



**SIDUE**  
**BAJACALIFORNIA**  
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO

GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA

**SÍNTESIS EJECUTIVA**  
**EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

**PARA EL PROYECTO**



**CONSTRUCCIÓN DE PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA  
FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI, B.C.**

---

## PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5

### KM 10+840, VALLE DE MEXICALI

#### 1 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

---

En esta **síntesis ejecutiva**, se ofrece información sobre el proyecto denominado **“PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI”**, mismo que pretende realizar la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado (SIDUE) del Gobierno de Baja California. Se ha preparado la misma, con la finalidad de brindar los elementos suficientes tanto técnicos como legales, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de su Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental, para facilitar el análisis y sustentar la resolución, respecto a la solicitud de exención de la evaluación de impacto ambiental.

El proyecto referido, consiste en la modificación de una obra vial existente, misma que **corresponde a la Carretera Federal N° 5 ubicada en el Valle de Mexicali**, el tramo que se transformará se ubica entre los kilómetros 8+890 al 10+840 en una longitud de 1950 m, a la altura donde se ubicará la Planta *Cervecería Constellation Brands*. En dicha zona se precisa mejorar su funcionamiento vial, para mejorar el flujo del tránsito vehicular en el área, tanto de vehículos convencionales (locales, de paso, turismo, entre otros), como para el transporte de carga pesada que es generada por la industria que quedará instalada en esa zona del Valle de Mexicali, la ubicación del proyecto corresponde a una zona donde actualmente el Gobierno Estatal y Municipal así como el sector empresarial, impulsa el desarrollo de obras y actividades para el impulso económico del municipio de Mexicali y del Estado de Baja California, cuya ejecución, sin duda, traerán como consecuencia transformaciones urbanas y requerimientos de infraestructura, mismas que han sido previstos por el Programa de Desarrollo Urbano conforme a sus políticas y lineamientos urbanos para el Centro de Población de Mexicali, Baja California que se encuentra vigente. Cabe explicar que el desarrollo del proyecto será financiado de manera revolvete con fondos presupuestales tanto del Gobierno del Estado, así como la federación que serán adjudicados a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes tal y como ha quedado aceptado en una carta de aceptación por la Cámara de Diputados mediante el **Gasto Federalizado identificado en el Ramo 23 Provisiones Salariales y Económicas para el Estado de Baja California, 2017-2018**.

## PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5

### KM 10+840, VALLE DE MEXICALI

El desarrollo del proyecto, se justifica tomando en cuenta la dinámica urbana acelerada que se está alcanzando por el impulso económico en la entidad, y de manera particular en el municipio de Mexicali, lo cual ha quedado reflejado en algunas estadísticas publicadas de manera reciente por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en su documento “**Índice Trimestral de Actividad Económica Estatal (ITAE), para el segundo trimestre del 2017**”, donde se dio a conocer un crecimiento económico del 4.8%, para dicho periodo que fue superior al que se obtuvo en el mismo trimestre de 2016, lo que posiciona al Estado en el segundo lugar de los estados pertenecientes a la frontera norte y en el cuarto a nivel nacional. Entre las actividades que se reconocen con mayor impacto sobre dicho crecimiento económico se ubican a las actividades terciarias que engloban el comercio y los servicios con un incremento de 5.3% y resaltan que en Baja California se han registrado inversiones de hasta 916 empresas manufactureras de origen extranjero, que pueden representar 308,150 empleos de manufactura.

En virtud del impulso económico en Mexicali, se estima la incorporación de 5,000 hectáreas, para el establecimiento de obras que permitirán las inversiones nacionales y extranjeras, lo que deviene en el desarrollo de vías de comunicación eficientes, y que precisan contar con infraestructura básica (electricidad y agua).

Una de las zonas donde se espera el establecimiento de obras para el desarrollo de vivienda, industria y comercio corresponden al valle de Mexicali de manera principal, han sido previstas así el presente proyecto que constituye un paso a desnivel, es una de las obras que pueden representar una solución vial que se presentará la consolidación de la zona como un núcleo industrial de gran importancia al Sureste de la ciudad de Mexicali.

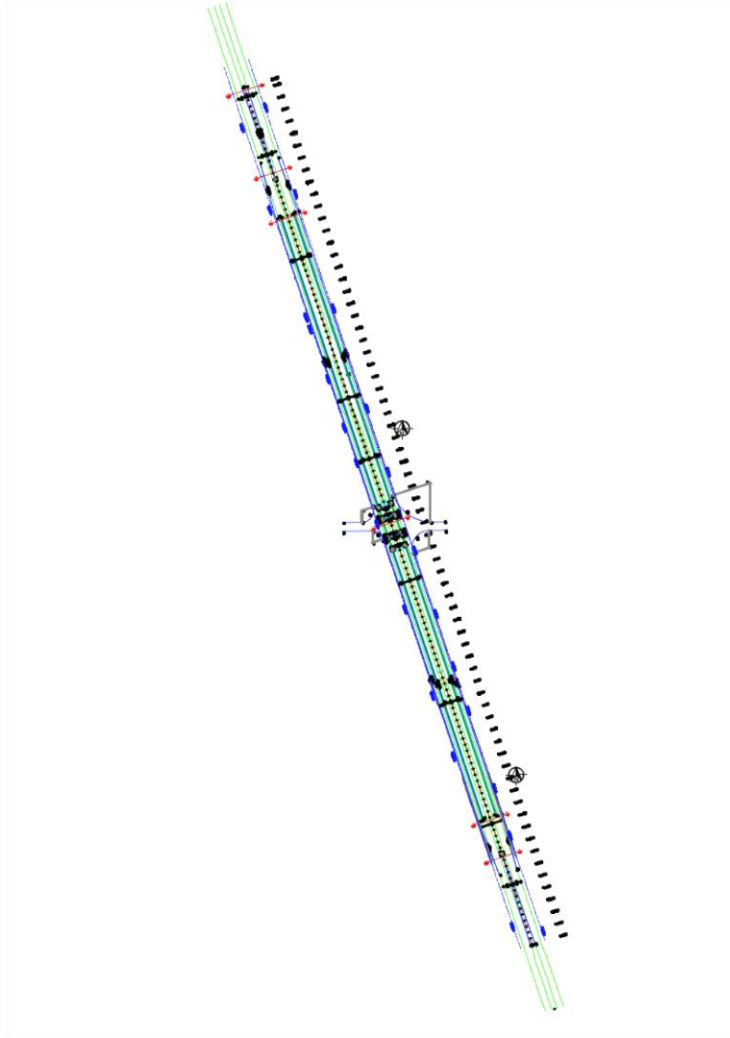
La zona donde se ubica la Carretera Federal N° 5 forma parte del valle de Mexicali, abarca terrenos que ubicados en los siguiente límites; 1) al norte con la línea internacional México - Estados Unidos de América, 2) al este con la línea internacional México - Estados Unidos de América y el límite con el estado de Sonora, siguiendo el curso del Río Colorado, 3) al sur con el límite de la delegación municipal de San Felipe, a la altura del delta del Río Colorado y 4) al oeste con el límite este del centro de población de la ciudad de Mexicali y la carretera federal número 5 (Mexicali-San Felipe). En el Valle de Mexicali, se impulsa, el

## PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI

desarrollo de proyectos estratégicos focalizados en regiones y agro-clústeres prioritarios, financiados por los tres niveles de gobierno y por los inversionistas interesados, así como la organización sistémica de los actores de la cadena de valor en torno a los principales agro clústeres.

La Carretera Federal No.5, es una carretera mexicana que recorre el Norte del estado de Baja California, inicia en la frontera con los EE.UU., en Mexicali y termina en el puerto de Chapala. Alcanza una longitud total de 400 km. La Carretera Federal No. 5 comprende un recorrido de 190 km, desde la ciudad de Mexicali, que es la cabecera de la zona metropolitana del mismo nombre, hasta la localidad de San Felipe, ubicada al sur del municipio. El resto de la zona metropolitana está comprendida por quince localidades, donde la mayoría se localizan en la zona agrícola conocida como Valle de Mexicali (INEGI, 2005b). El valle es una zona suburbana y rural que se encuentra ubicado en la periferia sureste del área metropolitana; presenta índices de marginación elevados debido a la falta de infraestructura y servicios como el abastecimiento de agua o redes de saneamiento (Conapo, 2012). En este estudio se han considerado las diez localidades con mayor accesibilidad desde el eje carretero y con mayor cantidad de población y dimensión territorial. La mayoría de las actividades económicas del sector secundario y terciario se encuentran localizadas en la ciudad de Mexicali, mientras que en el Valle se presenta una aglomeración importante de producción agrícola, que poco a poco ha venido disminuyendo respecto a otros tipos de actividades que se desarrollan en el área metropolitana (Zavala, 2006). El auge económico, asociado a la producción agrícola durante los años cincuenta y setenta, cambió desde los años setenta a una etapa más asociada con la industrialización y los servicios que prevalecen hasta la actualidad (García y Fimbres, 2011). El tramo donde se pretende desarrollar el proyecto denominado “PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI, corresponde al tramo del Km 8+890 al Km10+840 que se localiza entre los Ejidos Choropo y Cerro Prieto, tal y como se puede advertir en el plano de ubicación (ver plano de ubicación, que se agregó al anexo de Planos) misma que se esquematiza en la Figura 1-1.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**



**FIGURA 1-1 ESQUEMA DEL PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL 5 8+890 AL  
10+840 EN UNA LONGITUD DE 1950 M**

En el Valle de Mexicali existe una gran cantidad de carreteras estatales que permiten la comunicación entre los diversos ejidos y centros de población con la ciudad de Mexicali o con las carreteras federal 2 y 5, la principal de ellas es la que enlaza a Mexicali con la comunidad de Los Algodones, donde cruza la frontera y se convierte en la Ruta 186 de California.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

El Proyecto en mención, comprende la construcción de un puente elevado sobre la carretera federal No. 5, que permitirá manejar el tránsito de vehículos de paso por la misma carretera y con ello la obtención de una zona de retorno o salidas a ambos lados del cuerpo de la carretera, evitando obstrucciones y congestionamiento vehicular.

Es decir, en dicho tramo, se modificará las características actuales de la carretera antes citada, sin incrementar la superficie de ocupación actual, ya que las modificaciones consistirán en modificar dicho tramo a efecto de lograr paso vehicular a desnivel (superior) para garantizar la continuidad y seguridad del tránsito que circula a lo largo de la Carretera en los sentidos norte-sur y viceversa; así como la implementación de calles laterales a nivel, para dar solución vial a los predios colindantes en los extremos oriente y poniente de la Carretera Federal N° 5 solamente en el tramo referido.

Es preciso aclarar que el desarrollo del proyecto, no comprende la construcción de ninguna obra nueva o nuevo acceso vehicular, ya que la misma solo implicará la modificación de la Carretera Federal No. 5 Ejido Choropo y ejido Cerro Prieto. Esta alternativa consiste en construir un puente elevado sobre la vialidad a base de cimentación de estructura de pilas de concreto armado y vigas de concreto pretensado para librar un claro conveniente y adecuado al transporte considerado. Las aproximaciones al puente serian mediante el sistema de muro mecánicamente estabilizado, terraplén armado y sus estructuras soporte.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**



**FIGURA 1-2 SE MUESTRA UN PERFIL DEL PUENTE QUE ESTÁ DISEÑADO PARA FACILITAR EL PASO VEHICULAR INFERIOR ASÍ COMO EL SUPERIOR SOBRE EL PUENTE 8+890 AL 10+840 EN UNA LONGITUD DE 1950 M**

En esta alternativa se contaría con tránsito expedito de vehículos de paso sobre la carretera federal No. 5, sin tiempos de espera y retrasos, las salidas e ingresos derechos e izquierdos ayudarían al manejo del tránsito bajo el puente, mediante utilización de señalamiento vertical adecuado. También ofrecería mayor movilidad de vehículos de una manera más segura.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**



**FIGURA 1-3 SE MUESTRA RENDIR DEL PROYECTO CONSIDERANDO LAS CONDICIONES DE INFRAESTRUCTURA Y USO DE SUELO ACTUALES EN LOS TERRENOS ALEDAÑOS A LA CARRETERA FEDERAL 5 ENTRE EL KM 8+890 AL KM 10+840 EN UNA LONGITUD DE 1950 M**

Con base en los elementos técnicos antes expuestos, es claro que el proyecto cuya exención se somete a la consideración de la autoridad ambiental, corresponde a la una vialidad de competencia federal ya que cumple con lo dispuesto en la fracción V inciso a) del Artículo 2° de la Ley de Caminos, Puentes y Autotransporte Federal, fracción X del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), e inciso B del artículo 5° del Reglamento en materia de la Evaluación del Impacto Ambiental (REIA) de la LGEEPA. Aunque, tomando en cuenta lo establecido en el artículo 6° del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el que se especifica que las **ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación** y el **mantenimiento** de las instalaciones relacionadas con las obras y actividades señaladas en el Artículo 5°, así como las que se encuentran en **operación** y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo de dicho artículo, podrán ser **exentadas** de la presentación de Manifestación de Impacto Ambiental *cuando se demuestre que su ejecución no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y las condiciones*

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

*establecidas en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas, tal como se cita a la letra:*

*“Artículo 6” Las ampliaciones, modificaciones, sustituciones de infraestructura, rehabilitación y el mantenimiento de instalaciones relacionado con las obras y actividades antes señaladas en el artículo anterior, así como con las que se encuentren en operación, no requerirán de la autorización en materia de impacto ambiental, siempre y cuando cumplan con los requisitos siguientes:*

- I. Las obras y actividades hayan contado previamente con la autorización respectiva o cuando no hubieren requerido de ésta;*
- II. Las acciones por realizar no tengan relación alguna con el proceso de producción que generó dicha autorización, y*
- III. Dichas acciones no impliquen incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental, en virtud de su ubicación, dimensiones, características o alcances, tales como conservación, reparación y mantenimiento de bienes inmuebles; construcción, instalación y demolición de bienes inmuebles en áreas urbanas, o modificación de bienes inmuebles cuando se pretenda llevar a cabo en la superficie del terreno ocupada por la construcción o instalación de que se trate”.*

En virtud que el proyecto corresponde a la modificación de una vialidad existente que será financiada parcialmente con fondos económicos de la federación, y que no implicará la remoción de vegetación nativa o forestal que nos afectará cuerpos de agua como ríos, escurrimientos o arroyos, ni humedales y que no se afectarán áreas naturales protegidas de la federación y que resolverá problema que pueden significar el congestionamiento vial además de que la realización del proyecto implicará la prevención de emisiones a la atmósfera y un aumento en la movilidad urbana, se solicita la exención para poder iniciar con los trabajos de la obra vial con las características antes señaladas, en tanto que con su construcción disminuirán los impactos ocasionados con la emisión de gases y ruido que pueden afectar la salud pública y favorecerá la movilidad ciudadana.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

El proyecto antes mencionado, es promovido por la Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano (SIDUE) del Gobierno del Estado de Baja California con financiamiento federal.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

**2 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.**

---

**2.1 DATOS DEL PROYECTO**

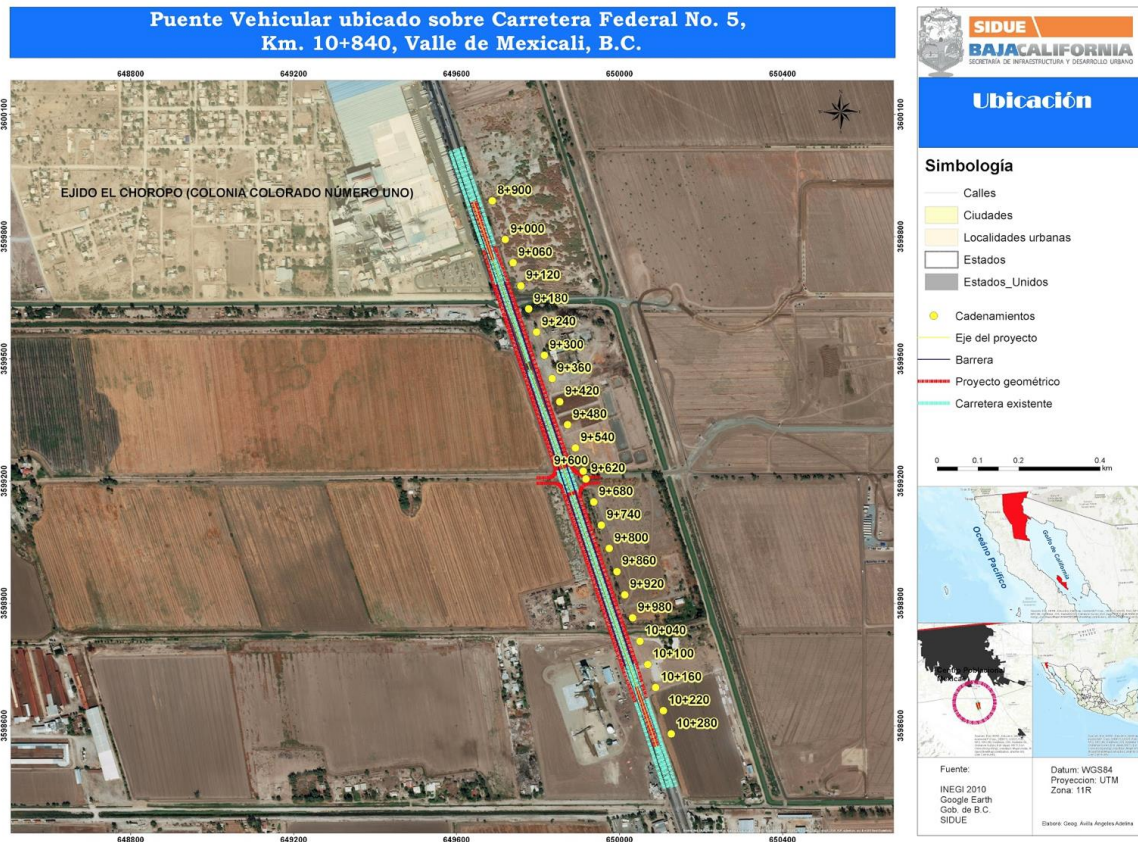
**2.2.1 Nombre**

“PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5, KM 10+840, VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA”.

**2.2.2 Ubicación**

El sitio para el proyecto “PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5, KM 10+840, VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA”, corresponde al sur del Valle de Mexicali, cuyo uso predominante es agroindustria (Figura 2-1).

## PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI



**FIGURA 2-1 UBICACIÓN DEL PROYECTO PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI, 8+890 AL 10+840 EN UNA LONGITUD DE 1950**

M

**CUADRO 2-1 COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL TRAMO A MODIFICAR DE LA CARRETERA FEDERAL 5**

V	Y	X	V	Y	X
1	3,499.884.6231	649,637.5255	40	3,599.192.8842	649,884.4747
2	3,599.743.5573	649,688.5201	41	3,599.185.5868	649,865.5848
3	3,599.743.8136	649,688.7504	42	3,599.185.6382	649,865.9112
4	3,599.743.7485	649,689.0888	43	3,599.185.3218	649,864.9626
5	3,599.887.2044	649,645.2664	44	3,599.183.8973	649,865.4828
6	3,599.767.5396	649,665.9823	45	3,599.184.2188	649,864.4428
7	3,599.681.0609	649,690.9109	46	3,599.183.2682	649,866.3304
8	3,599.232.6158	649,841.6808	47	3,499.189.5651	649,885.5855
9	3,599.226.8796	649,824.6192	48	3,599.190.5137	649,885.2691
10	3,599.208.8801	649,824.7612	49	3,599.190.8324	649,886.2170
11	3,599.208.6476	649,795.2760	50	3,598.751.8860	650,033.7946
12	3,599.683.2916	649,697.5460	51	3,599.172.8250	649,892.2721

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**

**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

<b>V</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	<b>V</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>
13	3,599.231.0097	649,849.3516	52	3,599.172.4436	649,891.1347
14	3,599.237.1797	649,850.4890	53	3,599.173.5820	649,890.7550
15	3,599.238.7005	649,850.8687	54	3,599.167.4120	649,872.2567
16	3,599.690.2706	649,869.3670	55	3,599.166.8912	649,872.6364
17	3,599.776.7271	649,868.9873	56	3,599.165.8912	649,871.4990
18	3,599.692.5014	649,870.1247	57	3,599.744.9069	650,013.0364
19	3,599.690.2707	649,718.3042	58	3,599.196.0377	649,954.0479
20	3,599.776.7271	649,693.2214	59	3,599.195.7604	649,928.6616
21	3,599.692.5014	649,724.9392	60	3,599.169.1620	649,928.9521
22	3,599.250.6586	649,873.4893	61	3,599.160.6852	649,903.7389
23	3,599.269.7793	649,930.3611	62	3,598.754.1167	650,040.4295
24	3,599.209.7813	649,930.8628	63	3,598.667.7477	650,065.6956
25	3,599.209.9689	649,953.2952	64	3,598.691.6202	650,094.1730
26	3,599.220.6906	649,876.1797	65	3,598.691.3639	650,042.5901
27	3,599.220.3719	649,875.2319	66	3,598.548.1195	650,042.5901
28	3,599.221.3205	649,874.9155	67	3,599.691.4290	650,042.2518
29	3,599.215.0232	649,856.0356	68	3,598.548.1165	650,086.5408
30	3,599.214.0746	649,856.3520	69	3,599.194.6481	649,841.3730
31	3,599.213.7581	649,855.4033	70	3,599.195.0478	649,841.3730
32	3,599.212.3337	649,855.8836	71	3,599.177.0478	649,841.3730
33	3,599.212.6532	649,856.8312	72	3,599.182.7840	649,858.4345
34	3,599.211.7045	649,857.1476	73	3,599.742.6762	650,006.4013
35	3,599.218.0015	649,876.0263	74	3,598.658.6367	650,038.6095
36	3,599.218.9501	649,875.7099	75	3,599.683.5465	649,698.3043
37	3,599.219.2688	649,876.6578	76	3,599.690.0157	650,717.5459
38	3,599.192.2542	649,884.4747	77	3,599.745.1619	650,013.7947
39	3,599.191.9355	649,884.7911	78	3,599.751.6310	650,033.0363

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

**3 ANTECEDENTES**

---

La región de Mexicali–Valle Imperial es un espacio transfronterizo ubicado en la frontera noroeste de Baja California, México–California, Estados Unidos, corresponde a espacio integrado por distintos núcleos urbanos con diversos pesos relativos, donde de acuerdo con los censos de 2010, cuenta con una población de más de 1.1 millones de habitantes, de los cuales 936 826 viven en Mexicali y 174 528 en Valle Imperial y cubre aproximadamente 26 432 kilómetros cuadrados, 11 091 corresponden al Valle Imperial y 15 336 al municipio de Mexicali.

- La zona de estudio para el proyecto está ubicada sobre la Carretera Federal No. 5 al sur de la ciudad de Mexicali, en el Valle del mismo nombre cuya zona es básicamente agrícola; con el paso de los años se ha desarrollado diversos núcleos industriales y comerciales, mismos que se han establecido en los terrenos paralelos a la Carretera Mexicali-San Felipe B.C. (Carretera Federal No.5).
- Esto conlleva a dar soluciones para el manejo del tránsito vehicular en el área, tanto de vehículos convencionales (locales, de paso, turismo etc.), como para el transporte de carga pesada que es generada por la industria instalada en la zona.
- En los últimos años esta actividad industrial se ha incrementado y con ello, el movimiento en el transporte de carga; viéndose el Gobierno del Estado en la necesidad de tomar medidas pertinentes para solucionar los problemas de movilidad del transporte.
- Con el fin de resolver estos retos, en esta etapa el Gobierno del Estado de Baja California, a través de su organismo Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado, realiza el “Proyecto Ejecutivo para el **Puente Vehicular sobre Carretera Federal No. 5 en km 10+840, en el Valle de Mexicali, B.C.**”, el cual se

## PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5

### KM 10+840, VALLE DE MEXICALI

adecúa a las necesidades de los usuarios que transitaran por el lugar y se reubico el cruce del puente en el km 9+610.

- El Proyecto en mención, comprende la construcción de un puente elevado sobre la carretera federal No. 5, que permitirá manejar el tránsito de vehículos de paso por la misma carretera y con ello la obtención de una zona de retorno o salidas a ambos lados del cuerpo de la carretera, evitando obstrucciones y congestión vehicular.

La Carretera Federal No. 5 Mexicali-San Felipe está proyectada dentro de un Derecho de Vía de 40.00 m con una sección de 26 m. con dos carriles de circulación por sentido, camellón central, estacionamiento en ambos lados y sin banqueta.

Esta última vialidad cuenta actualmente con un volumen de tránsito aproximado de 7,313 y 6,777 vehículos diarios por sentido en el KM 0, de acuerdo a datos viales realizados de estudios en Baja California por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) en el año 2015. Esta vialidad funcionará como acceso al desarrollo, además de cumplir la función de conectar al mismo con la red principal regional que enlazara la cervecería con el centro de la ciudad de Mexicali, y posteriormente a la Garita Internacional II Nuevo Mexicali.

Asimismo, la Clasificación Vehicular en porcentaje de acuerdo a los datos de la SCT para la carretera Mexicali-San Felipe, se muestra en el Cuadro 3-1.

**CUADRO 3-1 PORCENTAJE DE FUNCIONAMIENTO VIAL. DE LA CARRETERA FEDERAL 5.**

Tipo	Porcentaje encontrado (%)
A	83.2
B	1.9
C	14.9
Total	100
Clasificación	Descripción de los niveles de servicio
A.	Nivel de Servicio "A": Excelente, Condición de flujo libre, con bajos volúmenes de tránsito y altas velocidades. Los conductores tienen poca restricción para maniobrar y pueden mantener la velocidad deseada con poca demora.
B.	Nivel de Servicio "B": Muy Bueno, Las velocidades de operación están un poco restringidas por las condiciones del tránsito. Los conductores mantienen una considerable libertad para maniobrar y mantener la velocidad deseada con poca demora.

## PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5

### KM 10+840, VALLE DE MEXICALI

C.	Nivel de Servicio "C": Bueno, Volúmenes de tránsito más altos controlan las velocidades y la posibilidad de maniobrar. Los conductores tienen restricciones para cambiar de carril, rebasar y mantener la velocidad deseada. Se producen demoras de bajas magnitudes.
D.	Nivel de Servicio "D": Aceptable, La condición de flujo se acerca a la inestabilidad, con velocidades tolerables mantenidas pero afectadas por los cambios operacionales del tránsito. Los conductores tienen poca libertad para maniobrar. Demoras de magnitudes aceptables.
E.	Nivel de Servicio "E": Capacidad, Condición de flujo inestable, con altos volúmenes de tránsito y bajas velocidades. Los conductores tienen muy poca libertad para maniobrar y el flujo puede tener interrupciones momentáneas. Demoras considerables.
F.	Nivel de Servicio "F": Malo, Condición de flujo congestionado, la velocidad operacional es muy baja causando grandes demoras.

#### 3.1.1 Establecimiento de los Horizontes del Estudio.

De acuerdo a los estudios de vialidad existe un pronóstico de 20 años, en que se prevé el incremento del tránsito vehicular en la zona, debido a que este tramo por su localización presenta características operacionales potencialmente variables en el volumen vehicular debido a que es una vialidad considerada como de alto tránsito y debido al índice de superficies a desarrollar, por tal situación el lapso de 20 años representado en escenarios de, 5 años, corto plazo, 10 para mediano plazo y 20 para largo plazo es suficiente para conocer la demanda y brindar una solución que ofrezca niveles de servicio convenientes sobre todo en cuanto a capacidad y seguridad vial se refiere.

#### 3.1.2 Establecimiento del Pronóstico del crecimiento de los flujos vehiculares a los horizontes de proyecto establecidos.

De acuerdo a estudios realizados con anterioridad, se ha observado que los viajes generados desde o hacia algún desarrollo industrial, comercial o habitacional, el número de viajes oscilan entre un 10 a un 15% del número de viajes diarios, por lo que si consideramos la información proporcionada por la empresa, tomando en consideración un tránsito generado de 1290 vehículos por día, resultarían 194 vehículos en la hora de máxima

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

demanda aproximadamente una vez el proyecto esté terminado en su totalidad, volumen de tránsito que servirá de base en el Análisis de Capacidad.

Sin embargo, los cálculos que se han hecho para la zona indican que con el desarrollo de las nuevas industrias como es el caso de la Cervecería Castellum Brands, se espera el ingreso de un número considerable de vehículos pesados, siendo un factor importante a considerar en la propuesta de solución de acceso, de esta forma se requiere disminuir el riesgo de accidente que se pudiera generar al realizar los movimientos de vuelta izquierda, además ante el incremento de casi 200 vehículos en los aforos actuales sobre la Carretera Federal No. 5 (Carretera Mexicali-San Felipe), ocasionando que dicha vialidad se mantenga en un Nivel de Servicio "C", ya que el volumen por carril se incrementaría de 509 que tiene actualmente a 606 que tendría una vez que se construyan todas las etapas y estas se encuentren funcionamiento.

En función de las consideraciones anteriormente mencionadas, se estima que el puente vehicular sobre la Carretera Mexicali San Felipe permitirá separar los movimientos del acceso a la planta de los que siguen de frente hacia Mexicali o a San Felipe, reduciendo con esto los riesgos de accidentes de tránsito en ese punto y mejorando el flujo vehicular manteniéndolo en el nivel A.

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Mexicali 2025, el contexto futuro de proyecto en sus distintas etapas, incluye reservas de servicios y usos comerciales a lo largo de la carretera Mexicali-San Felipe. La estructura vial propuesta para la zona incluye algunas calles colectoras que le dan acceso al desarrollo propuesto y sus colindancias.

Sin embargo, con la finalidad de atender el volumen vehicular que se genere dentro del área de influencia del desarrollo, se están contemplando nuevos métodos, que garanticen el correcto funcionamiento de movilidad y accesibilidad en el Mediano y Largo Plazo, como se aprecia en el siguiente esquema.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

#### **4 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

---

El Proyecto **PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**, comprende la construcción de un puente elevado sobre la carretera Federal No. 5, que permitirá manejar el tránsito de vehículos de paso por la misma carretera y con ello la obtención de una zona de retorno o salidas a ambos lados del cuerpo de la carretera, evitando obstrucciones y congestionamiento vehicular.

##### **4.1 OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.**

Lograr el óptimo funcionamiento vial que garantice el nivel necesario en el mediano y largo plazo; considerando las características particulares de la zona en estudio, así como las necesidades y condiciones de crecimiento oficial establecidas, tanto actuales como las proyectadas a futuro.

##### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO.**

- Desarrollar la mejor solución a los problemas de tránsito que satisfagan las necesidades actuales y las previstas en el mediano y largo plazo
- Garantizar la seguridad de los usuarios de la carretera Federal N° 5 sin perder el tiempo durante el paso de Identificar la importancia que presenta el proyecto ejecutivo; en donde el tipo (clasificación) y alto volumen vehicular actual genera zonas de conflicto y alto riesgo si no se contempla un diseño óptimo, seguro y viable acorde a las proyecciones a largo plazo del mismo y del crecimiento urbano y social.
- Destacar la clasificación y condiciones actuales de la vialidad/estructura dentro del sistema vial existente, identificar la problemática que presenta, así como la finalidad que se persigue con el proyecto ejecutivo, indicando los beneficios que se obtendrán con la ejecución de la obra correspondiente, así como la importancia de su consolidación como

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

parte fundamental de la estructura vial definida por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población vigente.

- Considerar en las alternativas propuestas para el tramo de proyecto/estudio, las secciones tipo que den solución integral a la problemática presentada, resultantes de los estudios de ingeniería de tránsito correspondientes y a las proyecciones a corto, mediano y largo plazo de los mismos, con base a la normatividad vigentes de la SIDUE y la SCT.

#### **4.3 COMPONENTES DEL PROYECTO.**

Para la definición del proyecto se realizaron diversos estudios, como son, 1) Levantamientos topográficos, 2) Geotecnias y 3) Estudios viales.

El levantamiento topográfico del área donde se ubicará el proyecto de puente partiendo de km 9+610, cubrió una distancia aproximada de 450 m hacia el sur y la misma distancia hacia el norte. En la ejecución del levantamiento se utilizó equipo tipo Estación Total, GPS, así como los programas de cómputo AutoCAD, Civil Cad para la recopilación y análisis de los datos obtenidos.

Para la ejecución de los trabajos topográficos, primeramente, se investigó y revisó los bancos de nivel existentes con el fin de hacer las ligas correspondientes del proyecto, así como el establecimiento de bancos de nivel nuevos. La información fue proporcionada por la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado de Baja California, referente a los bancos de nivel C-747 y C-748.

Se realizó un estudio geotécnico en diversos bancos, que consistió en la instalación de mojoneras ubicada sobre acotamiento izquierdo (Este) de la carretera federal No. 5 en km 8+732.50, frente a la fábrica de envases de vidrio y cuyos datos son

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

**CUADRO 4-1 COORDENADAS DE LOS BANCOS ESTUDIADOS**

Descripción	Y	X	Z
C-747 Mojonera	3,600,081.17	649,592.12	108.717
C-748 Varilla de acero	3,599,627.99	649,745.09	109.274
BP-1	3'598,846.816	650,009.79	108.708
BP-2	3'598,879.628	649,960.33	108.741

De acuerdo al levantamiento topográfico elaborado, los datos proporcionados por la SIDUE y la trayectoria propuesta como eje de proyecto para construcción de puente, se aprecian afectaciones en el espacio del plano que ocupará dicha trayectoria la reubicación de 6 postes de la Comisión Federal de Electricidad, ubicados dentro del área donde se ubica la construcción del puente en el lado oeste.

#### **4.3.1 Geometría.**

La modificación de la carretera federal No. 5 en el tramo del Km \_\_ al Km \_\_, consistirá en el establecimiento de un puente elevado sobre la vialidad a base de cimentación de estructura de pilas de concreto armado y vigas de concreto pretensado para librar un claro conveniente y adecuado al transporte considerado. Las aproximaciones al puente serían mediante el sistema de muro mecánicamente estabilizado, terraplén armado y sus estructuras soporte.

El diseño geométrico está basado en la alternativa de solución propuesta, consiste en la construcción de un puente elevado sobre la trayectoria de la Carretera Federal No. 5 existente, a base de cimentación de pilas y zapatas de concreto armado; vigas, cabezales y muros de concreto armado, terraplenes contenidos por el sistema de muros mecánicamente estabilizados, superficie de rodamiento con carpeta asfáltica. Las características geométricas del proyecto son las siguientes:

- Se conservan en la zona de terraplén y puente elevado en cada sentido de la circulación, 02 carriles de 3.50 m de ancho con acotamiento derecho de 2.00 m y

## PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5

### KM 10+840, VALLE DE MEXICALI

central de 0.75 m. Con esta distribución se mantiene la trayectoria de la carretera existente Mexicali-San Felipe.

- El claro total salvado por la estructura del puente elevado está dividido en tres, uno central de 30.00 m de longitud y uno en cada extremo de 23.80 m, debido a la estructuración de la cimentación, haciendo un total de 77.60 m.
- La pendiente longitudinal de los terraplenes es de 6% y la transversal de 2%.
- Para la división de ambos sentidos sobre el tramo elevado se proyecta la instalación de barrera de concreto armado tipo New Jersey de 3.00 m, con malla de polietileno antideslumbrante en la parte superior. Asimismo la construcción de parapeto de concreto y barandal metálico en ambos acotamientos de acuerdo a la norma N-PRY-CAR-6-01-002/01.
- En su geometría el proyecto considera las salidas y entradas de la carretera federal No. 5 laterales, con dos carriles de 3.50 m. y un bota llantas de 0.40 m a base de guarnición y banqueteta de concreto, en sus cuatro ubicaciones.
- Bajo el puente, los claros de 23.80 m se proyectan para fines de retorno de vehículos que transitan sobre la carretera federal, el claro central de 30.00 m está proyectado para dar acceso a terrenos ubicados en ambas márgenes de la carretera federal, delimitados por guarnición y banquetetas de concreto.
- Tanto la trayectoria sobre puente de la carretera como las salidas y entradas laterales, contarán con alumbrado público.
- Toda la superficie de rodamiento tendrá señalamiento vertical, mediante señales preventivas y restrictivas; y horizontal que consiste en la pintura de líneas divisorias de carriles e instalación de vialetas.

Las características de diseño del puente se indican enseguida.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

Tránsito (TDPA) = 7,238  
Carretera tipo B  
Curvatura máxima (sin curvatura)  
Ancho de corona = 30 m  
Ancho de derecho de vía = 60 m  
Espesor del pavimento = 0.70  
Velocidad = 90 km/h  
Ancho de calzada = 21 m  
Pendiente máxima = 7.5 %

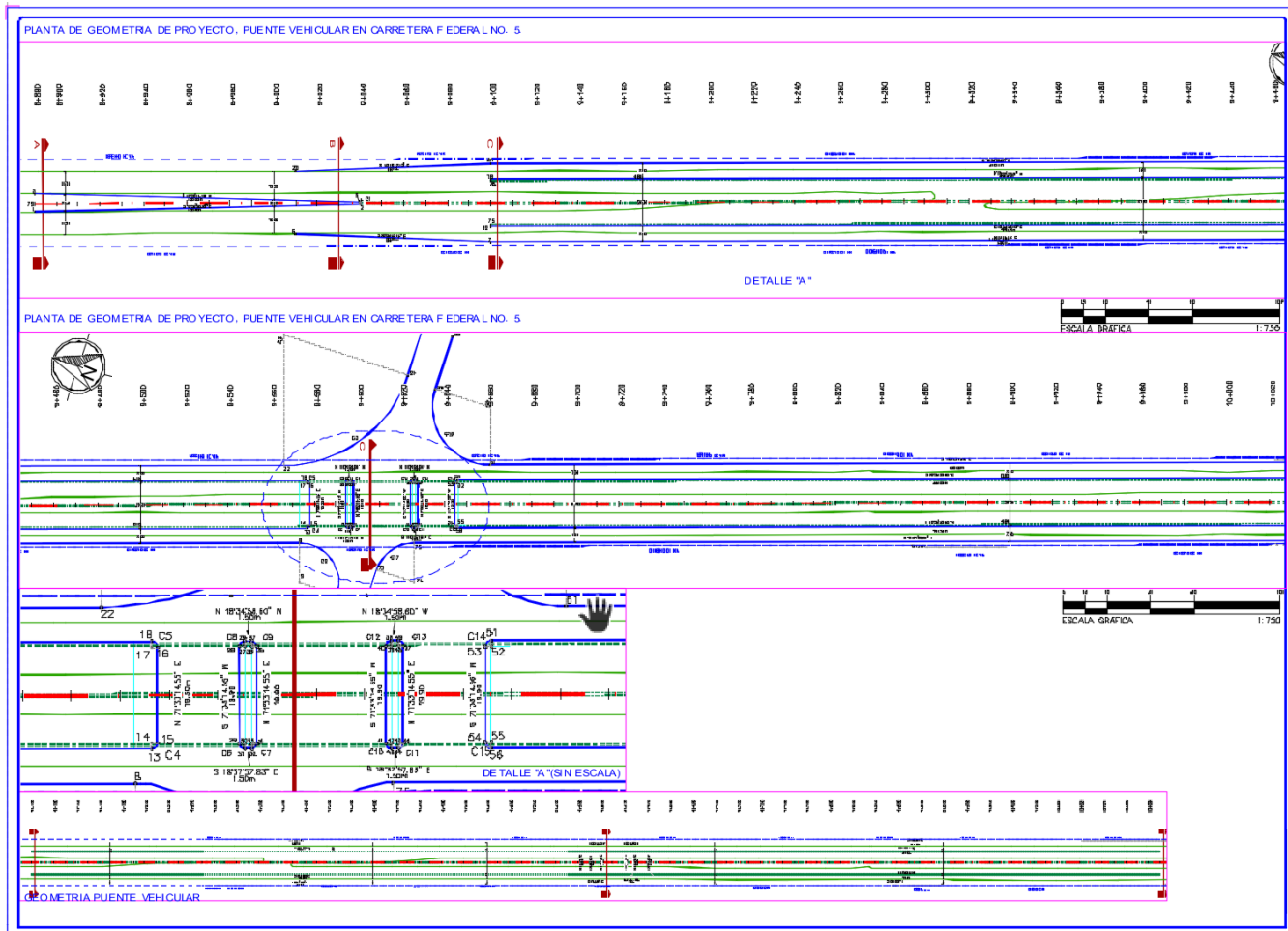


FIGURA 4-1 PLANTA GEOMÉTRICA DE PROYECTO PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI



FIGURA 4-2 VISTA LATERAL CONSIDERANDO LA PLANTA DEL PROYECTO

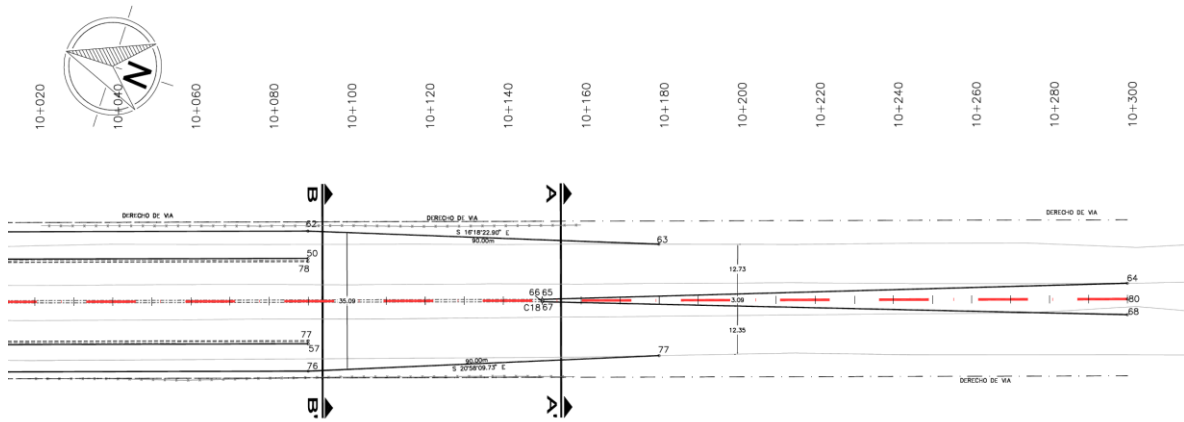
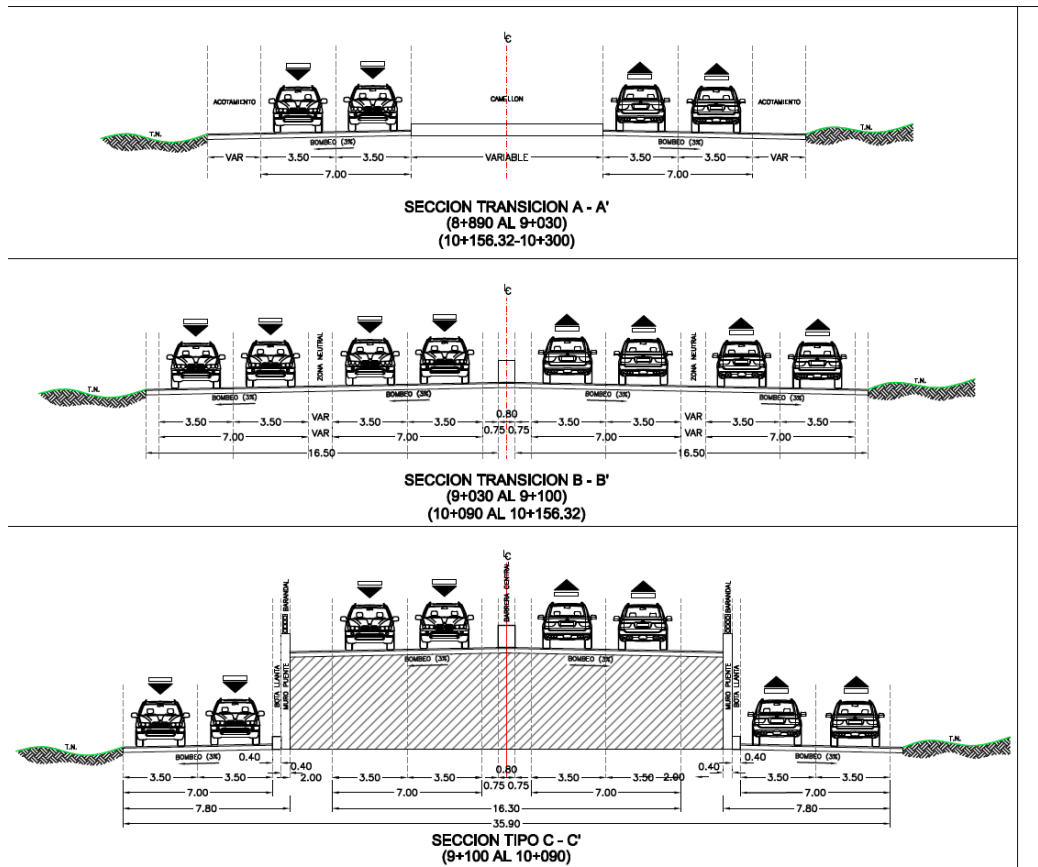


FIGURA 4-3 CORTE LONGITUDINAL DEL PUENTE

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**



**FIGURA 4-4 SECCIONES TIPO DE LA ZONA DE CONSTRUCCIÓN DE LA VIALIDAD A NIVEL ASÍ COMO DEL PUENTE EN EL TRAMO A MODIFICAR DE LA CARRETERA FEDERAL 5 EN EL VALLE DE MEXICALI.**

**4.3.2 Rasantes de pavimento.**

Al igual que la geometría, para la proyección del nodo se utilizó el “Manual de Proyecto Geométrico de Carreteras”, y las “Normas Técnicas de Proyecto y Construcción para Obras de Vialidades del Estado de Baja California”. Cabe mencionar que, para determinar la estructura de pavimento, se basó en un estudio de mecánica de suelos, la cual proporciona los datos tanto del pavimento flexible (solución a nivel), como de concreto (para el puente).

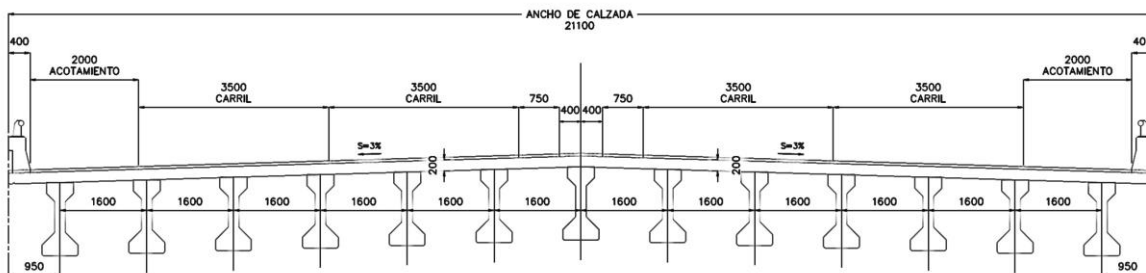
Se conservará la rasante de pavimento existente en la Carretera Federal No.5 a la entrada y salida del puente vehicular; en las salidas laterales se continuará con estas mismas rasantes, otorgando las pendientes longitudinales y transversales ya especificadas a las

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

vialidades proyectadas, sobretodo buscando que las pendientes de las rampas de acceso al propio puente sean adiabáticas.

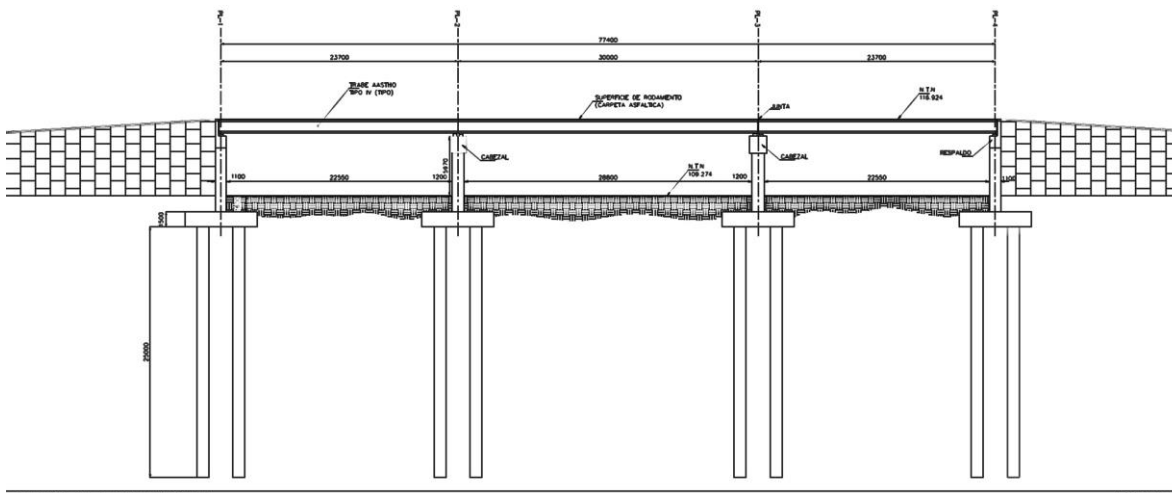
El puente que se pretende establecer cumplirá con las características establecidas en la normatividad de la SCT para puentes vehiculares y fue diseñado con una sección de 14 m. con dos carriles de circulación por sentido. Con ello se garantizará el correcto funcionamiento de movilidad del volumen de vehículos que genere el proyecto a desarrollar y se dará continuidad al flujo de los vehículos que circulen sobre la Carretera Federal No. 5 Mexicali-San Felipe, generando así los movimientos de vuelta izquierda bajo el puente vehicular controlado por medio de señalamiento vertical de ALTO de disco, para acceder al desarrollo de la Planta de la Cervecería Constellation Brands, disminuyendo así los posibles accidentes de tránsito que se pudieran generar por los vehículos pesados que realizaran movimientos de vuelta izquierda para ingresar o salir del predio, esto con la finalidad de prever la seguridad de los usuarios que transiten por la Carretera Federal No. 5. (Figura 4-5).

**FIGURA 4-5 CORTE LONGITUDINAL DEL PUENTE**



**FIGURA 4-6 DERECHO DE VÍA Y SECCIONES TRANSVERSALES EXISTENTE (TIPO) Y DE PROYECTO DE LA CARRETERA FEDERAL NO 5 EJIDO PUEBLA-CERRO PRIETO-EJIDO NUEVO LEÓN (PARA MÁS DETALLES VER PLANOS DE SECCIONES TIPO).**

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**



La capacidad de carga admisible tendrá un factor de seguridad de  $FS= 3.0$ ,

Las fuerzas de tensión actuarán mediante zapatas

La profundidad de desplante de las pilas de cimentación, será de 21.0 m y empotradas como mínimo 1.0 m en el estrato competente, con capacidad de carga admisible a tensión, en pilas de 0.90, 1.20 y 1.50 m de diámetro y desplantados a 21 y 25 m de profundidad, se presentan en la sección 10.2.3 del estudio.

El proyecto **“PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5, KM 10+840, VALLE DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA”**, tendrá integrada una superestructura compuesta por elementos estructurales y constructivos que darán soporte, serán

- El puente tendrá un claro dividido en tres, uno central de 30.00 m y dos en extremos de 23.80 m haciendo un total de 77.60 m, del apoyo 1 al apoyo 4. La solución de estructuración es a base de losa de concreto armado sobre traveses AASHTO tipo IV pretensadas con una separación de 1.60 m centro a centro, considerándolas simplemente apoyadas.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

- El soporte de calzada y trabes contará con una estructura tipo cabezal y columnas de concreto armado para los ejes centrales y el diseño de muros de contención y cabezal para los estribos.
- La cimentación para los apoyos en los ejes 1 y 4 consiste en zapatas corridas de 0.75 m de peralte sobre pilas de concreto armado de 0.90 m, con un nivel de desplante bajo el terreno natural de 3.00 m para la zapata y 24.0 m para las pilas.
- La cimentación para los apoyos en los ejes 2 y 3 consistirá en zapatas corridas de 0.90 m de peralte sobre pilas de concreto armado de 0.90 m, con un nivel de desplante bajo el terreno natural de 3.00 m para la zapata y 24.0 m para las pilas.
- La superficie de rodamiento tendrá pendiente transversal de 2%, desde el eje central hacia los acotamientos.

Los materiales que se emplearán, serán:

- Acero estructural A36 para elementos principales ( $f_y=2530 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Placas de conexiones de acero A36 ( $f_y=2530 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Acero de refuerzo ( $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ ).
- Tornillería A325 grado I.
- Soldadura electrodo E70 para elementos de acero estructural.
- Concreto  $f'c = 250 \text{ kg/cm}^2$ .
- Concreto  $f'c = 400 \text{ kg/cm}^2$  para trabes pretensadas.
- Cemento CPC 30R.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

**4.4 ACTIVIDADES DE PREPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO**

**4.4.1 Preparación del sitio y construcción**

Para lograr el desarrollo del proyecto, se efectuarán actividades, como, desmantelamiento de estructuras preexistentes, desmantelamiento y reubicación de 19 postes de luz, demoliciones de pavimentos existentes, excavaciones, nivelaciones, compactaciones del terreno, y reubicación de un canal emisor de aguas negras, la colocación de señalamientos preventivos para desviaciones y de seguridad, así como limpieza general, todas las actividades serán realizadas dentro de la propia vialidad y no se requiere la utilización de espacios adicionales.

Considerando que existe un emisor de aguas negras en operación, consistente en tubería de acero de 48" de diámetro que conduce dichas aguas a la planta de tratamiento "Las Arenitas", el cual se requiere reubicar, el mismo se reubicará colocarlo en el lado este de la carretera, ya que es donde hay espacio para su colocación, para ello se realizará las preparaciones del terrenos necesarias sin encofrar o entubarlo.

Durante esta etapa de preparación, quedarán identificadas las zonas de construcción así como definidas las zonas de maniobras, por lo tanto la ubicación de oficinas temporales, patios de maniobras, instalaciones sanitarias así como las instalaciones para almacenamiento temporal de residuos sólidos que permitan su separación así instalaciones para almacenamiento temporal de residuos que puedan contener aceites o grasas así como disolventes que puedan comportarse como residuos peligrosos.

Es preciso mencionar, que la construcción de la obra que se presenta, es para la sustitución de una obra existente y que las obras se realizarán sobre terrenos previamente impactados por la construcción y operación de la Carretera Federal N° 5. De esta forma las actividades a realizar no incluyen.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

Durante la ejecución de los trabajos correspondientes a este proyecto, la empresa que contrate la SIDUE para la construcción instalará señalamientos verticales, horizontales y dispositivos de protección y seguridad, con el fin de guiar el tránsito vehicular y resguardar la integridad física de los usuarios, deberá estar basada en la Norma Oficial Mexicana de la SCT No.NOM-086-SCT2-2015 y el Manual de Señalamiento vial de SCT. Además de las actividades antes señaladas, se tendrán las siguientes precauciones.

- 1.- No se realizará remoción de vegetación de tipo forestal de ningún tipo
- 2.- No se afectarán áreas naturales protegidas
- 3.- No se alterará vegetación existente que se encuentra a orilla de la carretera.
- 4.- No se interrumpir el flujo de un canal de riego agrícola.

Como resultado de los trabajos preliminares, se espera la producción de los siguientes residuos.

1. Movimientos de tierras de excavación
2. Restos de materiales de demoliciones de pavimentos
3. Restos de postes de luz en mal estado
4. Cableado viejo
5. Restos de envases y recipientes como parte de los residuos de tipo municipal
6. Residuos de tipo sanitario por la presencia de personal
7. Alguno sobrantes como llantas ponchadas y otras partes de la maquinaria que pueden descomponerse
8. Se espera la producción de algunos residuos impregnados con aceites, pinturas, disolventes y otras sustancias

#### **4.4.2 Construcción de las obras**

Para la construcción del puente se estima un periodo de tiempo de 12 meses máximo, la construcción de las obras, abarcan.

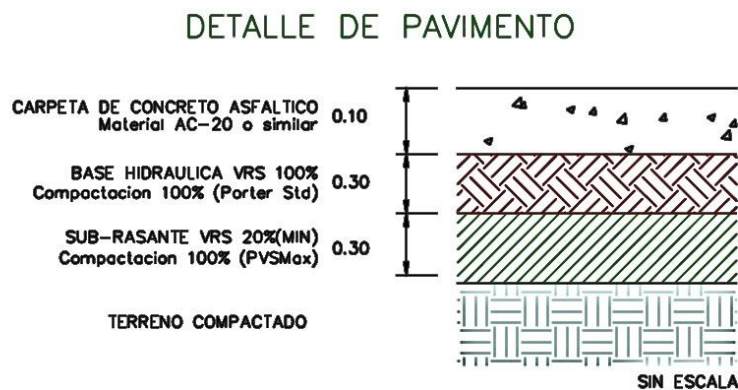
Formación de terraplenes y la construcción de las rampas mediante la construcción de

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

muros armados de concreto, la construcción de la superestructura del puente, la instalación de traveses, la unión de traveses, el establecimiento de las bases de rodamiento y el asfaltado.

La profundidad de desplante de cimentaciones superficiales deberá de ser mayor a 1.50 m. Para el desplante de zapatas aisladas y/o corridas es necesario mejorar el terreno natural en 0.30 m por debajo del desplante de la cimentación con material de terracería (tucuruquay) al 95% de su peso volumétrico seco, debiéndose antes mejorar el fondo de la excavación humectando de 2% a 8% de su contenido de agua óptimo y compactando al 90%. Ambos grados de compactación de acuerdo a la prueba AASHTO Modificada.

- Se recomienda después de mejorar la superficie de desplante, colocar una plantilla de concreto pobre  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  de 0.05 m de espesor.
- Para el relleno de la excavación se deberán seguir las recomendaciones del último párrafo del apartado 4.2.3 de este escrito.
- Por lo que respecta a la geometría de las terracerías, estas están conformadas por una subrasante equivalente a la que forma el cuerpo de la carretera existente y terraplén formado con material de banco en las ampliaciones; dicha subrasante en el caso de la existente, deberá tratarse en un espesor de 20 cm. La siguiente capa será la base hidráulica graduada de banco en un espesor de 30 cm, terminando con la superficie de rodamiento a base de carpeta asfáltica.



**FIGURA 4-7 DETALLE DEL PAVIMENTO**

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

La curva de granulométrica del material integrante de la carpeta tendrá un tamaño máximo de  $\frac{3}{4}$ . Dadas las condiciones de funcionalidad que debe cumplir la carpeta asfáltica en función del tipo de vialidades y para las condiciones de clima prevalecientes en la zona, se requerirá un cemento asfáltico tipo PG-76-22, cuyo contenido de asfalto óptimo será determinado por el diseño de la mezcla asfáltica empleando el método Marshall. Este porcentaje deberá ser verificado por el laboratorio de campo y si fuese requerido deberá ser ajustado de acuerdo con las características propias del material en particular que sea aprobado para ser empleado en la producción de la mezcla asfáltica.

De acuerdo a los materiales de la región, debe considerarse el empleo de un aditivo para mejorar la adherencia asfalto/pétreo. En una forma preliminar, la cantidad de aditivo necesaria para obtener valores de afinidad dentro de las especificaciones de la SCT, puede considerarse del orden de 1.5%, sin embargo, el porcentaje de aditivo a utilizar será el resultado de las verificaciones efectuadas por pruebas de laboratorio, con el aditivo propuesto por el contratista, el material pétreo procesado, el producto asfáltico que pretendan emplearse específicamente en la producción de la mezcla asfáltica que será usada para la construcción de la carpeta tipo densa y que sean previamente aprobadas previamente por la supervisión de obra.

Tanto el cemento asfáltico que sea abastecido para ser empleado en la preparación de la mezcla para la carpeta, así como las emulsiones asfálticas que se pretendan usar en la obra, deberán tener su correspondiente certificado de calidad, el cual deberá ser expedido por la refinería o el por el proveedor.

En dicho certificado de calidad, deben constar los resultados obtenidos en laboratorio, como mínimo de los ensayos citados en la norma N-CMT-4-05-001/06 especificados para el cemento asfáltico tipo PG-76-22.

Cada certificado de calidad deberá contar con el membrete original de quien lo expide y llevara nombre, puesto y firma del personal que es responsable de la información que es contenida en el certificado. Cada remesa de material asfáltico, cemento y emulsión, deberá

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

contar con su correspondiente certificado de calidad. El laboratorio de control de calidad de la obra verificara la información proporcionada por la refinería y/o proveedor en los correspondientes certificados de calidad.

Para el tendido de la mezcla Tipo Denso se contará con máquinas propulsadas, en perfectas condiciones de funcionamiento, capaces de esparcir, extender y precompactar la capa de carpeta que se tienda, con el ancho, sección y espesor establecidos en el proyecto y aprobados para el tramo particular de que se trate, incluyendo acotamientos y zonas similares, si así fuese requerido. Al iniciar el tendido de un nuevo tramo, que sea prolongación de un tramo anteriormente construido y compactado, se haya o no construido rampa, deberá efectuarse un corte transversal con cortadora mecánica de disco, en el sitio indicado por la supervisión de la obra, de tal modo que se logre una junta transversal en la cual el espesor de la carpeta se encuentre perfectamente uniforme y además sea el espesor especificado.

La compactación se iniciará con rodillo liso tipo tándem de un peso no menor de 10 toneladas y teniendo la mezcla una temperatura no menor a 155 oC. La temperatura mínima de compactación deberá ser verificada por el laboratorio encargado del control de calidad.

El rodillo liso de 10 toneladas de peso deberá dar no más de tres cerradas a toda la rueda; se continuara con un compactador de tipo liso tipo tándem de 6 toneladas que deberá borrar las posibles huellas dejadas por la compactación anterior, cerrara la compactación un equipo de compactación con neumáticos con un peso no menor a 3 toneladas.

No transitará sobre la mezcla ningún tipo de vehículo, que no haya sido autorizado expresamente por la supervisión de la obra, mientras no sea abierto al tránsito el tramo. Toda la maniobra relativa a la compactación la mezcla será terminada antes de que la temperatura de la mezcla sea inferior a los 130 grados centígrados y no se permitirá el estacionamiento de ningún tipo de vehículo que no sea estrictamente necesario, sobre la mezcla mientras esta no tenga una temperatura inferior a los 60 grados centígrados.

## **PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**

### **KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

El grado de compactación obtenido en la mezcla tipo denso, no deberá ser inferior a los 95% respecto al peso unitario determinado por el laboratorio de control de calidad de la obra, para muestras representativas de la misma mezcla colada en el tramo evaluado.

#### **4.4.2.1 Para la construcción del puente**

La construcción del puente comenzará por el establecimiento de las rampas de acceso y de manera paralela se establecerá sobre la carretera federal 5 los pilas de concreto cimentando a través de zapatas corridas que servirán de soporte a la estructura del puente inferior vehicular. Las fuerzas de tensión que actúen sobre las zapatas de las estructuras deberán ser resistidas por el peso de la cimentación y el relleno.

- Se removerá cualquier relleno no controlado de la zona de construcción.
- Una vez removido el material, se procederá al tratamiento de la superficie resultante en un espesor de 0.20 m, agregando del 5% al 10% por arriba del contenido de agua óptimo ( $W_{opt}$ ), compactando dicha capa de suelo hasta lograr del 85% al 90% de grado de compactación de acuerdo a la prueba AASHTO Modificada.
- Terminado el tratamiento de la superficie de desplante, se procederá al relleno con material de producto de la excavación y/o terracería (tucuruquay). El material deberá humedecerse homogéneamente con su contenido de agua óptimo y se colocara en capas de 0.30 m de espesor en estado suelto, aplicando las pasadas de rodillo compactador necesarias hasta lograr el 90% si es material de sitio, o 95% si se utiliza tucuruquay de su peso volumétrico seco máximo, de acuerdo a la prueba AASHTO Modificada, hasta llegar a la altura de proyecto.
- -Para el caso de cimentaciones superficiales se realizará la excavación con equipo retroexcavadora, afinar a mano el nivel de desplante.
- El relleno de las excavaciones podrá ser con material producto de la excavación o material de banco tucuruquay, en ambos casos se colocara en capas de 0.10 m si se utiliza equipo compactadoras manuales; en el caso de utilizar equipo mayor las capas podrán ser de 0.30 m en estado suelto.

## PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5

### KM 10+840, VALLE DE MEXICALI

- Para el relleno será el contenido óptimo y deberán darse 6 pasadas de equipo como mínimo para dar la compactación requerida. El peso volumétrico de los rellenos así compactados deberá ser igual a 15.69 kN/m<sup>3</sup> (1.60 ton/m<sup>3</sup>) para material de sitio y de 19.61 kN/m<sup>3</sup> (2.00 ton/m<sup>3</sup>) para material de terracería (tucuruquay).
- Las pilas de cimentación, se instalarán a 21.0 m de profundidad y se empotrarán mínimo 1.0 m en el estrato competente (Nivel geológico C).
- La profundidad de desplante de cimentaciones superficiales deberá de ser mayor a 1.50 m.
- Para el desplante de zapatas aisladas y/o corridas es necesario mejorar el terreno natural en 0.30 m por debajo del desplante de la cimentación con material de terracería (tucuruquay) al 95% de su peso volumétrico seco, debiéndose antes mejorar el fondo de la excavación humectando de 2% a 8% de su contenido de agua óptimo y compactando al 90%. Ambos grados de compactación de acuerdo a la prueba AASHTO Modificada.
- Después de mejorar la superficie de desplante, se colocará una plantilla de concreto pobre  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  de 0.05 m de espesor.
- Para evitar el derrumbamiento y deformación lateral de la excavación, en perforaciones por debajo del nivel freático se deberá implementar un sistema para su prevención. En caso de usar lodos bentónicos en la perforación, se deberá verificar que antes del colado, dichos lodos contengan menos del 6% en su contenido de arena, una densidad mayor de 1.04 gr/cm<sup>3</sup> y un revenimiento en el concreto de 0.18 +/- 0.02 m.
- El colado se hará con tubo Tremie, debe ser continuo iniciando en el fondo de la excavación y verificando que en todo momento, el tubo se encuentre sumergido por lo menos 1.0 m en el concreto fresco.

Todas las estructuras del puente serán construidas en un patio de maniobras cercano al sitio del proyecto, s fin de no obstaculizar el tránsito vehicular. Una vez que se tengan armadas las mismas, se montaran las vigas de concreto pretensadas, y se instalarán montadas con el apoyo de grúas y se realizarán las actividades de unión y el establecimiento de rodamiento.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

Los materiales de construcción del puente consisten en

- Acero estructural A36 para elementos principales ( $f_y=2530$  kg/cm<sup>2</sup>).
  - Placas de conexiones de acero A36 ( $f_y=2530$  kg/cm<sup>2</sup>).
  - Acero de refuerzo ( $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>).
  - Tornillería A325 grado I.
  - Soldadura electrodo E70 para elementos de acero estructural.
  - Concreto  $f'c = 250$  kg/cm<sup>2</sup>.
  - Concreto  $f'c = 400$  kg/cm<sup>2</sup> para trabes pretensadas.
  - Cemento CPC 30R.
- 
- Se conservan en la zona de terraplén y puente elevado en cada sentido de la circulación, 02 carriles de 3.50 m de ancho con acotamiento derecho de 2.00 m y central de 0.75 m. Con esta distribución se mantiene la trayectoria de la carretera existente Mexicali-San Felipe.
  - El claro total salvado por la estructura del puente elevado está dividido en tres, uno central de 30.00 m de longitud y uno en cada extremo de 23.80 m, debido a la estructuración de la cimentación, haciendo un total de 77.60 m.
  - La pendiente longitudinal de los terraplenes es de 6% y la transversal de 2%.
  - Para la división de ambos sentidos sobre el tramo elevado se proyecta la instalación de barrera de concreto armado tipo New Jersey de 3.00 m, con malla de polietileno antideslumbrante en la parte superior. Asimismo la construcción de parapeto de concreto y barandal metálico en ambos acotamientos de acuerdo a la norma N-PRY-CAR-6-01-002/01.
  - En su geometría el proyecto contempla las salidas y entradas de la carretera federal No. 5 laterales, con dos carriles de 3.50 m. y un bota llantas de 0.40 m a base de guarnición y banqueteta de concreto, en sus cuatro ubicaciones.
  - Bajo el puente, los claros de 23.80 m se proyectan para fines de retorno de vehículos que transitan sobre la carretera federal, el claro central de 30.00 m está proyectado para dar acceso a terrenos ubicados en ambas márgenes de la carretera federal, delimitados por guarnición y banquetetas de concreto.

## **PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**

### **KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

- Tanto la trayectoria sobre puente de la carretera como las salidas y entradas laterales, cuentan con alumbrado público.
- Toda la superficie de rodamiento cuenta con señalamiento vertical, mediante señales preventivas y restrictivas; y horizontal que consiste en la pintura de líneas divisorias de carriles e instalación de vialetas.

#### **4.4.3 Construcción de terracerías**

En cuanto al terraplén de relleno, este estará formado con material de banco recomendado por el estudio de mecánica de suelos y geotecnia, consistente en material granular tipo tucuruquay.

La formación del terraplén será en capas de 30 cm de espesor compactado al 95% de la prueba estándar, hasta la altura requerida, la siguiente capa será la base hidráulica graduada de banco con un espesor de 30 cm y sobre esta los riegos y carpeta asfáltica de 10 cms de espesor como superficie de rodamiento.

Por lo que respecta a la geometría de las terracerías, estas están conformadas por una subrasante equivalente a la que forma el cuerpo de la carretera existente y terraplén formado con material de banco en las ampliaciones; dicha subrasante en el caso de la existente, deberá tratarse en un espesor de 20 cms.

La capa final, será la base hidráulica graduada de banco en un espesor de 30 cm, terminando con la superficie de rodamiento a base de carpeta asfáltica.

#### **4.4.4 Señalamiento de protección de obra.**

Para que el flujo vial no se interrumpa durante la construcción de las diversas etapas o fases que se contemplan en el proyecto, se propone un señalamiento provisional para que desde algunos metros antes del inicio de la obra, el conductor tenga conocimiento de los desvíos que se efectuarán durante el periodo que dure la construcción de la obra, con el fin

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

de evitar algún accidente de tránsito. Cabe mencionar que este señalamiento también está basado en el “Manual de Normas Técnicas de Construcción y Proyectos del Estado de Baja California”.

- a) Letrero Informativo de Obra Completa: Este dispositivo deberá contener la descripción, la dependencia contratante y empresa ejecutante, así como los beneficios de la misma. Sus dimensiones mínimas deberán ser de 1.22 x 2.44 m y deberán colocarse en puntos estratégicos de la obra.
- b) Equipo de señalización diurna y nocturna (flechero luminoso) de focos o LED's para la canalización de flujo vehicular en la zona de obra.
- c) Poste de plástico reflejante (alineador) con base, de 1.05 m de altura.
- d) Se utilizara para el alineamiento de tráfico vehicular que sea necesario desviar
- e) la delimitación de área de construcción.
- f) Barril de plástico reflejante (trafitambo) de 0.60 m de base y 1.05 m altura. Se utilizara para colocar barreras de no circulación cercanas al movimiento de equipo de construcción o excavaciones.
- g) Señalamiento preventivo “Principia Obra en Construcción a 500 m” de 1.78 x 0.56 m (SIP-07).
- h) Se utilizara como aviso de zona de trabajo, para vehículos locales y en general donde se efectúen trabajos de mano de obra directa.
- i) Señalamiento preventivo “Termina Obra en Construcción” de 1.78 x 0.56 m (SIP-09).
- j) Se utilizara como aviso de para peatones y vehículos en general de la delimitación de la zona de trabajo o desviaciones.
- k) Señalamiento preventivo “Desviación” de 1.78 x 0.56 m (SIP-08).
- l) Se utilizara como aviso de para peatones y vehículos en general de la desviación de la vialidad.
- m) Señalamiento restrictivo-preventivo “Límite de Velocidad” de 0.86x0.86 m (SRP-09).
- n) Se utilizara para acotar la velocidad máxima permitida en las zonas de transición, de trabajo o por desviación, continuidad o paro de tráfico.
  - i) Señalamiento preventivo “Hombres Trabajando a xxx m” de 0.86 x 0.86m y 0.30 x 1.17m (SPP-01)

## **PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**

### **KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

- o) Se utilizara como aviso de la presencia de personal de obra trabajando.
- p) Señalamiento preventivo “Un solo carril a xxx m” de 0.86 x 0.86 m (SPP-05) Se utilizara para aviso del estrechamiento de la vialidad a un solo carril en zona de transición.
- q) Cinta amarilla de precaución. Se utilizara, para la liga de postes de plástico, en zonas de tránsito vehicular o áreas de peligro para los peatones. En general donde sea necesario marcar una zona, como ejemplo un registro abierto, zanja abierta etc.



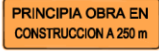







#### **4.4.5 Señalamiento vial horizontal y vertical.**

Es de vital importancia para la seguridad de los conductores, utilizar el señalamiento adecuado para las necesidades que requiera el nodo, de tal manera que este funcione de manera adecuada y sea seguro.

Es por ello que el señalamiento horizontal y vertical propuesto en este proyecto, es también en base al “Manual de Normas Técnicas de Construcción y Proyectos del Estado de Baja California”, y a las prácticas recomendadas para el señalamiento horizontal en calles y carreteras, emitidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

La empresa ejecutora de los trabajos deberá apegarse a la Norma Mexicana, NOM-034-SCT2-2011 “Señalamiento Vertical y Horizontal para Carreteras y Vialidades Urbanas” así como en el “Manual de Señalamiento Vial de SCT”.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

CUANTIFICACION DE SEÑALAMIENTO - TRAMO 1, ETAPA 1					
SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD	SIMBOLO	DESCRIPCION	CANTIDAD
	SEÑAL DPI - 7 56 x 178 cm	2 PZAS		DELINEADOR	55 PZAS
	SEÑAL DPI - 7 56 x 178 cm	2 PZAS		TRAFITAMBO CON LAMPARA DESTELLANTE	16 PZAS
	SEÑAL DPI - 9 56 x 178 cm	2 PZAS		BARRERA DE CONCRETO	35 PZAS
	SEÑAL PO-01 + ADICIONAL 86 x 86 cm 30 x 117 cm	2PZAS			
	SEÑAL PO-01 86 x 86 cm	2 PZA			
	SEÑAL PO-04 86 x 86 cm	2 PZA			
	SEÑAL PO-07 + ADICIONAL 86 X 86 cm 56 X 86 cm	2 PZAS			

**FIGURA 4-8 SEÑALAMIENTOS QUE SE UTILIZARÁN PARA PREVENIR ACCIDENTES**

#### 4.4.6 Instalación de luminarias

Al final de la obra se instalará el alumbrado público está definido por la instalación de lámparas en los diferentes puntos del área donde se requiere, a base de luminarias del tipo “LED” cuya energía de operación es obtenida a través de baterías eléctricas de litio recargables, utilizando paneles solares de generación eléctrica para ese fin, en apoyo al uso de energía sustentable dentro del proyecto.

Sobre el tramo elevado de la carretera y puente se proyecta la instalación y conexión de 13 sistemas de iluminación tipo "led" doble clase "c", consistente en 02 luminarias de 24 vcd y 12 horas de encendido, con refractor de vidrio; montada sobre poste metálico cónico de 9.0 m de altura, 02 brazos de tubo de 3" metálicos y soporte en punta para modulo fotovoltaico, alimentadas por modulo formado por 02 paneles solares de 250W, controlador de programación inalámbrica con horarios programables, banco de 06 baterías selladas de ciclo profundo en gabinete nema 3R.

## **PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**

### **KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

Sobre las vialidades laterales empotradas en muro de concreto y bajo puente vehicular empotradas en cabezales, se proyecta la instalación y conexión de 32 sistemas de iluminación tipo "led" clase "c", consistente en 01 luminaria wall-pack de 24 vcd y 12 horas de encendido, con refractor de vidrio.

Para la alimentación eléctrica de estas 32 lámparas, se contempla la instalación de 04 módulos provistos con paneles fotovoltaicos y sus bancos de baterías, de capacidad suficiente para alimentar 08 lámparas cada módulo.

#### **4.4.7 Jardinería, Vegetación, Ornamentación y Sistema de Riego.**

Para el proyecto de jardinería, vegetación y ornamentación, se contempla la siembra de plantas de ornato nativas de la zona tipo desierto en los retornos de cada sentido de la vialidad, asimismo se proyecta la instalación de piedra de ornato en los mismos espacios ocupados por las plantas de ornato.

Las plantas de ornato serán del tipo *Yucca filamentosa* con una altura máxima de 1.5 m., se deberán colocar 4 piezas en las áreas de retorno ubicadas al pie del muro de contención de estribos, haciendo un total de 8 piezas.

En cuanto a la piedra de ornato, esta será de color de hasta 0.80 m de diámetro, haciendo un total de 3.0 m<sup>3</sup> y deberán colocarse en cantidades iguales en ambos retornos.

#### **4.4.8 Operación y mantenimiento**

Se espera el funcionamiento de las obras del proyecto tanto del puente como de los carriles laterales, responderán a las necesidades de tránsito vehicular, de esta forma será preciso realizar actividades de mantenimiento preventivo y correctivo que incluirá monitoreo y revisiones de las condiciones del pavimento así como de las estructuras de protección, estructuras de drenaje y de iluminación.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

Entre las actividades que se precisarán se encuentran el rebacheo para reducir el deterioro por el paso vehicular, la limpieza, el repintado de las estructuras de protección así como la reinstalación de señalamientos.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

**5 VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO DE LOS PLANES Y ORDENAMIENTOS LEGALES APLICABLES**

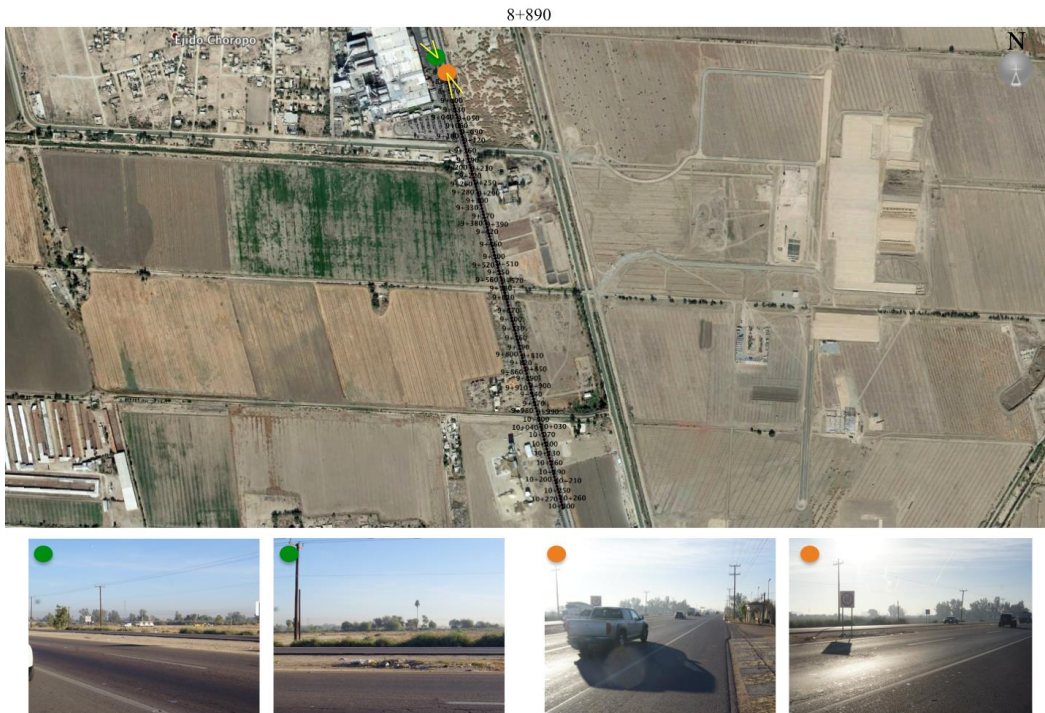
---

# PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI

## 6 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DE LA ZONA DEL PROYECTO

### 6.1 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE ESTABLECERÁ EL PROYECTO

El sitio en estudio se localiza en el valle de Mexicali sobre la carretera federal No.5 que comunica al Ejido Choporo con el Ejido Cerro Prieto. Se puede tener acceso a la zona de estudio por el libramiento Mexicali. Durante el recorrido se obtuvieron registros fotográficos, el recorrido inició a la altura del km 8+900 con dirección de norte a sur, y se logró observar que la parte de norte a sur de la carretera se encuentra la entrada para una fábrica de envases de vidrio, que en la parte central del camellón existen algunos señalamientos de velocidad, mientras que en el derecho de vía de sur a norte, existe vegetación ruderal.



**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

A la altura del km 9+040 se puede observar, que el Derecho de Vía está libre, aunque se ubican tanto postes de electricidad y postes de fibra óptica, y la parte sección central de esta carretera está libre, mientras que de sur a norte se observa vegetación de tipo ruderal.



En el km 9+160 se encuentran puestos de comida al lado derecho de la carretera, de igual forma se encuentra una intersección de entrada y salida de vehículos pesados, en esta zona se encuentra un canal en operación mismo que no se verá afectado por la construcción del proyecto.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**



A la altura del Km 9+480, se observa que de lado norte a sur existen postes de electricidad, en este punto la mayor parte es agrícola del lado sur a norte y su derecho de vía está libre a excepción por un par de anuncios viales.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**



En el km 9+600 se encuentran una intersección de entrada y salida de vehículos pesados, en esta zona se encuentra un canal de aguas negras en operación, mismo que conduce agua hasta la planta de tratamiento denominada Las Arenitas.



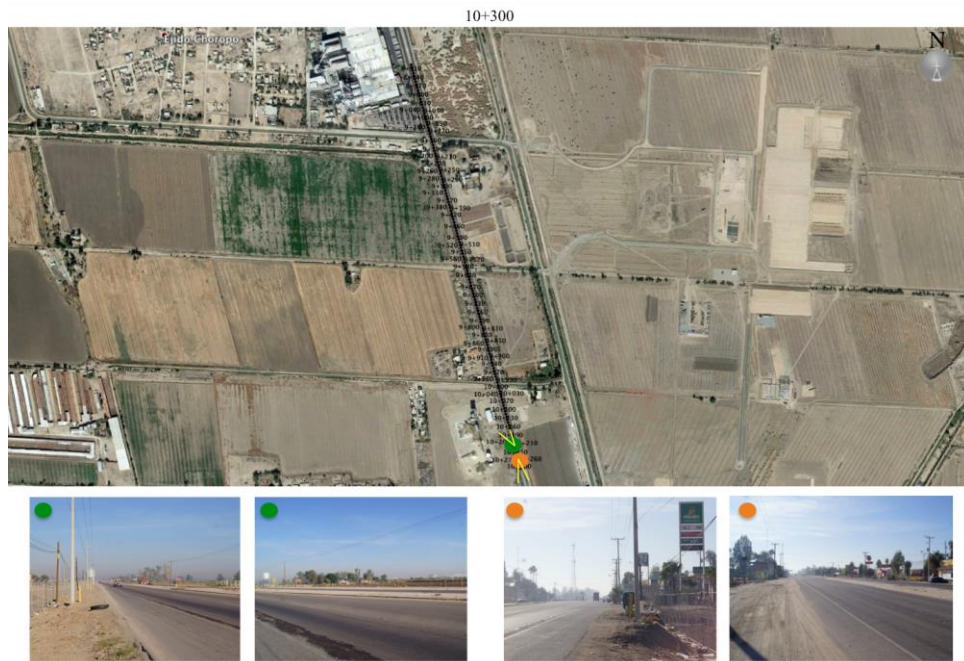
**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

En el km 10+000 se encuentra una intersección de caminos de terracería, en esta zona se encuentra un canal en operación el cual se desprende del canal principal Pelo de Liebre.



A la altura del Km 10+300 en dirección de norte a sur de la carretera federal 5, se observa la entrada y salida para una gasolinera, y ambos derechos de vías se encuentran libres de estructuras.

**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**



**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

**7 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

---

**8 IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN**

---

**9 MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

---



**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5  
KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

**10 CONCLUSIONES**

---

El proyecto **PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5 KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**, corresponde a una obra que es necesaria, ya que independientemente de que la misma pueda coadyuvar al proceso de crecimiento económico y urbano que se está produciendo en Mexicali incluyendo el Valle de Mexicali, la misma se precisa no tan solo para el paso a la zona industrial donde se ubicará la Cervecería Contellatium Brand, sino porque mismo puede resultar muy deteriorado por el paso de camiones de alto peso.

La ejecución del proyecto realmente se realizará a través de la modificación de una vialidad existente que es de competencia federal, y su realización además recibirá financiamiento de tipo revolvente donde participa el gobierno estatal y el federal ya que recibirá financiamiento de la federación y se trata de un asunto federal, ya que responde a lo dispuesto en los artículos 1 y 2 de la Ley Federal de Caminos y Autotransporte Federal, por ese mismo hecho.

El área donde se desarrollará no cuenta con cualidades de conservación, primero porque se trata de una zona donde ya existe una carretera en operación, y segundo porque los terrenos aledaños no están en áreas conservadas como son áreas naturales protegidas, o clasificadas por la CONABIO; además de que no se localiza en zonas con cubiertas vegetales forestales y no afectará zonas federales o de humedales.

Conforme a los levantamientos realizados en campo los usos de suelo presentes en las colindancias con la zona de proyecto a lo largo de la Carretera Federa No. 5, están consideradas en todo su tramo como vialidad primaria con uso de suelo mixto entre comercial/Industrial y Agrícola, por lo que se encuentran mayormente en la zona al norte de desarrollo comercios e industrias y al sur de zonas agrícolas.

Si bien, la realización de un proyecto vial en la zona de estudio beneficiará y consolidará la estructura vial de la zona en general; no influirá en mayor medida en el perfil de los usos del suelo en el futuro, al ser áreas con un uso de suelo definido, siendo, principalmente, Industrial y comercial de baja densidad, así como el equipamiento urbano y los espacios verdes y abiertos los únicos compatibles, dada la naturaleza de la zona.



**PUENTE VEHICULAR UBICADO SOBRE LA CARRETERA FEDERAL N° 5**  
**KM 10+840, VALLE DE MEXICALI**

Los impactos ambientales que se producirán pueden ser controlados con medidas de mitigación y preventivas que pueden ser verificadas con las normas oficiales mexicanas.

Si bien se modificarán las condiciones físicas de la Carretera, se respetarán las condiciones de operación de la misma; para lo cual, se construirá un paso vehicular a desnivel (superior) para garantizar la continuidad y seguridad del tránsito que circula a lo largo de la Carretera en los sentidos norte-sur y viceversa; así como la implementación de calles laterales a nivel con sus correspondientes longitudes de transición, para dar solución vial a los predios circundantes en los extremos oriente y poniente de la Carretera, a efecto de que puedan incorporarse a la Carretera y/o desincorporarse de la misma con seguridad.

