, tiempo, recursos y sobre todo calidad de construcción.

### **9.1 Actividades específicas.**

- i. Revisión semanal del avance revisado, conciliado y aprobado por la Supervisión de la Obra.
- ii. Comparación de los avances contra el programa base.
- iii. Revisión de la ruta crítica y las actividades que la componen los diferentes hitos.
- iv. Proponer a la Coordinación de obra los diferentes cambios que consideren pertinentes para la correcta ejecución de las actividades que integren los hitos de obra y que se logren los objetivos del proyecto en general.
- v. Registrar en bitácora de todos los eventos, incluyendo todos aquellos que estén fuera del plan de ejecución de la obra.
- vi. Monitoreo del ejercicio presupuestal para identificar si los costos del proyecto están dentro de lo considerado en la propuesta del Contratista.
- vii. Medir integralmente el desempeño de la obra, tanto en tiempo como en costo.

### **9.2 Entregables de la ejecución de la obra.**

- i. Matriz de avance de actividades por hito.
- ii. Bitácora de obra.
- iii. Reportes mensuales de control presupuestal.

### **9.3 Control de calidad.**

Todos los materiales usados por el Contratista deberán cumplir con la Normativa *[normativa correspondiente]* publicada por la autoridad competente, o, en su defecto, con las Normas de Calidad de [\*], según se trate de concretos, acero, asfalto, etc.

El Contratista será el responsable de la ejecución de todas las actividades y ensayos relacionados con las pruebas de control de calidad de los materiales, equipos, obras e instalaciones de acuerdo a lo establecido en la normatividad aplicable.

En los casos en los que los parámetros a aplicar no se encuentren especificados, o que los mismos no cubran algún aspecto necesario para el control de la calidad de las obras o de los suministros, el Contratista deberá presentar una propuesta basada en normas internacionales reconocidas, misma que será observada por la Supervisión de la Obra.

El Contratista deberá investigar la existencia de bancos de préstamos de materiales como grava, arena, agua, plantas de balasto, plantas de concreto, etc., y asegurarse que los materiales utilizados en las actividades de Construcción cumplan con lo señalado en el punto anterior.

Previamente a la extracción de materiales que se usarán en la Vía Férrea, el Contratista está obligado a:

- a. Obtener todos los permisos necesarios para la explotación de los bancos de préstamo,
- b. Llevar a cabo las pruebas de laboratorio necesarias para asegurar la calidad de los materiales, y
  - i. El Contratista puede también utilizar materiales de otras fuentes, previendo que:
  - ii. La extracción está conforme con la legislación vigente, incluyendo la de protección al medio ambiente.
  - iii. Ha informado por escrito a la Supervisión de la Obra de su intención de utilizar ese material, y
  - iv. Se ha asegurado él mismo (a través de las pruebas de laboratorio necesarias) de la suficiencia de las características técnicas y de la calidad de los materiales que pretende usar para el propósito a que se destinarán.

Bajo ninguna circunstancia el Contratista puede efectuar reclamaciones basadas en la insuficiente calidad de cualquiera de los materiales que se usen para los trabajos en las actividades de Construcción y Mantenimiento.

El Contratista ha de tener, o contratar, un laboratorio para el autocontrol de los materiales, productos y trabajos que vaya realizando. Este laboratorio deberá de estar acreditado por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) y/o obtener la verificación por parte de la Unida Regional de Servicios Técnicos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes de la zona en la cual se llevarán a cabo los trabajos de este Contrato.

El laboratorio, deberá contar con áreas para almacenamiento, preparación y prueba de las muestras, así como para la calibración del equipo; con fuentes de energía y de iluminación adecuadas y cuando sea necesario, con sistemas de comunicación, de control de temperatura y de ventilación, que permitan la correcta ejecución de las pruebas y de las calibraciones.

La elección de las muestras, de los lugares y momentos donde realizar ensayos deberá contar con la opinión de la Supervisión de la Obra.

El equipo que se utilice para el control de calidad, deberá estar en condiciones óptimas para su uso, calibrado, limpio, completo en todas sus partes y sin desgaste. Todos los materiales a emplear serán de la calidad especificada en la Normativa aplicable, considerando la fecha de su caducidad.

Los vehículos de transporte serán adecuados para el traslado, en forma eficiente y segura, del personal, del equipo y de los materiales para el control de calidad, así como de las muestras que se obtengan. Su número ha de ser el suficiente para atender todos los frentes de trabajo, ser utilizados exclusivamente en las funciones mencionadas, así como estar y ser mantenidos en óptimas condiciones de operación durante el tiempo que dure la obra.

Los responsables del control de calidad contarán con los laboratoristas y ayudantes de laboratorio, suficientes para atender todos los frentes de la obra en los aspectos de: muestreo, manejo, transporte, almacenamiento y preparación de las muestras; ejecución de las pruebas de campo y laboratorio, conforme a lo establecido en la Normativa.

El personal de laboratorio estará capacitado, y acreditará, mediante evaluaciones ante el Jefe de la Unidad de Laboratorios, el conocimiento de las pruebas y procedimientos correspondientes a las actividades que desempeñe.

#### **9.4 Cierre de cada actividad.**

[\*]

#### **10. Subcontratación de los trabajos.**

El Contratista podrá realizar la ejecución de los Trabajos mediante la subcontratación a [\*] cuya experiencia fue objeto de evaluación en la Licitación. En cualquier caso, se podrá contratar a terceros la realización de las siguientes actividades:

- i. Trabajos especializados como: [\*]

El Contratista reconoce y acepta que será el único responsable frente a la Entidad Contratante por los actos de cualquiera de sus Subcontratistas conforme a cualquier contrato, convenio, acuerdo u otro instrumento que celebre el Contratista con dichos Subcontratistas.

#### **11. Disposiciones complementarias.**

##### **11.1 Materiales y equipo de instalación permanente proporcionados por la Convocante.**

De acuerdo con lo establecido en el artículo 31, fracción XIX de la Ley, se informa que en la presente convocatoria, la Convocante [\*] proporcionará materiales y equipo de instalación permanente.

[(integración de la relación y programas de suministro correspondientes)]

##### **11.2 Porcentaje de contenido nacional.**

El Contratista deberá cumplir con [\*] porcentaje de contenido nacional del valor de la obra, en materiales, maquinaria y equipo de instalación permanente, que serían utilizados en la ejecución de los trabajos; asimismo deberá incorporar en la ejecución de los trabajos, por lo menos [\*] por ciento de mano de obra nacional, sin perjuicio de lo dispuesto en los tratados internacionales.

##### **11.3 Porcentaje mínimo de mano de obra local.**

El porcentaje mínimo de la mano de obra local que el Licitante deberá incorporar en los trabajos del servicio, será del [\*] por ciento, del valor de la proposición. En ningún caso el Licitante ganador podrá disminuir este porcentaje indicado en su proposición.

##### **11.4 Relación con la Contratante.**

La Contratante designará al servidor público que fungirá como residente, quien llevará a cabo la supervisión, vigilancia, control y revisión de los trabajos.

Al iniciar los trabajos, el Contratista presentará el Plan de Obra de su proposición, apegado a las prescripciones expuestas en el presente documento, una vez aprobado por el Representante de la Entidad Contratante, servirá para realizar su seguimiento y control continuo y dinámico.



Dicho Plan de Obra será vinculante, tanto en su plazo total como en los plazos parciales, así como todas las modificaciones que pudieran introducirse en él, autorizadas por el Representante de la Entidad Contratante.

El desarrollo de los trabajos estará sometido por parte de la Entidad Contratante a una supervisión dinámica, conforme a los procedimientos que el Representante de la Entidad Contratante establezca, para lo que el Contratista elaborará los documentos que le sean requeridos por el Representante de la Entidad Contratante.

De acuerdo con la revisión del Representante de Entidad Contratante y/o la Supervisión de la Obra, el Contratista realizará los ajustes y correcciones que se deriven de las observaciones y comentarios a los reportes entregados, modificando la documentación tantas veces le sea solicitada por el Representante de la Entidad Contratante, de acuerdo a los tiempos previstos para su entrega de acuerdo al plazo establecido en el Contrato.

A partir de la fecha en que efectivamente se realice la presentación de avances parciales, según lo establezcan las especificaciones de cada concepto, se efectuará el siguiente procedimiento de revisión:

- i. Dentro de los [\*] ([\*]) días hábiles siguientes a la presentación de avances parciales de cada Actividad, la Entidad Contratante previa opinión de la Supervisión, deberá notificar al Contratista si: (1) dicho avance cumple con lo dispuesto en este Anexo ("[\*]") o si (2) el avance parcial de cada concepto no cumple con lo establecido en este Anexo ("[\*]").
- ii. En su caso, a partir de la notificación de [\*], el Contratista contará con un plazo de [\*] ([\*]) días hábiles para subsanar el o los incumplimientos y presentar el avance parcial en los términos establecidos en el presente anexo.
- iii. Transcurrido el plazo señalado en el numeral ([\*]) de este inciso, sin que la Entidad Contratante notifique al Contratista la aceptación o no de las Obras, se entenderá que la Entidad Contratante ha emitido la [\*].
- iv. El plazo durante el cual la Entidad Contratante emita las notificaciones (1) o (2), conforme lo establece el numeral [\*] de este inciso, al Contratista y este último subsane, en caso de ser necesario, el o los incumplimientos de que se trate, no se considerará adicional al plazo con el que cuenta el Contratista para realizar la terminación de cada actividad.

## **11.5 Recursos humanos y materiales.**

### **11.5.1 Recursos humanos.**

El personal que disponga el Licitante para el desarrollo de los trabajos deberá contar con experiencia suficiente en las áreas de administración de obra, operación ferroviaria, construcción de infraestructura ferroviaria, ingeniería civil y electromecánica; así como de control de costos y seguimiento de obra, la experiencia del personal directivo se deberá demostrar contundentemente, adjuntando la documentación que los certifique como técnicos especializados en la construcción de sistemas ferroviarios; así como de los certificados que los acredite que han participado en las obras que se mencionan en sus respectivos currículums.

La Contratista para la ejecución de la obra, deberá garantizar la participación del personal técnico calificado que haya manifestado en su técnica - económica, esto con el fin de dar cumplimiento a los objetivos y alcance del servicio propuesto.

Los integrantes del equipo directivo de trabajo de la Contratista, permanecerán asignados al servicio todo el tiempo que se requiera durante la ejecución de la obra, así como del tiempo que dure la garantía, proporcionando el soporte necesario hasta la aceptación y correcta liberación de los trabajos, para lo cual se deberá acreditar la entrega – recepción de todos los hitos del Tramo, mediante la firma de las actas, este trámite será previamente revisado por la Contratista, conciliado y aprobado por la supervisión de la obra civil.

El Contratista designará a una persona de su plantilla que asumirá el carácter de interlocutor único de la Obra con la Contratante y/o la Supervisión.

El Personal Clave requerido para la ejecución de la Obra, es el que se describe a continuación:

Tabla 4. Personal clave requerido.

<b>Categoría</b>	<b>Cantidad</b>
Director de Proyectó	1
Superintendente	1
Gerente de Obra	1
Gerente Técnico	1
Residente topográfico	1
Superintendente de terracerías y taludes	1
Superintendente de obras de drenaje	1
Superintendente de estructuras y túneles	1
Superintendente de instalaciones	1
Residente de arquitectura	1
Residente de sistemas ferroviarios y electromecánicos	1

*Fuente: Elaboración propia.*

#### **11.5.2 Recursos materiales.**

La realización de los trabajos del Contratista tendrá lugar en una oficina para la ejecución de los mismos, en la que se encontrará toda la documentación e información en vías de elaboración. Este lugar habrá de ubicarse en [\*], contando con los espacios (oficinas para el personal de campo y gabinete, salas de juntas necesarias) y medios (informáticos y tecnológicos) necesarios para realizar las juntas que así estime necesarias la Entidad Contratante, la Supervisión y sus representantes designados para la correcta y continua supervisión de los trabajos.

Adiciona a lo anterior, el Contratista tendrá la obligación de disponer una oficina de apoyo en la ciudad de [\*], colindante al Tramo y en una posición de centralidad dentro del mismo, contando con los espacios (oficinas para el personal necesario y gabinete, salas de juntas) y medios (informáticos y tecnológicos) necesarios para realizar las juntas que así estime necesarias la Entidad Contratante, la Supervisión de la Obra y sus representantes designados para la correcta y continua supervisión y seguimiento de los trabajos a su cargo.

El Representante de la Entidad Contratante, Supervisión de la Obra y Asesores y las personas que con él colaboren, tendrán acceso libre a dichas oficinas y a toda esa documentación en cualquier momento que estimen oportuno.

Deberá contemplar la inclusión de la documentación necesaria para comprobar que cuenta con los equipos de campo necesarios para los trabajos de [\*] con al menos:

[\*]

#### **11.6 Sistema de Gestión de Calidad.**

El Contratista deberá implantar un Sistema de Gestión de Calidad (SGC) que establezca las normas de calidad para la ejecución, control y seguimiento de los Trabajos. Dicho sistema deberá permitir al Contratista el cumplimiento de los objetos y programas establecidos en el Contrato. Para tal efecto, el Contratista deberá presentar un Plan de Calidad que cumpla la norma ISO 10005, y que estará sujeto a la opinión de la Entidad Contratante y/o la Supervisión de la Obra.

El Contratista, con anterioridad a la Fecha de Inicio de la Construcción, presentará el SGC, dentro de un [Procedimiento de Revisión], para la validación de la Entidad Contratante a través de la Supervisión de la Obra.

Este sistema comprenderá todas aquellas actividades que el Contratista realizará para dar cumplimiento a sus obligaciones, incluyendo las estrategias, planes y funciones que conformen el SGC, encaminados a obtener resultados de calidad en la ejecución de los Trabajos, que en su conjunto constituirán los [Documentos de Calidad del Contratista].

Para los efectos de contar con un seguimiento que asegure la eficiencia y eficacia del SGC, se diseñarán los formatos para los reportes y los registros, en tiempos determinados, respecto de los resultados obtenidos. Esta información deberá ser entregada a la Entidad Contratante a efecto de permitirle el cumplimiento de sus funciones.

El Contratista designará a un “Administrador de calidad del Proyecto”, previa aprobación de la Entidad Contratante; dicho personal estará a cargo del SGC y será responsable de su aplicación y reporte de los resultados obtenidos.

El Representante de la Entidad Contratante y/o la Supervisión de la Obra podrán llevar a cabo auditorías, verificaciones periódicas y revisiones específicas al SGC.

Los [Documentos de Calidad del Contratista] y en su caso, sus modificaciones, deberán ser presentados por el Contratista al Representante de la Entidad Contratante y/o la Supervisión de la Obra.

#### **12. Supervisión de la Obra.**

Las funciones de la supervisión serán las señaladas por la Ley y su Reglamento, mismas que a continuación se enuncian:

- i. Revisar de manera detallada y previamente al inicio de los trabajos, la información que le proporcione la Residencia con relación al Contrato, con el objeto de enterarse de las

- condiciones en las que se desarrollará la obra o servicio y del sitio de los trabajos, así como de las diversas partes y características del proyecto, debiendo recabar la información necesaria que le permita iniciar los trabajos de supervisión según lo programado y ejecutarlos ininterrumpidamente hasta su conclusión;
- ii. Participar en la entrega física del sitio de la obra al Superintendente y proporcionar trazos, referencias, bancos de nivel y demás elementos que permitan iniciar adecuadamente los trabajos;
  - iii. Obtener de la Residencia la ubicación de las obras inducidas y subterráneas y realizar con el Contratista el trazo de su trayectoria;
  - iv. Integrar y mantener al corriente el archivo derivado de la realización de los trabajos, el cual contendrá, los documentos establecidos en la Ley y su Reglamento;
  - v. Vigilar la adecuada ejecución de los trabajos y transmitir al contratista en forma apropiada y oportuna las órdenes provenientes de la residencia;
  - vi. Dar seguimiento al Programa de Ejecución de los Trabajos convenido para informar al residente sobre las fechas y las actividades críticas que requieran seguimiento especial, así como sobre las diferencias entre las actividades programadas y las realmente ejecutadas, y para la aplicación de retenciones económicas, penas convencionales, descuentos o la celebración de convenios;
  - vii. Registrar en la Bitácora los avances y aspectos relevantes durante la ejecución de los trabajos con la periodicidad que se establezca en el Contrato;
  - viii. Celebrar juntas de trabajo con el superintendente o con la residencia para analizar el estado, avance, problemas y alternativas de solución, consignando en las minutas y en la Bitácora los acuerdos tomados y dar seguimiento a los mismos;
  - ix. Vigilar que el superintendente cumpla con las condiciones de seguridad, higiene y limpieza de los trabajos;
  - x. Revisar las estimaciones a que se refiere el artículo 130 del Reglamento para efectos de que la Residencia las autorice y, conjuntamente con la superintendencia, firmarlas oportunamente para su trámite de pago, así como comprobar que dichas estimaciones incluyan los documentos de soporte respectivo;
  - xi. Llevar el control de las cantidades de obra o servicio realizados y de las faltantes de ejecutar, cuantificándolas y conciliándolas con la Superintendencia; para ello, la Supervisión y la Superintendencia deberán considerar los conceptos del catálogo contenido en la proposición del licitante a quien se le haya adjudicado el contrato, las cantidades adicionales a dicho catálogo y los conceptos no previstos en el mismo;
  - xii. Llevar el control del avance financiero de la obra considerando, al menos, el pago de estimaciones, la amortización de anticipos, las retenciones económicas, las penas convencionales y los descuentos;
  - xiii. Avalar las cantidades de los insumos y los rendimientos de mano de obra, la maquinaria y el equipo de los conceptos no previstos en el catálogo de conceptos contenido en la proposición del Contratista, presentados por la Superintendencia para la aprobación del Residente;
  - xiv. Verificar que los planos se mantengan actualizados, por conducto de las personas que tengan asignada dicha tarea;
  - xv. Analizar detalladamente el Programa de Ejecución de los Trabajos considerando e incorporando, según el caso, los programas de suministros que la dependencia o entidad

- haya entregado al contratista, referentes a materiales, maquinaria, equipos, instrumentos y accesorios de instalación permanente;
- xvi. Coadyuvar con la residencia para vigilar que los materiales, la mano de obra, la maquinaria y los equipos sean de la calidad y características pactadas en el Contrato, vigilando que la Superintendencia presente oportunamente los reportes de laboratorio con sus resultados;
  - xvii. Verificar la debida terminación de los trabajos dentro del plazo convenido;
  - xviii. Coadyuvar en la elaboración del finiquito de los trabajos, y

**13. Recepción, Finiquito y Terminación de la Obra.**

La recepción, finiquito y terminación de la Obra se realizarán en los términos establecidos en la Ley y su Reglamento.