

**SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES**

**SUBSECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA**

**DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO CARRETERO**

## **ANEXO 10**

# **REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN**

**ANEXO 10  
REQUERIMIENTOS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.**

**CONTENIDO GENERAL**

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Anexo 10</b>       | Requerimientos de Diseño y Construcción   |
| <b>Apartado 10-A.</b> | Sistema de Seguimiento de los Programas de Conservación en Autopistas y Puentes de Cuota. |
| <b>Apartado 10-B.</b> | Sistemas de Gestión de la Calidad   |
| <b>Apartado 10-C.</b> | Procedimiento para la Atención de Emergencias Técnicas en los Caminos y Puentes de Cuota. |
| <b>Apartado 10-D.</b> | Nivel de Servicio.  |

## 1. INTRODUCCION

El presente Anexo 10 del Contrato APP, está integrado por una serie de lineamientos normativos de la SCT y otros parámetros de evaluación que son de cumplimiento obligatorio, cuya finalidad es promover la definición de estándares de desempeño de primer nivel para la Autopista y la Carretera Federal, su evaluación, cumplimiento, seguimiento y mejora continua; que permitan contar con una vía de altas especificaciones que ofrezca condiciones óptimas de seguridad, fluidez, comodidad y confiabilidad a los usuarios.

El Desarrollador deberá prestar los Servicios a la SCT, mediante la planeación, diseño y ejecución de las actividades relacionada con la Construcción, Operación, Explotación, Mantenimiento y Conservación la Autopista y con la Rehabilitación, Conservación y Mantenimiento de la Carretera Federal.

Para tal efecto, en los aspectos técnicos, el Desarrollador deberá sujetarse al cumplimiento de los Requerimientos Técnicos del Contrato, de acuerdo a lo siguiente:

- a) Proporcionar a los Usuarios un nivel de servicio adecuado con el tránsito vehicular continuo y seguro en la Autopista y la Carretera Federal conforme a los Requerimientos de Construcción, OMC aplicables a la misma;
- b) Ofrecer estándares de calidad, comodidad y seguridad a los Usuarios conforme a los Requerimientos Técnicos durante la Vigencia del Contrato;
- c) Cumplir con sus funciones y obligaciones en lo referente a la Vía Concesionada.

## 2. ASPECTOS TÉCNICOS

### Consideración General.

Todos los trabajos o actividades de Diseño deberán desarrollarse basados en el Anexo 9 de Especificaciones Técnicas del Contrato.

### 2.1. Requerimientos de Diseño y Construcción.

#### 2.1.1. Requerimientos de Diseño.

El Desarrollador tomará en consideración que para la elaboración de la Propuesta del Proyecto Ejecutivo, deberá cumplir con lo siguiente:

- El proyecto Ejecutivo deberá desarrollarse aprovechando el Derecho de Vía de la carretera federal a partir del entronque la Gloria que podrá ubicarse a partir de la intersección de la carretera federal MEX-85D con la carretera libre a Nuevo Laredo MEX-85 (del entronque La Gloria ubicado en el km 145+000 hasta el entronque la Ex Garita ubicado en el km 194+000)
- La rehabilitación del cuerpo actual en dirección Nuevo Laredo – Monterrey como carretera libre tipo A2 en pavimento asfáltico, con 2 carriles de circulación (uno para cada sentido) de 3.50 m de ancho y 2 acotamientos de 2.50 m, con una corona de 12.00 m.
- El cuerpo en dirección Monterrey – Nuevo Laredo será modernizado y formara parte de la carretera tipo A4S en concreto hidráulico, con 2 carriles de circulación (conservando el sentido original) de 3.50 m de ancho y acotamiento de 2.50 m, con una corona de

10.50 m.

- La construcción de un cuerpo nuevo para la dirección Nuevo Laredo – Monterrey, con 2 carriles de circulación de 3.50 m de ancho y acotamiento de 2.50 m, con una corona de 10.50 m.
- La aplicación de 2 entronques, 2 puentes, 2 Pasos Inferiores y 17 Pasos Superiores y 76 Obras de drenaje.
- El diseño estructural de los pavimentos, se realizará cumpliendo con las Especificaciones Técnicas.
- Mantener la misma calidad, geometría y requisitos de seguridad; para la consideración del diseño de los entronques,
- Proponer una solución para las obras de drenaje existentes, para garantizar su vida útil, su mantenimiento y la continuidad de los sistemas hidrológicos.
- Proponer el señalamiento horizontal y vertical, considerando lo señalado en las normas N-PRY-CR-10-01 de la SCT.
- Tomar en cuenta los requerimientos para el Sistema de Telepeaje en los Puntos de Cobro, para conservar o mejorar los niveles de operación.
- Elaborar y presentar los programas y medidas de mitigación ambiental realizados conforme a los permisos y requerimientos de la resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental emitidos por las autoridades competentes en materia de impacto y riesgo ambiental.

### 2.1.2. Requerimientos de Construcción.

El Desarrollador tomará en consideración que durante la construcción, deberá cumplir con lo siguiente:

- Que todos los materiales utilizados en la construcción, cumplan con las Especificaciones Técnicas contenidas en el **Anexo 9 (Especificaciones Técnicas)**.
- Que la circulación del flujo vehicular no deberá ser interrumpida.
- El costo estimado para la construcción incluye trabajos de terracerías, obras de drenajes, entronques en el inicio (km. 145+000) y final (km. 194+000) del tramo, base cementada y estructura de pavimento hidráulico, señalamiento, seguridad, plazas de cobro y equipos de peaje, ITS, y estudios para su ejecución.

### 2.2. Descripción del Proyecto.

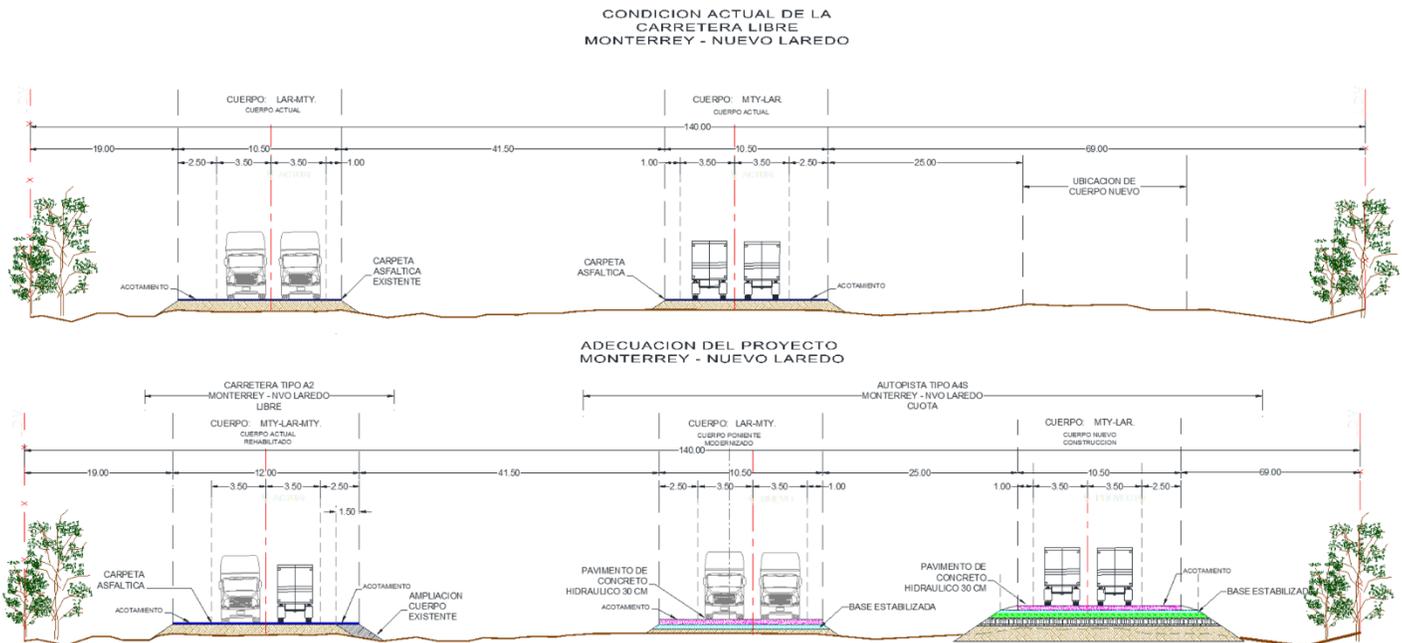
Actualmente el tramo carretero Monterrey – Nuevo Laredo, a partir de la intersección de la carretera federal MEX-85D con la carretera libre a Nuevo Laredo MEX-85 (del entronque La Gloria ubicado en el km 145+000 hasta el entronque la Ex Garita ubicado en el km 194+000); cuenta con 2 cuerpos de 10.5 m de corona, cada uno de dos carriles.

El proyecto consiste en la construcción de una Autopista de altas especificaciones tipo “A4S” de acuerdo a la normatividad vigente de la Secretaría, de 2 carriles por sentido, siendo 4 en total, con una velocidad de 110 km/h, sobre el derecho de vía actual de la carretera libre Monterrey-

Nuevo Laredo con 49 km. de longitud.

Los dos cuerpos que formarán parte de la autopista serán de concreto hidráulico, según la norma N·CTR·CAR·1·04·009/06 “Carpetas de Concreto Hidráulico”.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO (Autopista de cuota tipo A4S)	
<b>Proyecto:</b>	km 145+000 al km 194+000, de la Carretera Federal Mex-85, Monterrey – Nuevo Laredo, Tramo: La Gloria – San Fernando.
<b>Longitud total de</b>	49,000.00 m
<b>Sección tramo cuota</b>	Tipo A4S, 2cuerpos de 10.5 m de corona, 2 carriles de 3.50 m c/u por cuerpo, con acotamiento de 2.50 m
<b>Sección tramo libre</b>	Tipo A2, 12 m de corona, 2 carriles de 3.5 m c/u y
<b>Derecho de Vía</b>	140 m
<b>Tipo de terreno</b>	Plano
<b>Velocidad de proyecto</b>	110 km/h
<b>TDPA:</b>	Estimado 7,156 vehículos/día
<b>Numero de</b>	2 Entronques. La Gloria y La Ex Garita.
<b>Puentes y viaductos:</b>	2 Puentes, 60 m de longitud.
<b>Pasos vehiculares</b>	2 PIV, 120 m de desarrollo.
<b>Pasos vehiculares</b>	17 PSV
<b>Obras de Drenaje:</b>	76 Obras de drenaje menor.



### Proyecto de Terracerías.

La topografía mostrada es sensiblemente plana, esto es, sin variaciones importantes; por lo

cual, el proyecto se desarrolla primordialmente en terraplén, salvo un corte que se requirió como banco de materiales para la formación de terracerías.

### **Proyecto de Pavimento.**

Los aspectos que se consideraron para la definición, son los que se indican en el “CATÁLOGO DE SECCIONES ESTRUCTURALES DE PAVIMENTOS PARA LAS CARRETERAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA”, publicado por la DGST, de la SCT, y que se mencionan a continuación:

- Rango de tránsito vehicular:  
Más de 80 millones de ejes equivalentes.
- Región donde se localiza el pavimento:  
Región 2
- Caracterización de materiales:

Los materiales empleados en las diferentes capas del pavimento cumplen con las normas y especificaciones de la SCT

- Periodo de diseño  
20 años

De acuerdo con lo anterior, la sección estructural para el pavimento de concreto hidráulico a nivel preliminar que se debe utilizar en los análisis de evaluación del proyecto de la autopista es:

- Losa de concreto hidráulico de 40 cm de espesor con MR=48 kg/cm<sup>2</sup>
- Base hidráulica mejorada con cemento portland, con espesor de 15 cm
- Sub base con espesor mínimo de 15 cm

Se reproduce gráfico del catálogo:

### CARRETERAS DE ALTAS ESPECIFICACIONES

$\Sigma EE$	SECCIONES ESTRUCTURALES DE PAVIMENTOS				
	REGIÓN (R)				
	R1	R2	R3	R4	R5
$\leq 10'000,000$					
$> 10'000,000$ a $\leq 20'000,000$					
$> 20'000,000$ a $\leq 40'000,000$					
$> 40'000,000$ a $\leq 80'000,000$					
$> 80'000,000$					



Nota: Los espesores están en cm y las secciones no están a escala.

- Carpeta asfáltica
  - Concreto hidráulico
  - Subbase
  - Base hidráulica
  - Base estabilizada con asfalto
  - Base estabilizada con cemento hidráulico
  - Base modificada con cemento hidráulico
- $\Sigma EE$  = Sumatoria de ejes equivalentes       $R_n$  = Tipo de región

### Proyecto de Estructuras

A continuación, se describen los proyectos de estructuras, haciendo énfasis en que dichas descripciones corresponden a proyectos tipo de cada estructura.

Este apartado del Dictamen de procedencia se divide en tres partes:

#### a) Estructuras Mayores

##### 1. PIV's (tipo)

Para el tramo en estudio se determinó que se requieren dos Pasos Inferiores Vehiculares, en completo cumplimiento con la normativa vigente de la SCT y que, debido a las características generales del proyecto, cada uno consiste en:

- a. Dos claros de longitud aproximadamente de 30.0 m cada uno, cada PIV tiene un ancho de calzada de 7.0 m, complementada con una losa de concreto reforzado

colado en sitio. En atención y cumplimiento de la normativa vigente de la SCT

<b>PASOS INFERIORES VEHICULARES</b>		
<b>N°</b>	<b>ESTACIÓN</b>	<b>TIPO</b>
1	148+500	PIV 2
2	189+490	PIV 2

## 2. PUENTES (tipo)

Se contempla la construcción de dos puentes con estructuras de concreto reforzado sobre traveses AASHTO de concreto presforzado. En base y cumplimiento a la normativa vigente de la SCT

<b>PUENTES</b>			
<b>N°</b>	<b>ESTACIÓN</b>	<b>TIPO</b>	<b>LONGITUD</b>
1	168+960	PUENTE LA	30 m
2	190+300	PUENTE SAN	30 m

## 3. PSP (tipo) Y PSG (tipo)

A lo largo del tramo se requiere dar servicio a los caminos locales, de tal manera que se han considerado 17 Pasos Superiores Peatonales y Ganaderos N-PRY-CAR-6-01-001/01 y 009/04 respectivamente, para su diseño se deberán utilizar losas de concreto de 5.0 x 3.5 m, conforme a lo establecido en la norma "N-PRY-CAR-6-01-002/01"

<b>PASOS SUPERIORES PEATONALES Y</b>		
<b>N°</b>	<b>ESTACIÓN</b>	<b>TIPO</b>
1	150+200	PSP y G
2	153+190	PSP y G
3	155+640	PSP y G
4	158+325	PSP y G (MIX)
5	160+200	PSP y G
6	161+900	PSP y G
7	164+460	PSP y G
8	167+680	PSP y G
9	173+800	PSP y G
10	177+860	PSP y G
11	179+600	PSP y G
12	182+220	PSP y G
13	184+612	PSP y G
14	186+100	PSP y G
15	186+660	PSP y G
16	188+818	PSP y G (MIX)
17	191+200	PSP y G

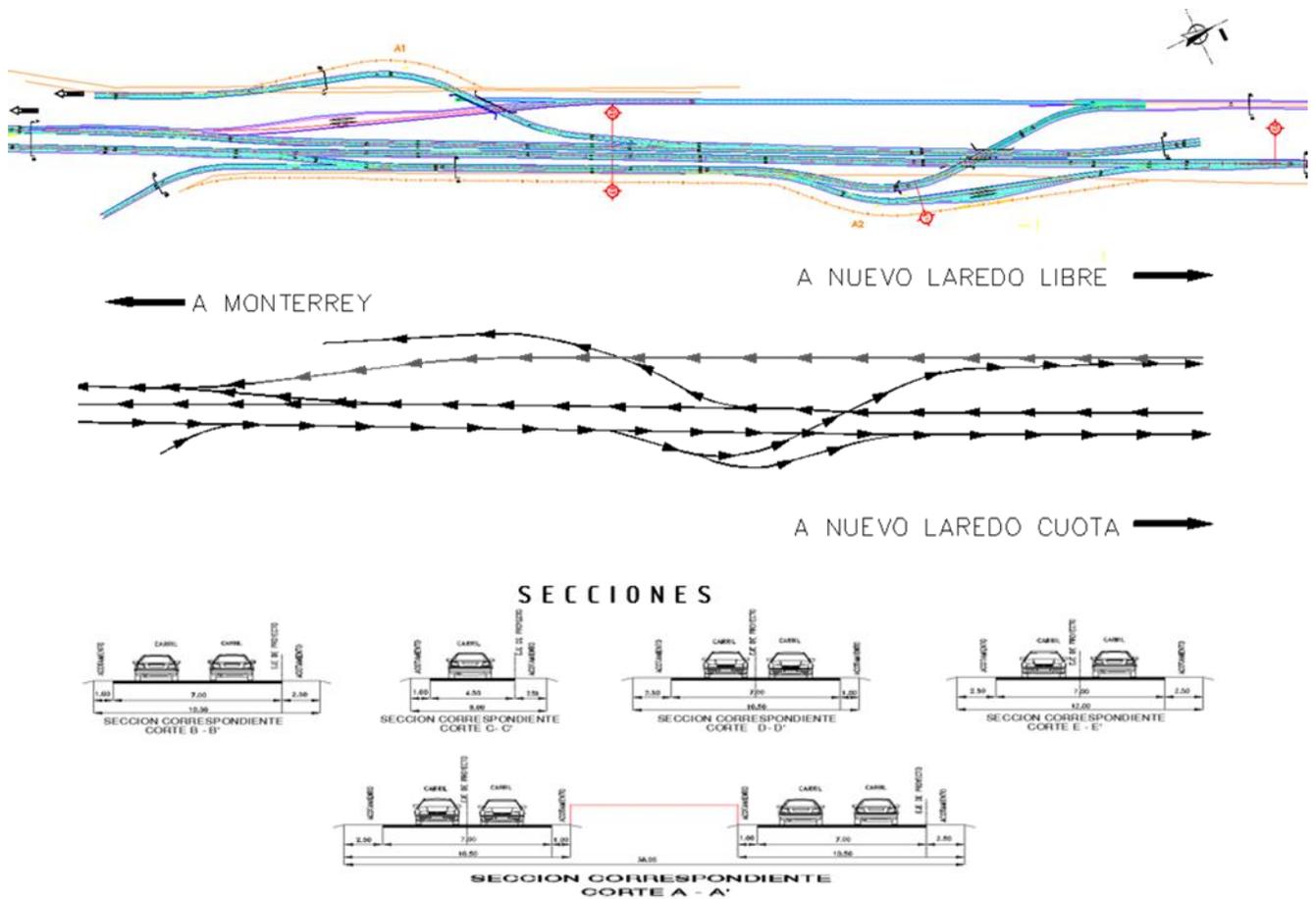
## Proyecto de Entronques.

**1. LA GLORIA**

En el inicio del tramo se considera el entronque “La Gloria” ya que en este punto es donde intersectan las Carreteras 85 y 85D. Para el cuerpo existente, se contempla una adecuación en la zona de manera que no se altere la forma de operación del mismo. Dicha adecuación y entronque tendrán el siguiente funcionamiento:

- a. Para los usuarios que se incorporan de la carretera libre (85) en dirección Nuevo Laredo, se ha contemplado una caseta de cobro para acceder a la autopista de cuota (85D).
- b. En este punto, el proyecto requiere de tres estructuras, proyectadas en cumplimiento a la norma “N-PRY-CAR-6-01-001 y 009/04”. Dos de ellas pasan por debajo de la troncal del proyecto y cumplen la función de conectar la carretera libre. La tercera estructura se ubica sobre la gaza que incorporará al usuario proveniente de la autopista de cuota a la carretera libre, en dirección a Monterrey. De acuerdo al factor de demanda se ha contemplado una caseta de cobro para acceder a la carretera de cuota (85D).

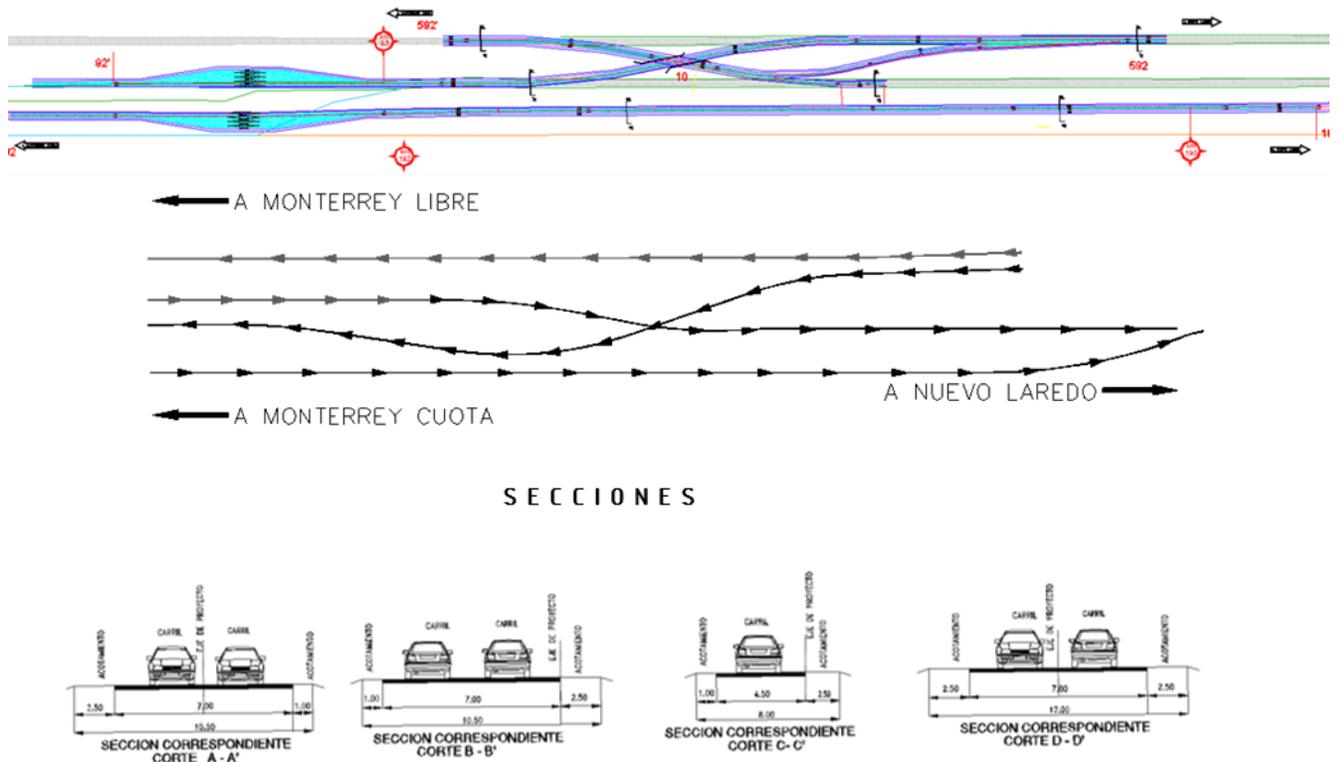
**Inicio del tramo “Entronque la Gloria”**



## 2. LA GARITA

Se contempla terminar el proyecto a la altura de la Ex Garita como una primera etapa ya que ésta actualmente no está en operación y se han venido generando asentamientos en sus inmediaciones. De tal manera que el segundo entronque, llamado “La Garita”, se consideró antes de llegar a las casetas de la aduana. Dicho entronque tendrá el siguiente funcionamiento:

- a. Se contempló una estructura, la cual incorpora a los usuarios de la carretera libre 85 a la autopista de cuota 85D, con base y en cumplimiento de la norma: “N-LEG-3/02”, en dirección Monterrey. Con el desarrollo de la adecuación se han considerado dos zonas de cobro en ambas direcciones, Nuevo Laredo y Monterrey.



Libro 1 .Proy .Geo. Carr. Cap. XI Intersecciones, Cap. XII Servicios y Accesos - Libro 2 .Norm.Serv.Tec. 2.01.

## Proyecto de Obras de Drenaje

De acuerdo al análisis de cuencas y a las obras de drenaje existentes a lo largo del tramo se determinaron 76 obras de drenaje, cumpliendo con los requisitos indicados en la norma “N-PRY-CAR-1-06-006/00”, a proyectar y que son las siguientes:

OBRAS DE DRENAJE			
N°	ESTACIÓN	TIPO	NOTAS
1	148+040	LOSA DE 3.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
2	148+320	LOSA DE 3.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
3	148+580	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
4	149+525	LOSA DE 5.00 X 1.50 m	ALCANTARILLA

OBRAS DE DRENAJE			
Nº	ESTACIÓN	TIPO	NOTAS
5	150+227	LOSA DE 5.00 X 3.5 m	ALCANTARILLA
6	150+420	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
7	150+640	3 LOSAS DE 6.00 X 3.00 m	ALCANTARILLA
8	150+950	LOSA DE 5.00 X 2.50 m	ALCANTARILLA
9	151+915	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
10	152+205	LOSA DE 4.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
11	152+300	LOSA DE 4.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
12	153+340	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
13	153+640	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
14	153+927	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
15	154+440	LOSA DE 3.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
16	154+832	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
17	155+380	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
18	155+910	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
19	156+626	LOSA DE 6.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
20	156+864	2 LOSAS DE 6.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
21	157+740	LOSA DE 2.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
22	158+750	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
23	158+840	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
24	159+005	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
25	159+268	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
26	159+455	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
27	159+583	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
28	160+480	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
29	161+340	LOSA DE 5.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
30	161+650	LOSA DE 6.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
31	162+200	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
32	162+583	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
33	162+963	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
34	164+283	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
35	164+680	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
36	165+290	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
37	165+563	2 LOSAS DE 6.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
38	166+280	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
39	166+800	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
40	167+040	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
41	167+594	3 LOSAS DE 5.00 X 3.50 m	ALCANTARILLA
42	167+955	3 LOSAS DE 6.00 X 3.00 m	ALCANTARILLA
43	168+455	3 LOSAS DE 6.00 X 3.00 m	ALCANTARILLA
44	169+180	2 LOSAS DE 5.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
45	169+335	2 LOSAS DE 5.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA

OBRAS DE DRENAJE			
N°	ESTACIÓN	TIPO	NOTAS
46	170+356	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
47	170+620	LOSA DE 4.00 X 1.50 m	ALCANTARILLA
48	171+655	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
49	172+688	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
50	174+187	2 LOSAS DE 5.00 X 2.50 m	ALCANTARILLA
51	175+800	2 LOSAS DE 5.00 X 1.50 m	ALCANTARILLA
52	175+960	2 LOSAS DE 5.00 X 1.50 m	ALCANTARILLA
53	176+180	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
54	176+800	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
55	178+120	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
56	178+384	LOSA DE 4.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
57	178+837	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
58	179+120	LOSA DE 2.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
59	180+000	3 LOSAS DE 6.00 X 2.50 m	ALCANTARILLA
60	180+090	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
61	181+247	2 TUBOS PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
62	181+600	2 LOSAS DE 5.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
63	181+800	3 LOSAS DE 5.00 X 1.50 m	ALCANTARILLA
64	183+250	2 LOSAS DE 6.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
65	184+069	LOSA DE 4.00 X 1.50 m	ALCANTARILLA
66	185+114	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
67	185+272	3 LOSAS DE 6.00 X 3.00 m	ALCANTARILLA
68	186+225	LOSA DE 3.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
69	186+925	2 LOSAS DE 5.00 X 2.00 m	ALCANTARILLA
70	187+130	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
71	187+490	LOSA DE 6.00 X 1.0 m	ALCANTARILLA
72	189+870	LOSA DE 5.00 X 1.00 m	ALCANTARILLA
73	190+460	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
74	190+860	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	ALCANTARILLA
75	191+320	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO
76	191+960	TUBO PEAD DE 1.20 Ø	OBRA DE ALIVIO

### Proyecto de Señalamiento

En la información presentada por el Promotor se incluyeron los planos del anteproyecto de señalamiento, lo cual es congruente con el nivel de detalles requerido en la etapa en que se encuentra el Proyecto.

El proyecto de señalamiento definitivo, tanto de la Autopista de cuota como de la Carretera Federal, deberá ser elaborado por el Concursante Ganador dentro de su proyecto ejecutivo, y deberá cumplir con la normatividad vigente.

El anteproyecto de señalamiento se encuentran en los siguientes planos entregados:

Concurso Público No. APP-009000062-E52-2017 Autopista Monterrey-Nuevo Laredo Tramo La Gloria – San Fernando	<b>Anexo 10</b> <b>Requerimientos de diseño</b> <b>y construcción</b>	<b>Página 12 de 13</b>
--	---	------------------------

- Señalamiento Tramo 147-150
- Señalamiento Tramo 150-155
- Señalamiento Tramo 155-160
- Señalamiento Tramo 160-165
- Señalamiento Tramo 165-170
- Señalamiento Tramo 170-175
- Señalamiento Tramo 175-180
- Señalamiento Tramo 180-185
- Señalamiento Tramo 185-190
- Señalamiento Tramo 190-192