

## TARJETA INFORMATIVA

### F.P.C03.A02 - Elaboración de auditorías viales en la Región Caribe Norte del Estado

Se informa que, durante este trimestre se realizó una Inspección de Seguridad Vial en la calle 19 (carretera fed. 307) y calle 22 en la Ciudad de Bacalar, municipio del mismo nombre; y el proyecto de mejoras locales en la zona escolar de la Universidad Tecnológica de Cancún, municipio de Benito Juárez.

En las siguientes imágenes se presentan algunos de los trabajos realizados en las auditorías:



Levantamientos topográficos de la intersección.



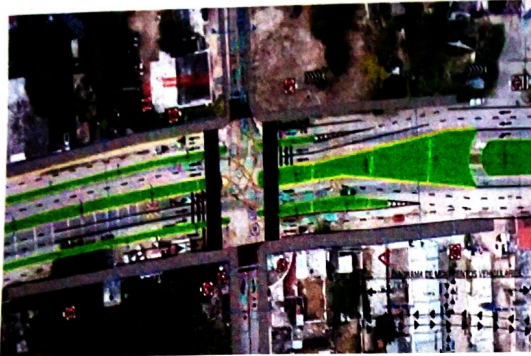
Reporte fotográfico.



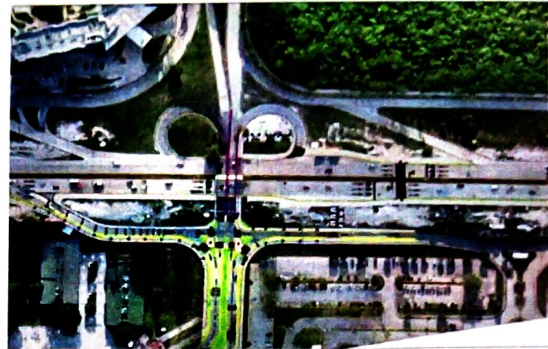
Instalación de contadores automáticos.



Reporte de siniestros de tránsito.



Plano de propuesta de mejora en la calle 19 (carretera fed. 307) y calle 22 en la Ciudad de Bacalar.

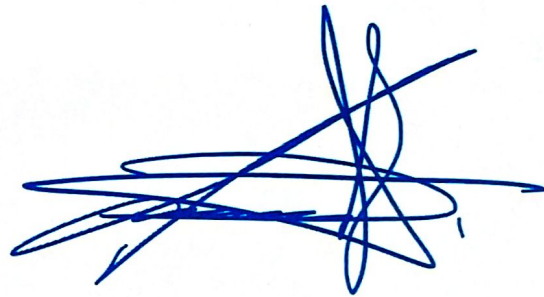


Plano de propuesta de mejora en la zona escolar de la Universidad Tecnológica de Cancún, municipio de Benito Juárez.



ELABORÓ

**Ing. Julio Cesar Paz Zepeda**  
Jefa de Departamento de Estudios Técnicos  
de Rutas y Tarifas Zona Norte



REVISÓ Y AUTORIZÓ

**Urb. Aldo Alaniz Jiménez González**  
Director de Estudios y  
Proyectos de Movilidad



**INSTITUTO DE MOVILIDAD DEL ESTADO  
DE QUINTANA ROO**

**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
DE MOVILIDAD**

**INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL**

**UBICACIÓN:**

**VIALIDAD 1:** CALLE 19 (CARRETERA FED.  
307)

**VIALIDAD 2:** CALLE 22

**CIUDAD:** BACALAR

**MUNICIPIO:** BACALAR

**DICIEMBRE 2024**



**INSTITUTO DE MOVILIDAD DEL ESTADO  
DE QUINTANA ROO**

**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
DE MOVILIDAD**

**INSPECCIÓN DE SEGURIDAD VIAL**

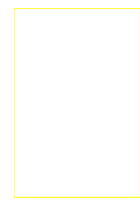
**UBICACIÓN:**

**VIALIDAD 1:** CALLE 19 (CARRETERA FED.  
307)

**VIALIDAD 2:** CALLE 22

**CIUDAD:** BACALAR

**MUNICIPIO:** BACALAR



**DICIEMBRE 2024**



ÍNDICE

**1 Introducción**.....5

**2 Estudios preliminares**.....6

2.1 Instrumentos de planeación de desarrollo urbano.....6

2.1.1 Movilidad.....7

2.1.2 Comercios .....7

2.1.3 Factores de riesgo (siniestros de tránsito).....8

2.2 Características de las vialidades .....10

2.2.1 Carretera Federal 307.....10

2.2.2 Calle 22.....12

2.3 Levantamiento topográfico .....13

2.4 Estudios de ingeniería de tránsito .....15

2.4.1 Contadores vehiculares .....15

2.4.2 Aforo direccional .....17

2.4.3 Velocidad .....17

**3 Diagnóstico de Seguridad vial** .....19

3.1 Análisis de siniestros de tránsito.....19

3.2 Volumen vehicular.....21

3.3 Nivel de servicio.....22

3.4 Estacionamiento permitido.....23

3.5 Radios de giro .....24

3.6 Vía urbanizada.....25

**4 Proyecto de mejoras locales**.....26

4.1 Optimización.....26

4.1.1 De tiempo fijo.....27

4.1.2 Actuado por el tránsito.....30

4.1.3 Plano de proyecto optimizado.....34

4.2 Alternativa proyecto .....35

4.3 Proyecto geométrico .....36

4.4 Radios de giro .....38

4.4.1 Proyecto de Señalización horizontal y vertical.....38

X

4.4.2 Lista de verificación del APÉNDICE INFORMATIVO A DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SEDATU-2023, ESTRUCTURA Y DISEÑO PARA VÍAS URBANAS. ESPECIFICACIONES Y APLICACIÓN .....39

### ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Usos de suelo Bacalar .....6

Figura 2. Jerarquía de vialidades Bacalar.....6

Figura 3. Mapa de infraestructura vial y nodos conflictivos en Bacalar .....9

Figura 4. Sección A-A' Sentido Chetumal-Cancún antes de la intersección.....10

Figura 5. Foto aérea para la Sección A-A' Sentido Chetumal-Cancún antes de la intersección.....11

Figura 6. Sección B-B' Sentido Chetumal-Cancún después de la intersección.....11

Figura 7. Foto aérea para la Sección B-B' Sentido Chetumal-Cancún después de la intersección.....11

Figura 8. Secciones tipo de la calle 22, antes y después de la intersección.....12

Figura 9. Foto aérea para la Sección C-C' antes de la intersección.....12

Figura 10. Foto aérea para la Sección D-D' después de la intersección.....13

Figura 11. Evidencia fotográfica de levantamiento en sitio.....13

Figura 12. Levantamiento topográfico situación actual.....14

Figura 13. Contadores vehiculares en sitio. ....15

Figura 14. TPDS Frente don chebo.....15

Figura 15. TDPS Frente a CAPA dirección A-B.....16

Figura 16. TDPS Frente a CAPA dirección B-A.....16

Figura 17. Diagrama de movimientos direccionales. ....17

Figura 18. Grafica de velocidades Calle 22, frente a Don Chebo.....17

Figura 19. Grafica de velocidades Calle 22, frente a CAPA dirección A-B.....18

Figura 20. Grafica de velocidades Calle 22, frente a CAPA dirección B-A.....18

Figura 21. Presencia vehículos tipo motocicleta.....20

Figura 22. Siniestro de tránsito registrado a) motocicleta .....20

Figura 23. Siniestro de tránsito registrado b) ciclista atropellada. ....20

Figura 24. Siniestro de tránsito registrado c) motocicleta.....21

Figura 25. Siniestro de tránsito registrado d) Fallecido.....21

Figura 26. Nivel de servicio actual. ....22

Figura 27. Bloqueo visual. ....23

Figura 28. Visibilidad de cruce .....23

Figura 29. Giro sobre retorno carretera 307.....24

Figura 30. Radios de giro situación actual.....24

Figura 31. Radios de giro situación actual 3D.....25

Figura 32. Cruce de peatones.....25

Figura 33. cruce de Ciclistas .....26



Figura 34. Recomendación de posición de cabezales sobre Carretera Federal 307..27

Figura 35. Nivel de servicio futuro con Semáforos de tiempo fijo.....28

Figura 36. Nivel de servicio futuro con Semáforos accionados por el tránsito.....30

Figura 37. vehículo de proyecto, Tabla 15.- Vehículo de diseño por tipo de vía. Civil  
3D- Vehicle Tracking.....36

Figura 38. Radios de giro del proyecto. ....38

Figura 39. Resumen señalamiento vertical.....38

**ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Información PDU Bacalar 2024. ....6

Tabla 2. Siniestros viales Bacalar .....19

Tabla 3. Resumen contadores vehiculares. ....22

Tabla 4. características del vehículo de proyecto. ....35

Tabla 5. Geometría del proyecto.....36

Tabla 6. Tabla verificación.....39

## 1 Introducción

De acuerdo con la reciente publicación de la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, misma que enfatiza que en la actualidad *“la normatividad de diseño geométrico está enfocada en carreteras y no responde a las condiciones de circulación de personas peatonas y vehículos en los entornos urbanos; asimismo, en los procesos de diseños viales urbanos, cuando se cuenta con lineamientos o esquemas de diseño, éstos no necesariamente contemplan diversos conceptos, a saber: accesibilidad, auditoría de seguridad vial, ayudas técnicas, diseño universal, habitabilidad, inspección de seguridad vial, jerarquía de movilidad, línea de deseo personal, movilidad y vías ciclistas en sus distintas concepciones”*, razón por la cual la intersección a evaluar, al ser la calle 22 una vía primaria que intercepta a una carretera federal, no cuenta con el diseño urbano que de preferencia al peatón o con los criterios básicos de seguridad vial.

La calle 22, representa una vialidad de gran importancia para la movilidad de la ciudad de Bacalar, puesto que hacia el Noroeste conecta al ejido de Salamanca y el cementerio de la ciudad y hacia el Sureste hacia el Palacio municipal, Zócalo, fuerte de Bacalar y la laguna.

La carretera Federal 307 o calle 19, tiene la característica geométrica que se encuentra sobre una curva horizontal, pertenece a la red carretera federal del estado más importante pues conecta al Norte con la ciudad de Cancún y al Sur con la ciudad de Chetumal.

Con relación a los siniestros viales, se han registrado un total de 16 (siete en el 2023 y nueve en el 2024), mismo que de acuerdo con el Manual de Procedimiento para el Programa Nacional de Atención a Puntos de Conflicto, de la Dirección General de Servicios Técnicos, esta intersección es un punto de conflicto, ya que es un punto donde han ocurrido cuatro o más accidentes en cada uno de los dos últimos años analizados y podrá ser curva, entronque, puente, cruce con vías férreas, etc., cuya longitud para el análisis será del orden de un kilómetro.

Por lo anterior, se realiza la inspección de seguridad vial sobre las vialidades mencionadas, por personal del Instituto de Movilidad, con experiencia en el tema, basada en la pericia de la persona auditora, las prácticas más idóneas y en estudios sistémicos. Esto ayuda a identificar problemas que no son evidentes en los datos sobre colisiones del área estudiada, además de que de acuerdo con el PDU Bacalar, la intersección en el apartado de infraestructura vial, es proyecto prioritario a corto plazo.



## 2 Estudios preliminares

### 2.1 Instrumentos de planeación de desarrollo urbano

La Tabla 1 identifica las características de la zona de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Bacalar 2024

Tabla 1. Información PDU Bacalar 2024.

Coordenadas:	18°40'52.8"N 88°23'53.1"W
Uso de suelo:	Corredor Urbano
Clave:	C
Densidades habitantes:	30 hab/ha
Densidad de viviendas:	10viv/ha
Parámetros urbanísticos:	COS 75%, CUS 3.00, CAS 50%, Niveles 4, Altura 12m

Fuente: Elaboración propia con Base en el PDU 2024.

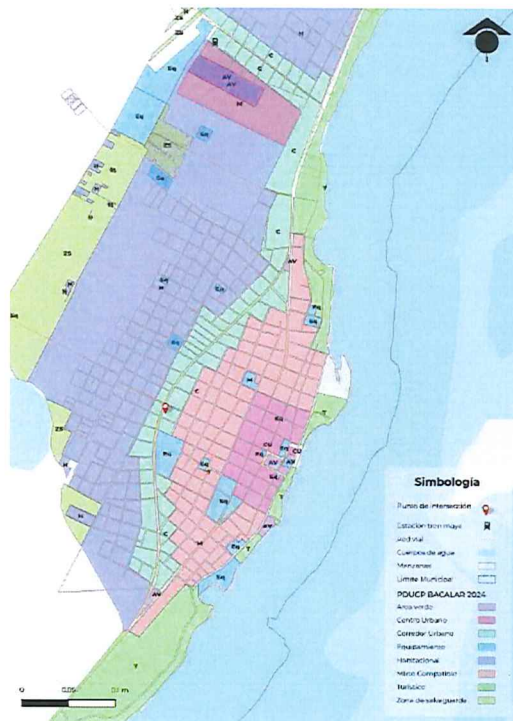


Figura 1. Usos de suelo Bacalar

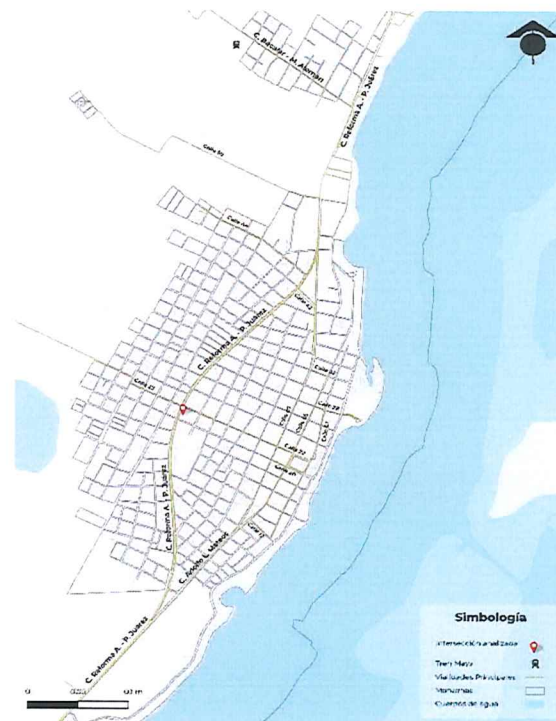


Figura 2. Jerarquía de vialidades Bacalar

### 2.1.1 Movilidad

De acuerdo con el PDU de Bacalar, la ciudad de Bacalar cuenta con una alta relación con la ciudad de Chetumal, con diferentes motivos de viaje, siendo el laboral el más común, se cuenta con un total de 4,421 viajes diarios, con base en un estudio realizado por la Universidad Autónoma de Quintana Roo en el 2010, en la zona metropolitana de Chetumal, donde se incluyó a la ciudad de Bacalar.

Con respecto a cómo se mueven los usuarios, de acuerdo con el Censo de Población y vivienda del 2020 (cuestionario ampliado), el medio de transporte con motivos de viaje de trabajo y colegio, el 43.9% viaja en vehículo particular (Automóvil, camioneta o motocicleta) como medio principal de transporte, para trabajo y el 66.7% de los usuarios se desplaza en transporte público para viajes de colegio. Sin embargo, los usuarios que se desplazan dentro de la ciudad a pie o bicicleta resultan ser relevantes.

La intersección, se ubica dentro de la colonia Gonzalo Guerrero, de la cual los desplazamientos habituales o principales en el 2023, fue 55% a pie, 15% en bicicleta, 15% en vehículo particular y 15% en otros modos de transporte, por lo que, para esta colonia en relación con otras de la localidad, los viajes con vehículos no motorizados representan un 70%, en comparación con la media de 49.42%.

### 2.1.2 Comercios

De acuerdo con el PDU, Bacalar cuenta con un mercado público (un edificio nuevo intervenido en las obras de mejoramiento urbano de SEDATU 2022, pero se conserva el edificio antiguo).

En sus cercanías, como también en los costados del libramiento de la carretera federal 307, han surgido comercios privados que en la práctica son la principal fuente de mercancías para el uso cotidiano de los bacalarenses. Especialmente se replica la desigualdad entre sectores, toda vez que el oriente está en mejores condiciones, aunque esto se iguala con los comercios situados en el libramiento, que corresponde con el borde entre ambos sectores.

El uso predominante son los comercios y los servicios con diversos grados de intensidad y de mezcla, incluyendo al uso habitacional, al alojamiento y al turismo. Corresponde con tres diferentes usos de suelo: Mixto compatible con clave M, Corredor Urbano con clave C, y Centro Urbano con clave CU.

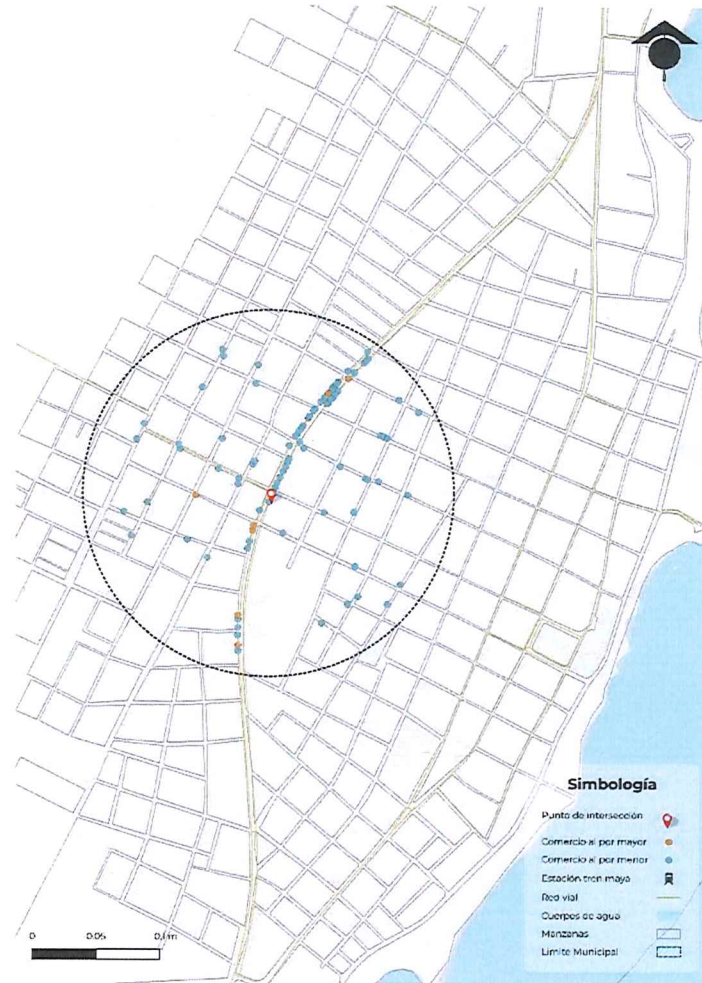


Figura 1.2 Comercio al poner menor y mayor Bacalar (radio 500 metros)

Fuente: Elaboración propia.

### 2.1.3 Factores de riesgo (siniestros de tránsito)

De acuerdo con el Programa de desarrollo urbano de Bacalar 2024, *“En las vialidades principales existen puntos de conflicto vehicular, en particular en el libramiento, el Boulevard Costero y las calles que conforman el centro de la ciudad. En el Boulevard Costero los principales conflictos se presentan en las horas pico y en la temporada alta de visitantes, en especial en los accesos a la laguna. Este problema se extiende hacia la plaza principal entre las avenidas 5 y 7 y las calles 20 y 22.”*

La zona de mayor conflicto y peligro vehicular es el libramiento de la carretera federal 307 debido a la mezcla del tráfico urbano de Bacalar con el tráfico regional, incluyendo por supuesto los vehículos pesados de carga.

Los nodos más peligrosos corresponden con los retornos, que son los únicos medios para cruzar el libramiento e interconectar entre ambos sectores de la ciudad. Destacan por lo conflictivo, los siguientes puntos:

- El cruzamiento del libramiento con las calles 4, 12, **22** y 40

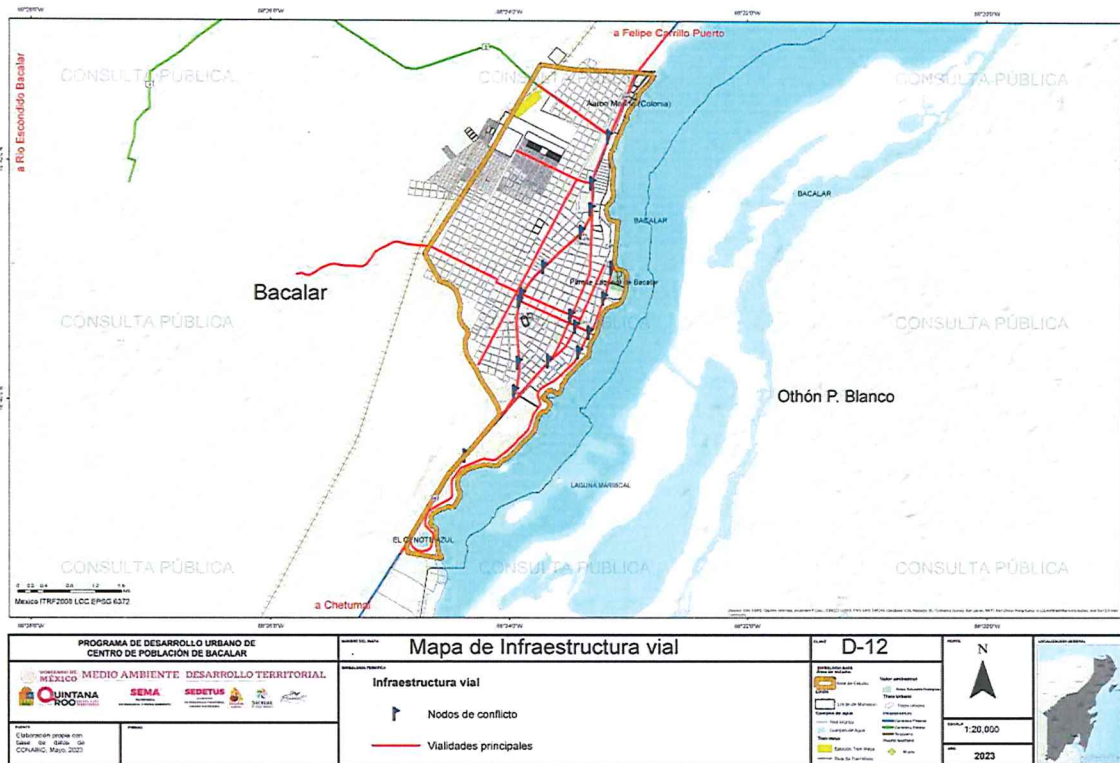


Figura 3. Mapa de infraestructura vial y nodos conflictivos en Bacalar

Fuente: PDUCP Bacalar, 2024.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población (PDUCP) de Bacalar 2024 plantea una estructura vial basada en una **red ortogonal** que conecta vialidades primarias y secundarias, con una expansión hacia el sector poniente y las áreas urbanizables. En la zona central, se propone un sistema de **sentidos únicos** acompañado de la prohibición de estacionamiento en tramos específicos, buscando optimizar el espacio sin afectar banquetas, ciclovías ni vegetación urbana.

### Puntos de conflicto identificados

El PDU reconoce **15 puntos conflictivos** prioritarios para resolver, los cuales son fundamentales para mejorar la conectividad vial:

1. **Libramiento de la carretera federal 307**, en sus cruces con:
  - o Carretera estatal Bacalar-Miguel Alemán.
  - o Avenida 7 (acceso norte).
  - o Calles 42, 30, 26, **22**, 12, 0 y Adolfo López Mateos (acceso sur).
2. **Carretera estatal Bacalar-Miguel Alemán**, con cruces en:
  - o La carretera federal 307.

- o La segunda línea eléctrica de alta tensión (sector poniente).
- o Cruce a desnivel con la vía del Tren Maya.

### Soluciones propuestas

1. **Glorietas:** El documento sugiere su implementación como solución inicial en las intersecciones conflictivas.
2. **Semáforos:** En un plazo mediano, el PDUCP indica que podrían introducirse semáforos en la red vial, siempre previa evaluación técnica y análisis de viabilidad.

Este planteamiento evita grandes inversiones en obras viales costosas, priorizando soluciones prácticas y progresivas que aseguren una red vial eficiente, organizada e integrada.

## 2.2 Características de las vialidades

### 2.2.1 Carretera Federal 307

La carretera federal 307 es la columna vertebral de la red carretera del Estado, que en su momento fue un libramiento de la ciudad de Bacalar, sin embargo, con la expansión de la mancha urbana, fue absorbida dentro del área habitable, cuenta con dos carriles por sentido, cuerpos separados por un camellón central o faja separadora con guarniciones y área verde, funciona como una vialidad urbana y una regional, con tránsito mezclado de largo itinerario y de manera local.

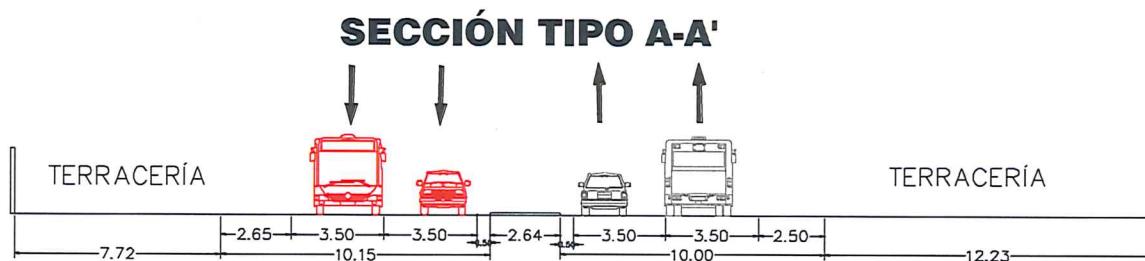


Figura 4. Sección A-A' Sentido Chetumal-Cancún antes de la intersección.

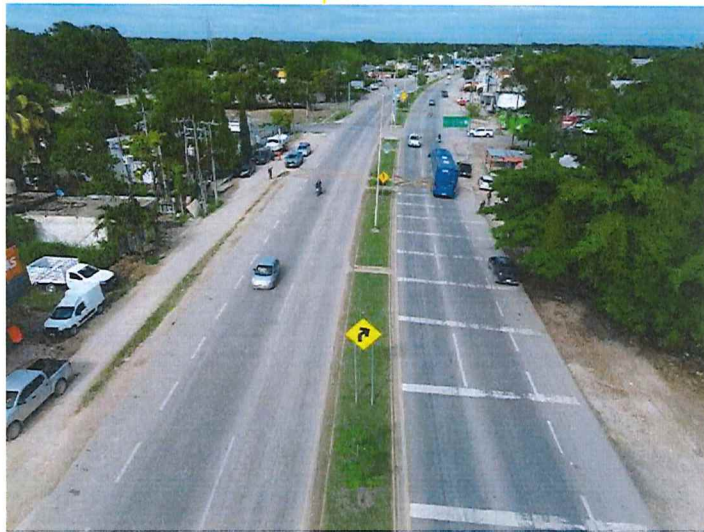


Figura 5. Foto aérea para la Sección A-A' Sentido Chetumal-Cancún antes de la intersección.

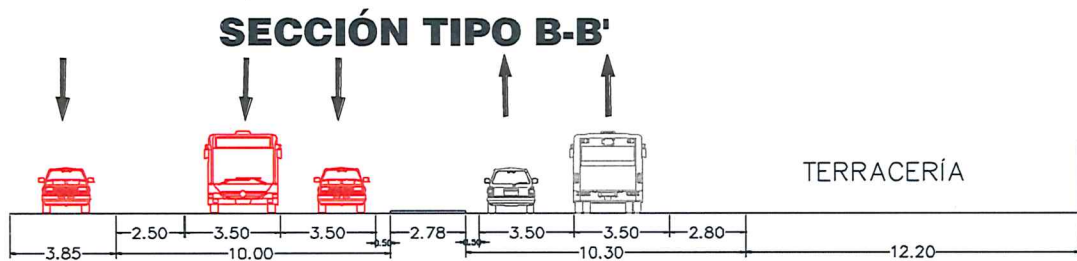


Figura 6. Sección B-B' Sentido Chetumal-Cancún después de la intersección.

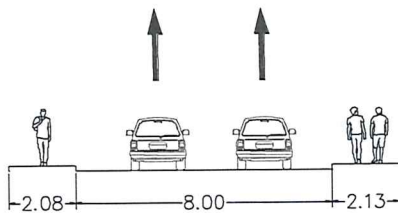


Figura 7. Foto aérea para la Sección B-B' Sentido Chetumal-Cancún después de la intersección.

### 2.2.2 Calle 22

La calle 22, es una vialidad primaria que representa gran importancia para la movilidad de la ciudad de Bacalar, conectando hacia el Noroeste conecta al ejido de Salamanca y el cementerio de la ciudad y hacia el Sureste hacia el Palacio municipal, Zócalo, fuerte de Bacalar y la laguna.

#### SECCIÓN TIPO C-C'



#### SECCIÓN TIPO D-D'

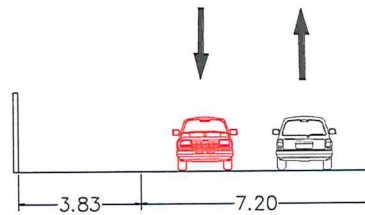


Figura 8. Secciones tipo de la calle 22, antes y después de la intersección.



Figura 9. Foto aérea para la Sección C-C' antes de la intersección.



Figura 10. Foto aérea para la Sección D-D' después de la intersección.

### 2.3 Levantamiento topográfico

Se llevo a cabo el levantamiento de la situación actual y condiciones geométricas de la intersección.

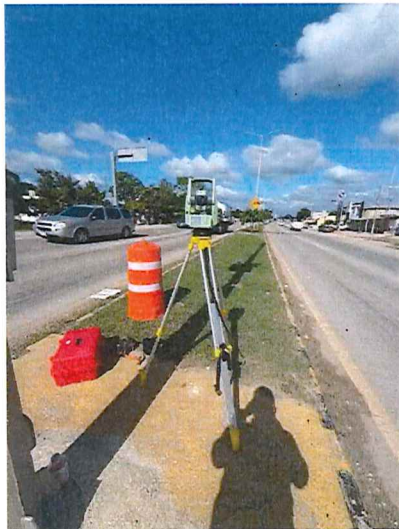


Figura 11. Evidencia fotográfica de levantamiento en sitio.



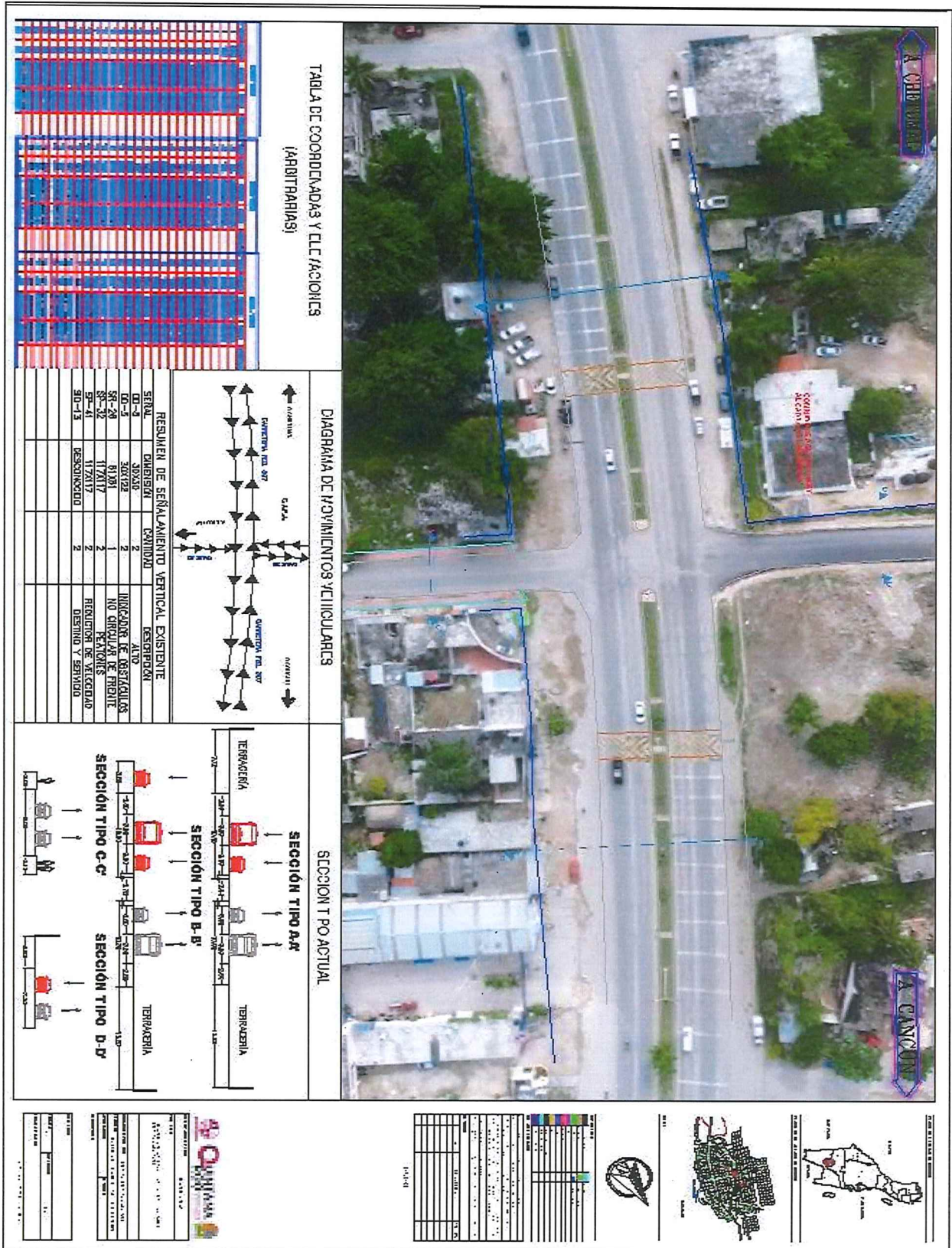


Figura 12. Levantamiento topográfico situación actual

## 2.4 Estudios de ingeniería de tránsito

### 2.4.1 Contadores vehiculares

Se instalaron contadores vehiculares sobre la calle 22, para conocer el volumen diario vehicular que circula sobre la intersección, la hora de máxima demanda, así como el volumen horario de máxima demanda.



Figura 13. Contadores vehiculares en sitio.

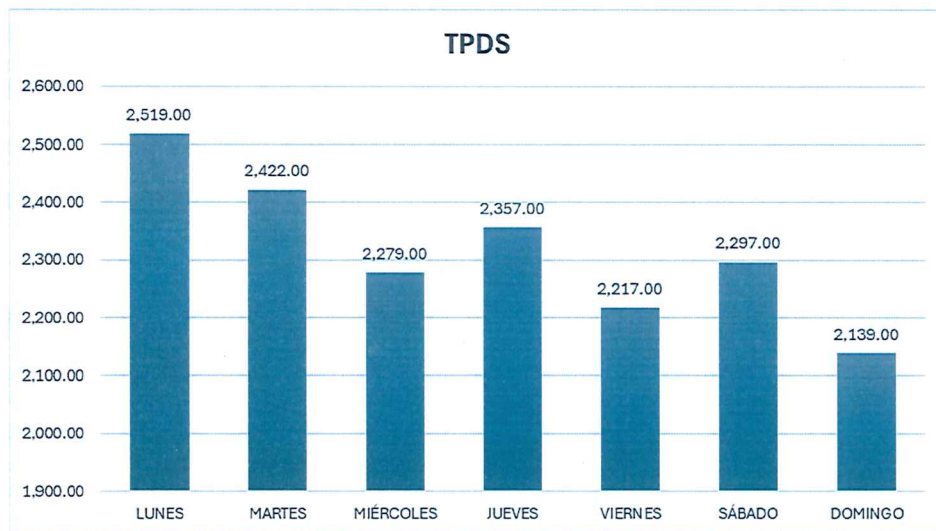


Figura 14. TPDS Frente don chebo.

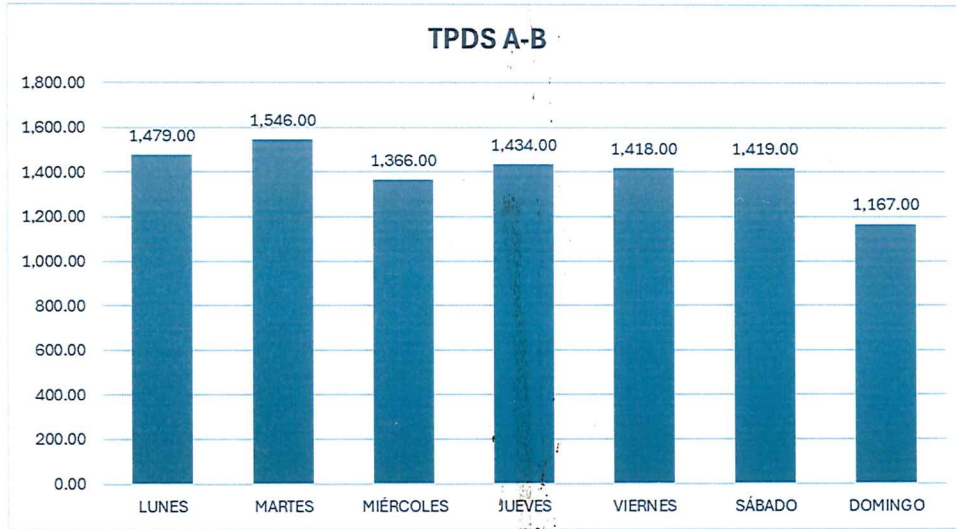


Figura 15. TDPS Frente a CAPA dirección A-B.

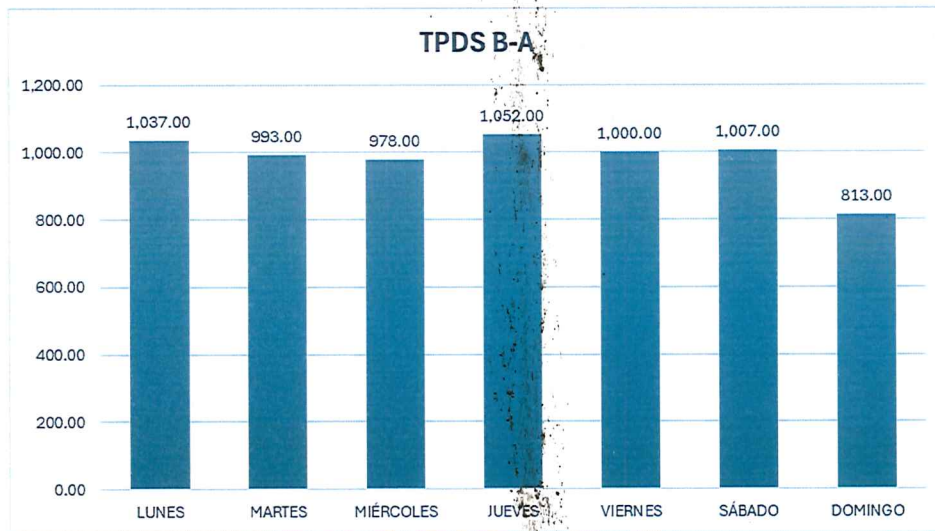


Figura 16. TDPS Frente a CAPA dirección B-A.

### 2.4.2 Aforo direccional

Se realizó el aforo direccional el viernes 20 de diciembre del 2024 en horario de 13:00 a 14:00, de donde se puede observar en la Figura 17, que del volumen total, un 82% de los vehículos circulan sobre la carretera federal 307.

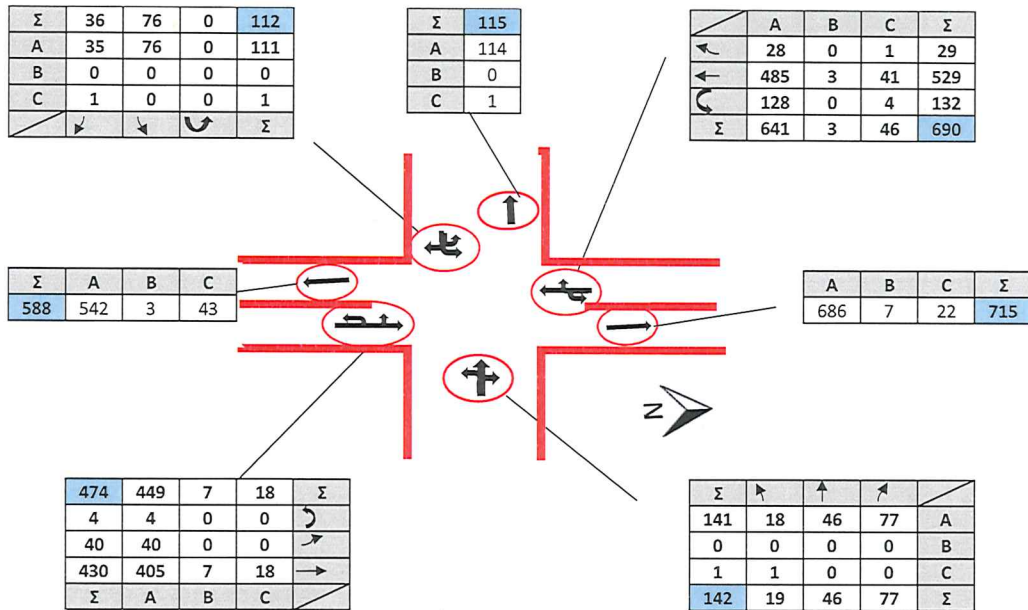


Figura 17. Diagrama de movimientos direccionales.

### 2.4.3 Velocidad

Se registraron las velocidades de todos los vehículos que circularon en la intersección, teniendo para la vialidad 22, un total de 32,939 vehículos.

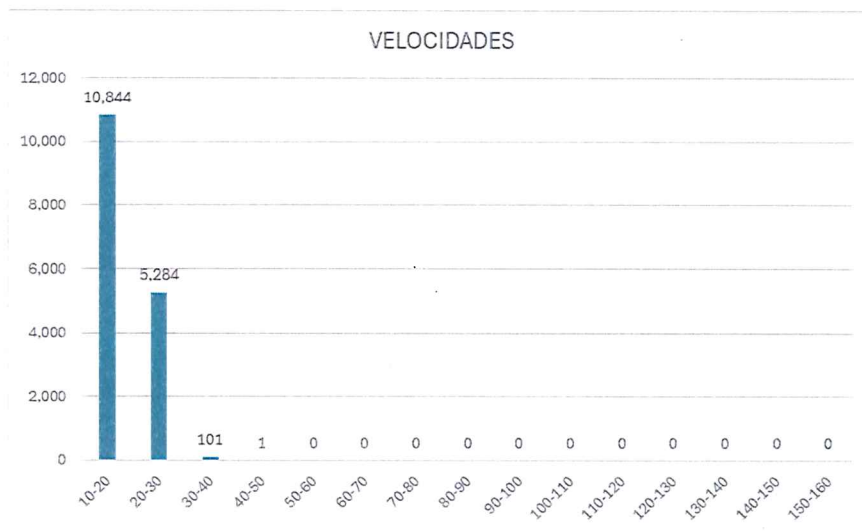


Figura 18. Grafica de velocidades Calle 22, frente a Don Chebo.

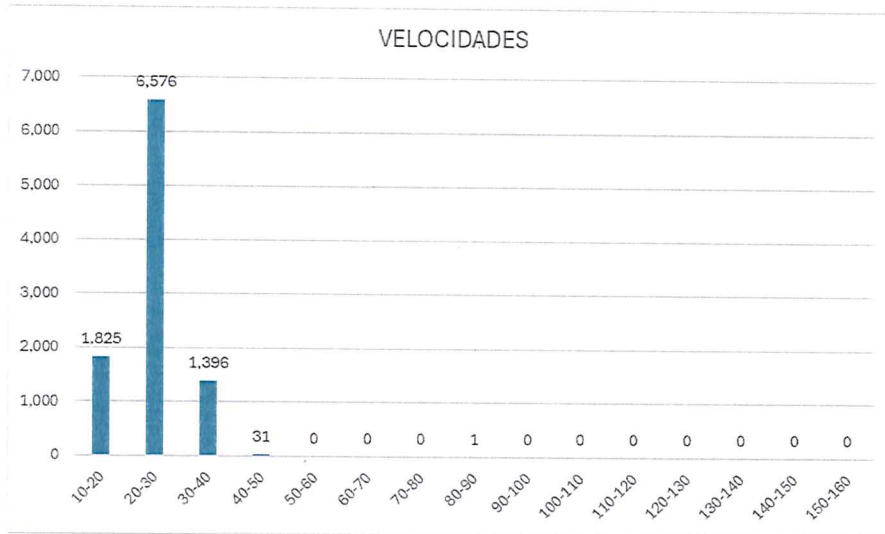


Figura 19. Grafica de velocidades Calle 22, frente a CAPA dirección A-B.

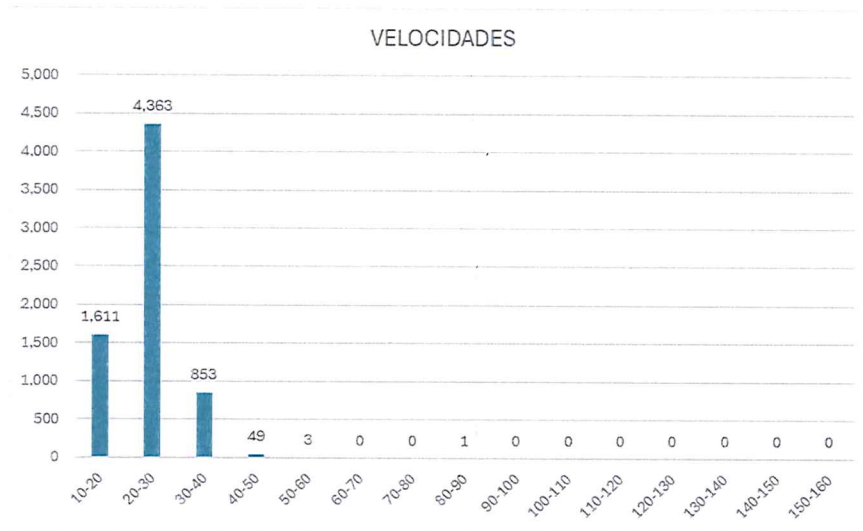


Figura 20. Grafica de velocidades Calle 22, frente a CAPA dirección B-A.

En promedio para la Calle 22, Frente a Capa se registró que aproximadamente entre el 80 y 85% del total de los vehículos circulan entre 20 y 30 km/h en ambos sentidos, para la misma vialidad, pero frente a el comercio "Don Chebo", el 99 % de los vehículos circulan entre 10 y 20 km/h, velocidades bajas debido a la aproximación de la intersección.

### 3 Diagnóstico de Seguridad vial

#### 3.1 Análisis de siniestros de tránsito

Se han registrado un total de 16 siniestros de tránsito (7 en el 2023 y 9 en el 2024), mismo que de acuerdo con el Manual de Procedimiento para el Programa Nacional de Atención a Puntos de Conflicto, de la Dirección General de Servicios Técnicos, esta intersección es un punto de conflicto, ya que es un punto donde han ocurrido cuatro o más accidentes en cada uno de los dos últimos años analizados y podrá ser curva, entronque, puente, cruce con vías férreas, etc., cuya longitud para el análisis será del orden de un kilómetro.

Tabla 2. Siniestros viales Bacalar

N°	FECHA	MES	HORA	Condición sol	DESCRIPCIÓN	LESIONADOS	
						SI	NO
1	viernes, 3 de febrero de 2023	febrero	09:32:28 a. m.	Visible	ACCIDENTE DE MOTOCICLETA CON LESIONADOS	X	
2	martes, 2 de mayo de 2023	mayo	09:44:49 a. m.	Visible	ATROPELLAMIENTO	X	
3	domingo, 28 de mayo de 2023	mayo	05:45:53 p. m.	Visible	ACCIDENTE DE MOTOCICLETA CON LESIONADOS	X	
4	jueves, 1 de junio de 2023	junio	01:41:27 p. m.	Visible	ACCIDENTE DE TRANSITO SIN LESIONADOS		X
5	viernes, 18 de agosto de 2023	agosto	11:36:07 a. m.	Visible	ACCIDENTE DE TRANSITO SIN LESIONADOS		X
6	sábado, 9 de septiembre de 2023	septiembre	11:51:37 p. m.	Nocturno	ATROPELLAMIENTO	X	
7	lunes, 23 de octubre de 2023	octubre	02:13:19 p. m.	Visible	ACCIDENTE DE TRANSITO SIN LESIONADOS		X
8	viernes, 12 de enero de 2024	enero	04:28:25 p. m.	Visible	ACCIDENTE DE TRANSITO SIN LESIONADOS		X
9	sábado, 13 de enero de 2024	enero	07:34:39 a. m.	Visible	ACCIDENTE DE MOTOCICLETA CON LESIONADOS	X	
10	jueves, 22 de febrero de 2024	febrero	03:38:24 p. m.	Visible	ACCIDENTE DE MOTOCICLETA CON LESIONADOS	X	
11	jueves, 28 de marzo de 2024	marzo	08:00:21 a. m.	Visible	ACCIDENTE DE TRANSITO SIN LESIONADOS		X
12	jueves, 18 de abril de 2024	abril	08:22:52 a. m.	Visible	ACCIDENTE DE MOTOCICLETA CON LESIONADOS	X	
13	martes, 14 de mayo de 2024	mayo	12:14:14 p. m.	Visible	ACCIDENTE DE MOTOCICLETA CON LESIONADOS	X	
14	martes, 9 de julio de 2024	julio	01:26:41 p. m.	Visible	ACCIDENTE DE TRANSITO SIN LESIONADOS		X
15	sábado, 27 de julio de 2024	julio	07:57:03 p. m.	Nocturno	ACCIDENTE DE MOTOCICLETA CON LESIONADOS	X	
16	jueves, 12 de septiembre de 2024	septiembre	09:16:56 p. m.	Nocturno	ACCIDENTE DE TRANSITO SIN LESIONADOS		X
<b>TOTAL</b>						<b>9</b>	<b>7</b>

Fuente: Elaboración propia con Base en información de la SSC 2024.

De acuerdo con la Tabla 2 de los 16 siniestros de tránsito registrados, 14 fueron registrados en condiciones donde la visibilidad solar era adecuada, por lo que se puede inferir que estos no son ocasionados por falta de iluminación artificial o natural.

En el aforo direccional realizado, se observó un alto número de usuarios de vehículos tipo motocicleta, mismos que son tránsito local, como se observa en la Figura 21, este tipo de vehículo representa el 46% de los siniestros registrados, por lo cual son una problemática ya que, de los siete siniestros registrados, todos fueron registrados con personas lesionadas.



Figura 21. Presencia vehículos tipo motocicleta.



Figura 22. Siniestro de tránsito registrado a) motocicleta



Figura 23. Siniestro de tránsito registrado b) ciclista atropellada.



Figura 24. Siniestro de tránsito registrado c) motocicleta



Figura 25. Siniestro de tránsito registrado d) Fallecido.

### 3.2 Volumen vehicular

De acuerdo con la Tabla 3. Resumen contadores vehiculares. Tabla 3, misma que se obtuvo de los contadores vehiculares instalados, se observa que se cuenta con diferentes días de máxima demanda, sin embargo estos están en función del tránsito que circula sobre ellos, ya que la carretera 307 conecta de sur a norte al Estado, razón por la cual los fines de semana existe mayor movimiento vehicular hacia los diferentes destinos turísticos al norte del Estado, dando como resultado que el sábado sea el día de mayor demanda vehicular para esta vía federal, sumado con la presencia de viajeros regionales que visitan el Estado.



Tabla 3. Resumen contadores vehiculares.

CONTADORES	FRENTE A DON CHEBO	FRENTE CAPA		CARRETERA 307	
		A-B	B-A	NORTE	SUR
SUMA	16,230.00	9,829.00	6,880.00	39,609.00	38,927.00
DÍAS	7.00	7.00	7.00	5.00	5.00
TPDS	2,318.57	1,404.14	982.86	7,921.8	7,785.4
HMD	12:00-13:00	13:00-1400	11:00-12:00	14:15-15:15	14:45-15:45
DÍA MÁXIMA	LUNES	MARTES	LUNES	SÁBADO	SÁBADO
VHMD	170.00	116.00	92.00	652	647.00

La calle 22, es transitada por vehículos locales, mismos que contienen un flujo estable durante toda la semana, sin embargo, los días de mayor demanda fueron lunes y martes, pero el mayor conteo de vehículos se registra frente a el establecimiento “Don Chebo” o en el sentido Centro-Salamanca, con un Transito promedio diario semanal de 2,318.57 vehículos, para una vialidad de un solo sentido con un carril efectivo.

### 3.3 Nivel de servicio

El resultado del nivel de servicio para la intersección es D, de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación: Esta condición se aproxima al flujo inestable, la velocidad de operación aún es satisfactoria, pero resulta afectada por los cambios en las condiciones de operación. Las personas conductoras tienen poca libertad de maniobra con la consecuente pérdida de comodidad.

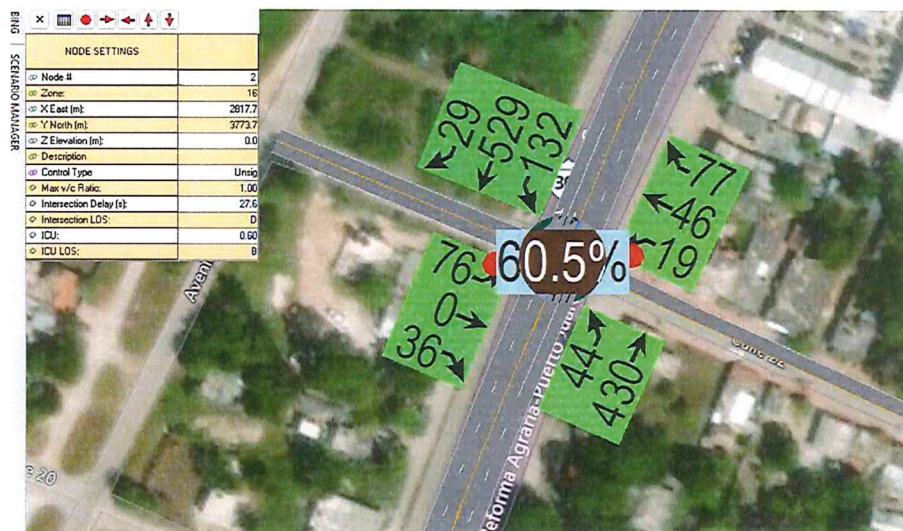


Figura 26. Nivel de servicio actual.

### 3.4 Estacionamiento permitido

Actualmente la carretera federal 307 y la calle 22, permiten el estacionamiento lateral sobre el arroyo vehicular, sin embargo por el número de movimientos de giros direccionales, permitir el estacionamiento impide que los usuarios de los diferentes modos de transporte y por las características geométricas de la intersección al encontrarse en una curva horizontal, que se cuente con una distancia de visibilidad y reducción del cono visual para el cruce, siendo este un posible factor de siniestros de tránsito, por las velocidades que alcanza la carretera 307, la distancia mínima de frenado requerida y la invasión de los vehículos que circulan sobre la calle 22 para poder observar completamente o mejorar su cono visual y poder realizar el giro izquierda o derecha.

Por lo anterior, se debe considerar la visibilidad de decisión que es la distancia en línea recta entre la posición de un vehículo motorizado en movimiento, definido por el punto de vista de la persona conductora y el elemento que debe observar sobre el eje de la vía, como se indica en la Figura 28.



Figura 27. Bloqueo visual.



Figura 28. Visibilidad de cruce

### 3.5 Radios de giro

Se analizaron los radios de giro para los diferentes movimientos que se permiten actualmente en la intersección, de acuerdo con el vehículo de proyecto DE-1525, el cual es el vehículo para vías principales, por la presencia de vehículos pesados y de acuerdo con la Tabla 66.- Diseños mínimos para la vuelta en "U", las condiciones actuales de la vía no permiten el radio de giro para este tipo de vehículos en retorno, con un solo movimiento, sin embargo actualmente se realiza el movimiento de vuelta en "U", por vehículos ligeros, mismos que tienen que mantenerse dentro de la faja separadora o invadiendo el carril interior de la vialidad 307, esperando el paso para realizar la vuelta en "U" e incorporarse en el sentido contrario de la vialidad.



Figura 29. Giro sobre retorno carretera 307.



Figura 30. Radios de giro situación actual.

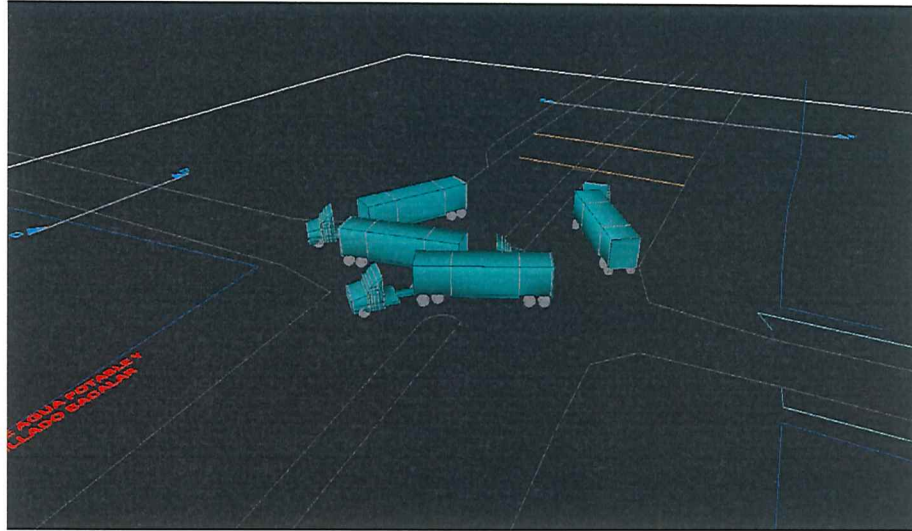


Figura 31. Radios de giro situación actual 3D.

### 3.6 Vía urbanizada

La calle 22, al conectar el centro de la ciudad hacia el noroeste de la ciudad, genera viajes entre ambos lados de la carretera federal 307, ocasionando la convivencia con otros modos de transporte, como lo son los peatones, ciclistas, transporte público y de mercancías, que no cuentan con las condiciones de seguridad mínimas para salvaguardar su vida, como lo son banquetas, señalamiento horizontal y vertical, dispositivos de contención, bolardos entre otros, por lo que se les puede ver caminando sobre el arroyo vial.



Figura 32. Cruce de peatones.



Figura 33. cruce de Ciclistas

#### 4 Proyecto de mejoras locales

##### 4.1 Optimización

Algunas medidas posibles de inversiones a bajo costo que podrían implementarse en la intersección, por la oferta y demanda actual, es la incorporación de dispositivos de control de tránsito tipo semáforos, estos servirían para control-regulación del tránsito y disminuirían los siniestros de tránsito frontales, aunque en diversos estudios se menciona que aumentan los siniestros de choques por alcance estos son de menor riesgo, para que el proyecto de semaforización sea óptimo se debe de modificar el señalamiento horizontal sobre la carretera federal 307, por el tipo de vía la NORMA Oficial Mexicana NOM-004-SEDATU-2023, Estructura y diseño para vías urbanas. Especificaciones y aplicación, considera como características operacionales el ancho del carril, este puede ser entre 2.8 a 3.20 m, por lo que deberá de reducirse el ancho de carril actual de 3.5 a 3.0 m, incorporando un carril más a la calzada, este carril deberá ser exclusivo de vuelta izquierda o retorno, por lo que deberá de estar segregado con boyas metálicas o botones reflejantes, además de un cabezal con señal luminosa de flechas como la Figura 34, para esto el acotamiento lateral derecho existente se reducirá a 80 cm y el izquierdo se mantendrá en 50 cm, con esto se evita el estacionamiento sobre la vía y se amplían los carriles.

La velocidad de operación de la carretera 307 deberá de ser de 50 km/h y la calle 22 de 30 a 40 km/h. y se deberán de quitar los señalamientos restrictivos de "alto".

La calle 22 tendrá habilitados los dos carriles con los que cuenta actualmente, permitiendo el giro derecho con el semáforo en rojo.

El proyecto de semaforización se justifica en que este, cumple el volumen mínimo vehicular de acuerdo a la Tabla VI.5-4 Volumen mínimo vehicular del Manual de señalización y Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras en los Vehículos por hora en la calle principal (total en ambos accesos) y Vehículos por hora en el acceso de mayor volumen de la calle secundaria (un solo sentido), además de los antecedentes sobre siniestros de tránsito, ya que Este requisito se satisface si

ocurrieron cinco o más siniestros en los últimos 12 meses, cuyo tipo sea susceptible de evitarse con semáforos; por las diferentes horas de máxima demanda de cada nodo en las fluctuaciones del tránsito en ambos accesos de la intersección y de la interrupción del tránsito continuo de la Carretera Federal 307, por los cruces de los usuarios de la calle 22.

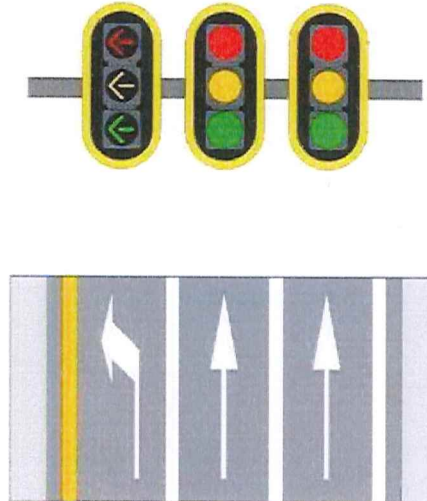


Figura 34. Recomendación de posición de cabezales sobre Carretera Federal 307. Al ser un semáforo nuevo del cual los visitantes regionales y locales no tienen presente, además de que su ubicación se encuentra en una curva horizontal se recomienda instalar la señal SP-37 Semáforo, sobre la Carretera Federal 307.

El giro exclusivo vuelta izquierda y retornos, solo será para vehículos ligeros, quedando prohibido el retorno a vehículos pesados.

#### 4.1.1 De tiempo fijo

Aunque para este tipo de intersecciones no es recomendado, se presenta la programación de un semáforo de tiempo fijo con una longitud de ciclo de 97 segundos, sin embargo, este cuenta con un nivel de servicio tipo C, en el periodo de máxima demanda, para los periodos de baja demanda, podría generar faltas de respeto y desobediencia, siendo menos eficaz que el control automático.

Para el diseño del plan de tiempos, se realizó de acuerdo con el levantamiento de aforos direccionales, con un 2% de vehículos pesados y un factor de crecimiento del 1.03%

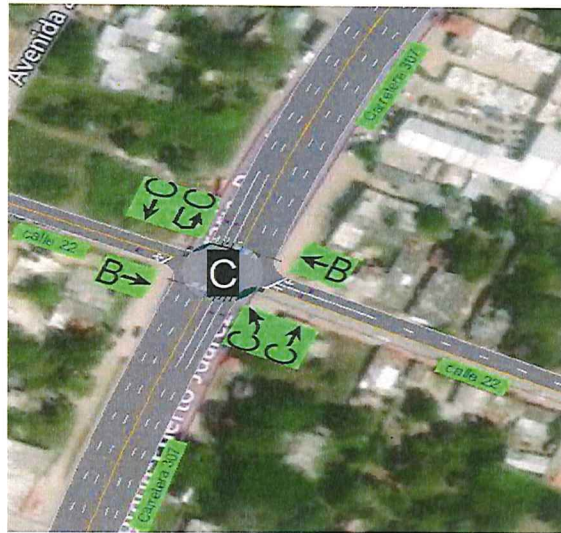


Figura 35. Nivel de servicio futuro con Semáforos de tiempo fijo.

Lanes, Volumes, Timings  
2: Carretera 307 & calle 22

12/27/2024

	↖	→	↘	↙	←	↖	↙	↑	↘	↙	↘	
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBU	SBL	SBT
Queue Delay		0.0			0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Total Delay		13.2			19.8		30.9	27.4		35.0		29.3
LOS		B			B		C	C		C		C
Approach Delay		13.2			19.8			27.8				30.4
Approach LOS		B			B			C				C
Stops (vph)		28			62		36	337		113		455
Fuel Used(l)		3			5		3	24		8		32
CO Emissions (g/hr)		47			99		47	437		154		596
NOx Emissions (g/hr)		9			19		9	84		30		115
VOC Emissions (g/hr)		11			23		11	101		36		138
Dilemma Vehicles (#)		0			0		0	0		0		0
Queue Length 50th (m)		2.4			6.1		7.1	35.9		22.8		48.3
Queue Length 95th (m)		22.3			18.0		18.4	57.1		45.8		75.5
Internal Link Dist (m)		59.8			123.3			133.1				138.9
Turn Bay Length (m)												
Base Capacity (vph)		332			502		374	1055		374		1051
Starvation Cap Reductn		0			0		0	0		0		0
Spillback Cap Reductn		0			0		0	0		0		0
Storage Cap Reductn		0			0		0	0		0		0
Reduced v/c Ratio		0.35			0.29		0.12	0.42		0.36		0.55

Intersection Summary

Area Type:	Other
Cycle Length:	97
Actuated Cycle Length:	97
Offset:	0 (0%), Referenced to phase 2:NBT and 6:SBT, Start of Green
Natural Cycle:	85
Control Type:	Pretimed
Maximum v/c Ratio:	0.55
Intersection Signal Delay:	27.1
Intersection LOS:	C
Intersection Capacity Utilization:	44.5%
ICU Level of Service:	A
Analysis Period (min):	60

Splits and Phases: 2: Carretera 307 & calle 22

↑ Ø2 (R)	↙ Ø3	↘ Ø4	↙ Ø8
85 s	26 s	18 s	36 s
↓ Ø6 (R)			
85 s			



Lanes, Volumes, Timings  
2: Carretera 307 & calle 22

12/27/2024

	↖	→	↘	↙	←	↖	↙	↑	↘	↙	↓	
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBU	SBL	SBT
Lane Configurations		↕			↕		↕	↕		↕		↕
Traffic Volume (vph)	76	0	36	19	46	77	44	430	0	132	0	529
Future Volume (vph)	76	0	36	19	46	77	44	430	0	132	0	529
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	0.95
Frt		0.957			0.919							0.992
Flt Protected		0.967			0.993		0.950			0.950		
Satd. Flow (prot)	0	1705	0	0	3014	0	1652	3303	0	1652	0	3277
Flt Permitted		0.967			0.993		0.950			0.950		
Satd. Flow (perm)	0	1705	0	0	3014	0	1652	3303	0	1652	0	3277
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			
Satd. Flow (RTOR)		101			79							6
Link Speed (k/h)		30			30			50				50
Link Distance (m)		83.8			147.3			157.1				162.9
Travel Time (s)		10.1			17.7			11.3				11.7
Peak Hour Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Growth Factor	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%
Adj. Flow (vph)	78	0	37	20	47	79	45	443	0	136	0	545
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	115	0	0	146	0	45	443	0	136	0	575
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	R NA	Left	Left
Median Width(m)		0.0			0.0			3.0				3.0
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0				0.0
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8				4.8
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.01	1.01	1.01	1.09	1.09	1.00	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	15	25	
Turn Type	custom	NA		Split	NA		custom	NA		custom		NA
Protected Phases	4	4		8	8		3	2		3		6
Permitted Phases	4						3			3		
Minimum Split (s)	18.0	18.0		18.0	18.0		22.5	22.5		22.5		22.5
Total Split (s)	18.0	18.0		18.0	18.0		26.0	35.0		26.0		35.0
Total Split (%)	18.6%	18.6%		18.6%	18.6%		26.8%	36.1%		26.8%		36.1%
Maximum Green (s)	14.0	14.0		14.0	14.0		22.0	31.0		22.0		31.0
Yellow Time (s)	3.0	3.0		3.0	3.0		3.0	3.0		3.0		3.0
All-Red Time (s)	1.0	1.0		1.0	1.0		1.0	1.0		1.0		1.0
Lost Time Adjust (s)		0.0			0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Total Lost Time (s)		4.0			4.0		4.0	4.0		4.0		4.0
Lead/Lag	Lag	Lag					Lead			Lead		
Lead-Lag Optimize?	Yes	Yes					Yes			Yes		
Walk Time (s)	7.0	7.0		7.0	7.0		7.0	7.0		7.0		7.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0		11.0	11.0		11.0	11.0		11.0		11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0		0	0		0	0		0		0
Act Effct Green (s)		14.0			14.0		22.0	31.0		22.0		31.0
Actuated g/C Ratio		0.14			0.14		0.23	0.32		0.23		0.32
v/c Ratio		0.35			0.29		0.12	0.42		0.36		0.55
Control Delay		13.2			19.8		30.9	27.4		35.0		29.3

Scenario 1 11:25 am 12/27/2024 Baseline

Synchro 11 Report  
Page 1



#### 4.1.2 Actuado por el tránsito

Este tipo de semáforo es el más idóneo para este tipo de intersección donde los volúmenes de tránsito fluctúan considerablemente en forma irregular, y en donde las interrupciones de la circulación deben ser mínimas en la dirección principal, no existe diferencia significativa si es totalmente accionados para todos los accesos de la intersección o si son parcialmente accionados para la calle 22 y los giros exclusivos de vuelta izquierda.

Deberán contar con detectores para vías de vehículos motorizados (DE-4)



Figura 36. Nivel de servicio futuro con Semáforos accionados por el tránsito.

Lanes, Volumes, Timings  
2: Carretera 307 & calle 22

12/27/2024



Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBU	SBL	SBT
Storage Cap Reductn		0			0		0	0		0		0
Reduced v/c Ratio		0.27			0.22		0.09	0.30		0.26		0.39

Intersection Summary

Area Type: Other

Cycle Length: 97

Actuated Cycle Length: 71.6

Natural Cycle: 85

Control Type: Actuated-Uncoordinated

Maximum v/c Ratio: 0.52

Intersection Signal Delay: 18.5

Intersection LOS: B

Intersection Capacity Utilization 44.5%

ICU Level of Service A

Analysis Period (min) 60

90th %ile Actuated Cycle: 84.2

70th %ile Actuated Cycle: 76.1

50th %ile Actuated Cycle: 71.2

30th %ile Actuated Cycle: 68

10th %ile Actuated Cycle: 58.5

Splits and Phases: 2: Carretera 307 & calle 22

Phase	Duration	Phase	Duration	Phase	Duration	Phase	Duration
↑ Ø2	35 s	↙ Ø3	26 s	↘ Ø4	18 s	↖ Ø5	18 s
↓ Ø6	35 s						

Lanes, Volumes, Timings  
2: Carretera 307 & calle 22

12/27/2024

	↖	→	↘	↙	←	↖	↙	↑	↘	↙	↘	↓
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBU	SBL	SBT
Lane Configurations		↕			↕		↕	↕		↕		↕
Traffic Volume (vph)	76	0	36	19	46	77	44	430	0	132	0	529
Future Volume (vph)	76	0	36	19	46	77	44	430	0	132	0	529
Ideal Flow (vphpl)	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900	1900
Lane Width (m)	3.5	3.5	3.5	3.0	3.0	3.6	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
Lane Util. Factor	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.95	1.00	0.95	1.00	1.00	1.00	0.95
Friction		0.957			0.919							0.992
Flt Protected		0.967			0.993		0.950			0.950		
Satd. Flow (prot)	0	1705	0	0	3014	0	1652	3303	0	1652	0	3277
Flt Permitted		0.967			0.993		0.950			0.950		
Satd. Flow (perm)	0	1705	0	0	3014	0	1652	3303	0	1652	0	3277
Right Turn on Red			Yes			Yes			Yes			
Satd. Flow (RTOR)		101			79							6
Link Speed (k/h)		30			30			50				50
Link Distance (m)		83.8			147.3			157.1				162.9
Travel Time (s)		10.1			17.7			11.3				11.7
Peak Hour Factor	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Growth Factor	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%	103%
Adj. Flow (vph)	78	0	37	20	47	79	45	443	0	136	0	545
Shared Lane Traffic (%)												
Lane Group Flow (vph)	0	115	0	0	146	0	45	443	0	136	0	575
Enter Blocked Intersection	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Lane Alignment	Left	Left	Right	Left	Left	Right	Left	Left	Right	R NA	Left	Left
Median Width(m)		0.0			0.0			3.0				3.0
Link Offset(m)		0.0			0.0			0.0				0.0
Crosswalk Width(m)		4.8			4.8			4.8				4.8
Two way Left Turn Lane												
Headway Factor	1.01	1.01	1.01	1.09	1.09	1.00	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
Turning Speed (k/h)	25		15	25		15	25		15	15		25
Number of Detectors	1	2		1	2		1	2		1		2
Detector Template	Left	Thru		Left	Thru		Left	Thru		Left		Thru
Leading Detector (m)	2.0	10.0		2.0	10.0		2.0	10.0		2.0		10.0
Trailing Detector (m)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Detector 1 Position(m)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Detector 1 Size(m)	2.0	0.6		2.0	0.6		2.0	0.6		2.0		0.6
Detector 1 Type	Cl+Ex	Cl+Ex		Cl+Ex	Cl+Ex		Cl+Ex	Cl+Ex		Cl+Ex		Cl+Ex
Detector 1 Channel												
Detector 1 Extend (s)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Detector 1 Queue (s)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Detector 1 Delay (s)	0.0	0.0		0.0	0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Detector 2 Position(m)		9.4			9.4			9.4				9.4
Detector 2 Size(m)		0.6			0.6			0.6				0.6
Detector 2 Type		Cl+Ex			Cl+Ex			Cl+Ex				Cl+Ex
Detector 2 Channel												
Detector 2 Extend (s)		0.0			0.0			0.0				0.0
Turn Type	custom	NA		Split	NA		custom	NA		custom		NA
Protected Phases	4	4		8	8		3	2		3		6
Permitted Phases	4						3			3		
Detector Phase	4	4		8	8		3	2		3		6

Scenario 1 11:25 am 12/27/2024 Baseline

Synchro 11 Report  
Page 1



Lanes, Volumes, Timings  
2: Carretera 307 & calle 22

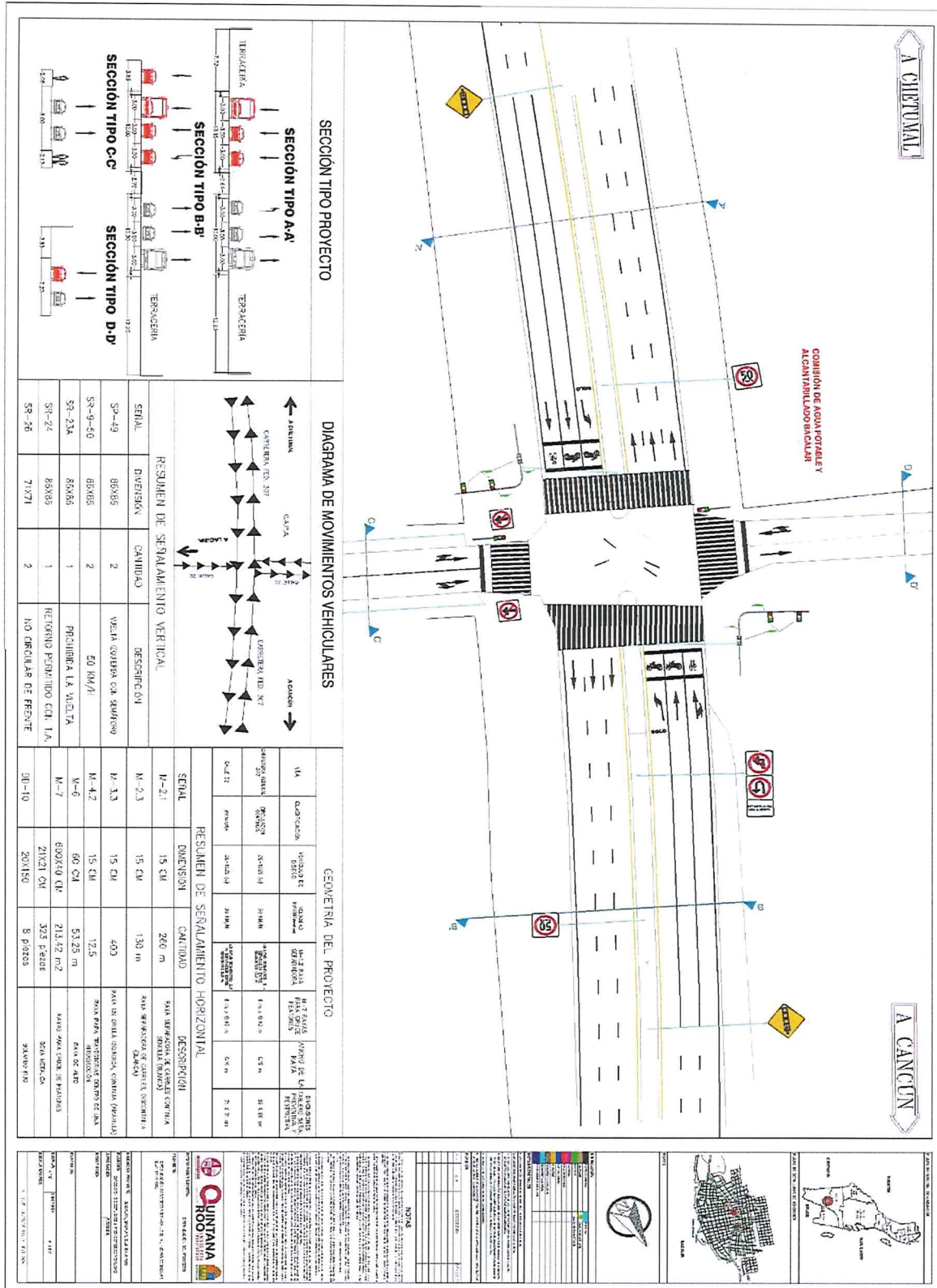
12/27/2024

	↖	→	↘	↙	←	↖	↙	↑	↘	↙	↘	↓
Lane Group	EBL	EBT	EBR	WBL	WBT	WBR	NBL	NBT	NBR	SBU	SBL	SBT
Switch Phase												
Minimum Initial (s)	5.0	5.0		5.0	5.0		5.0	5.0		5.0		5.0
Minimum Split (s)	18.0	18.0		18.0	18.0		22.5	22.5		22.5		22.5
Total Split (s)	18.0	18.0		18.0	18.0		26.0	35.0		26.0		35.0
Total Split (%)	18.6%	18.6%		18.6%	18.6%		26.8%	36.1%		26.8%		36.1%
Maximum Green (s)	14.0	14.0		14.0	14.0		22.0	31.0		22.0		31.0
Yellow Time (s)	3.0	3.0		3.0	3.0		3.0	3.0		3.0		3.0
All-Red Time (s)	1.0	1.0		1.0	1.0		1.0	1.0		1.0		1.0
Lost Time Adjust (s)		0.0			0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Total Lost Time (s)		4.0			4.0		4.0	4.0		4.0		4.0
Lead/Lag	Lag	Lag					Lead			Lead		
Lead-Lag Optimize?	Yes	Yes					Yes			Yes		
Vehicle Extension (s)	3.0	3.0		3.0	3.0		3.0	3.0		3.0		3.0
Recall Mode	None	None		None	None		None	Max		None		Max
Walk Time (s)	7.0	7.0		7.0	7.0		7.0	7.0		7.0		7.0
Flash Dont Walk (s)	11.0	11.0		11.0	11.0		11.0	11.0		11.0		11.0
Pedestrian Calls (#/hr)	0	0		0	0		0	0		0		0
Act Effct Green (s)		7.0			7.3		11.3	32.2		11.3		32.2
Actuated g/C Ratio		0.10			0.10		0.16	0.45		0.16		0.45
v/c Ratio		0.45			0.39		0.17	0.30		0.52		0.39
Control Delay		15.9			19.8		29.0	15.3		36.7		16.0
Queue Delay		0.0			0.0		0.0	0.0		0.0		0.0
Total Delay		15.9			19.8		29.0	15.3		36.7		16.0
LOS		B			B		C	B		D		B
Approach Delay		15.9			19.8			16.6				20.0
Approach LOS		B			B			B				B
90th %ile Green (s)	10.5	10.5		10.0	10.0		16.7	31.0		16.7		31.0
90th %ile Term Code	Gap	Gap		Gap	Gap		Gap	MaxR		Gap		MaxR
70th %ile Green (s)	7.7	7.7		8.2	8.2		13.2	31.0		13.2		31.0
70th %ile Term Code	Gap	Gap		Gap	Gap		Gap	MaxR		Gap		MaxR
50th %ile Green (s)	6.1	6.1		7.0	7.0		11.1	31.0		11.1		31.0
50th %ile Term Code	Gap	Gap		Gap	Gap		Gap	MaxR		Gap		MaxR
30th %ile Green (s)	5.5	5.5		6.1	6.1		9.4	31.0		9.4		31.0
30th %ile Term Code	Gap	Gap		Gap	Gap		Gap	MaxR		Gap		MaxR
10th %ile Green (s)	0.0	0.0		5.5	5.5		7.1	33.9		7.1		33.9
10th %ile Term Code	Skip	Skip		Gap	Gap		Gap	Dwell		Gap		Dwell
Stops (vph)		31			66		37	272		117		366
Fuel Used(l)		3			5		3	18		9		24
CO Emissions (g/hr)		52			99		47	333		159		450
NOx Emissions (g/hr)		10			19		9	64		31		87
VOC Emissions (g/hr)		12			23		11	77		37		104
Dilemma Vehicles (#)		0			0		0	0		0		0
Queue Length 50th (m)		1.9			4.6		5.6	20.4		17.8		27.5
Queue Length 95th (m)		21.0			16.8		17.2	46.3		42.4		61.2
Internal Link Dist (m)		59.8			123.3			133.1				138.9
Turn Bay Length (m)												
Base Capacity (vph)		419			661		515	1484		515		1475
Starvation Cap Reductn		0			0		0	0		0		0
Spillback Cap Reductn		0			0		0	0		0		0

Scenario 1 11:25 am 12/27/2024 Baseline

Synchro 11 Report  
Page 3

4.1.3 Plano de proyecto optimizado



#### 4.2 Alternativa proyecto

El presente proyecto de mejoras locales cumple con los siguientes criterios a partir de diseño de calles:

- Diseño universal
- Atención a las personas usuarias vulnerables
- Geometría vial adecuada
- Visión integral
- Intersecciones seguras
- Pacificación del tránsito
- Velocidades seguras
- Legibilidad y autoexplicabilidad
- Tolerancia
- Calidad

Tabla 4. características del vehículo de proyecto.

Características	Unidad	Vehículo de proyecto
		DE-1525
Longitud total del vehículo	cm	1,675
Distancia entre ejes extremos del vehículo	cm	1,575
Distancia entre ejes extremos del tractor	cm	915
Distancia entre ejes del semirremolque	cm	610
Vuelo delantero	cm	92
Vuelo trasero	cm	61
Distancia entre ejes tándem tractor	cm	122
Distancia entre ejes tándem semirremolque	cm	122
Distancia entre ejes inferiores tractor	cm	488
Dist. entre ejes interiores tractor y semirremolque	cm	793
Ancho total del vehículo	cm	259
Entrevía del vehículo	cm	259
Altura total del vehículo	cm	214-412
Altura de los ejes del conductor	cm	114
Altura de los faros delanteros	cm	61
Altura de los faros traseros	cm	61
Angulo de desviación del haz de luz de los faros	G°	1
Radio de giro mínimo	cm	1,372
peso total vacío	kg	14,000
peso total cargado	kg	30,000
Vehículos representados por el de proyecto		T2 - S1 T2 - S2 T3 - S2 OTROS

Fuente: Manual de Proyecto Geométrica de Carreteras, SCT 1991 p. 88

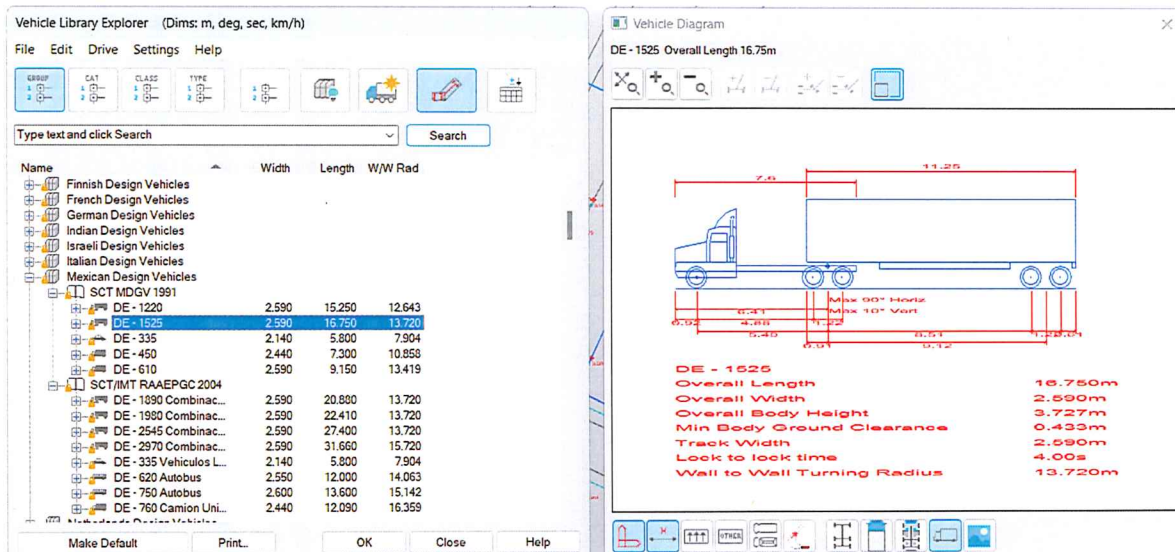


Figura 37. vehículo de proyecto, Tabla 15.- Vehículo de diseño por tipo de vía. Civil 3D- Vehicle Tracking.

### 4.3 Proyecto geométrico

El presente proyecto cumple los criterios de los manuales y normativas mexicanas establecidas.

Tabla 5. Geometría del proyecto

Vía	Clasificación	Vehículo de diseño	Velocidad máxima	M-1.2 Raya separadora		M-7 Rayas para cruce peatonales	Ancho de la raya	Dimensiones de tablero señal PR-SR
				Segmentos	Separación			
307	Circulación continua	DE-1525 (a)	50 km/h	2.5 m	5 m	6 m x 0.40 m	0.15 m	86 X 86 cm
19	Primaria	DE-1525 (a)	40 km/h	2.5 m	5 m	6 m x 0.40 m	0.10 m	71 X 71 cm





#### 4.4 Radios de giro

El proyecto cumple con los radios de giro para el vehículo de proyecto.

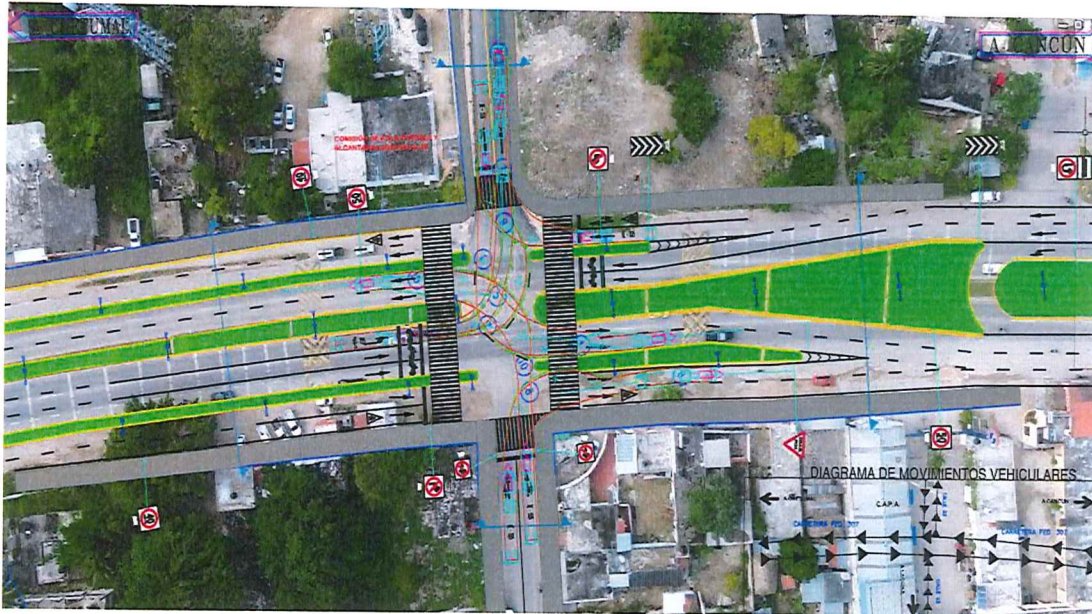


Figura 38. Radios de giro del proyecto.

#### 4.4.1 Proyecto de Señalización horizontal y vertical

El presente proyecto incluye el señalamiento horizontal y vertical adecuado a la función de la vía.

RESUMEN DE SEÑALAMIENTO VERTICAL			
SEÑAL	DIMENSIÓN	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
SP-49	86X86	2	VUELTA IZQUIERDA CON SEMÁFORO
SR-7	85X85	1	CEDA EL PASO
SR-9-50	86X86	2	50 KM/H
SR-9-40	86X86	2	40 KM/H
SR-23	86X86	2	PROHIBIDA LA VUELTA
SR-24	86X86	1	RETORNO PERMITIDO CON T.A.
SR-26	71X71	2	NO CIRCULAR DE FRENTE
OD-5	6X1222	2	INDICADOR DE OBSTÁCULO DOBLE

Figura 39. Resumen señalamiento vertical.

4.4.2 Lista de verificación del APÉNDICE INFORMATIVO A DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SEDATU-2023, ESTRUCTURA Y DISEÑO PARA VÍAS URBANAS. ESPECIFICACIONES Y APLICACIÓN

Tabla 6. Tabla verificación.

No	Numeral atendido de la NOM y subsiguientes	Cumple	No Cumple	No aplica
5	<b>Proceso de planeación</b>			
5.1	Principios para la planeación de la estructura vial urbana	SI		
5.2	Criterios para la configuración de la estructura vial	SI		
5.3	Jerarquía de movilidad	SI		
5.4	Organización de la estructura vial urbana	SI		
5.5	Vocación de las vías: función, forma y uso	SI		
6	<b>Proyecto ejecutivo vial urbano</b>			
6.1	Tipos de proyectos viales	SI		
6.2	Etapas del proyecto vial	SI		
6.3	Estudios preliminares del proyecto ejecutivo	SI		
6.4	Elementos del proyecto ejecutivo	SI		
6.5	Supervisión y actualización de planos	SI		
7	<b>Especificaciones para el proyecto geométrico</b>			
7.1	Personas usuarias, vehículos de diseño y espacios de circulación: existe una gran diversidad de	SI		
7.2	Velocidad de proyecto:	SI		
7.3	Distancia de visibilidad:	SI		
7.4	Pendientes:	SI		
7.5	Curvas horizontales:	SI		
7.6	Curvas verticales:	SI		
7.7	Coordinación del trazo:	SI		
7.8	Transición del ancho de carriles:	SI		
7.9	Secciones:	SI		
7.10	Gálibo vertical:			NO APLICA
7.11	Niveles de servicio	SI		

8	<b>Técnicas de diseño</b>			
8.1	Infraestructura vial peatonal:	SI		
8.2	Infraestructura para vehículos no motorizados:	SI		
8.3	Infraestructura para vehículos motorizados:	SI		
8.4	Estacionamiento en vía pública:			NO APLICA
8.5	Áreas de transferencia para el transporte:			NO APLICA
8.6	Fajas separadoras:	SI		
8.7	Intersecciones:	SI		
8.8	Técnicas para la pacificación del tránsito	SI		
8.9	Acondicionamiento para la habitabilidad	SI		
9	<b>Implementación del proyecto vial</b>			
9.1	Evaluaciones de impacto			NO APLICA
9.2	Desvíos y protección de obra			NO APLICA
9.3	Participación ciudadana en la planeación y diseño vial:			NO APLICA
9.4	Calidad de las obras			NO APLICA
10	Auditoría de seguridad vial			NO APLICA



**INSTITUTO DE MOVILIDAD DEL ESTADO  
DE QUINTANA ROO  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS  
DE MOVILIDAD**

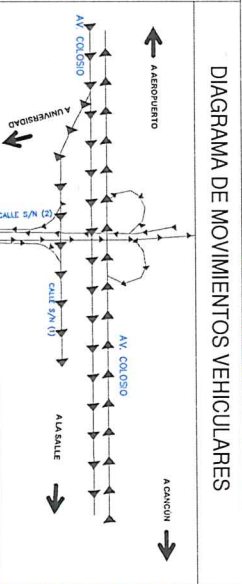
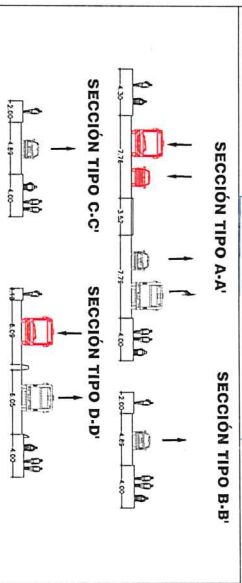
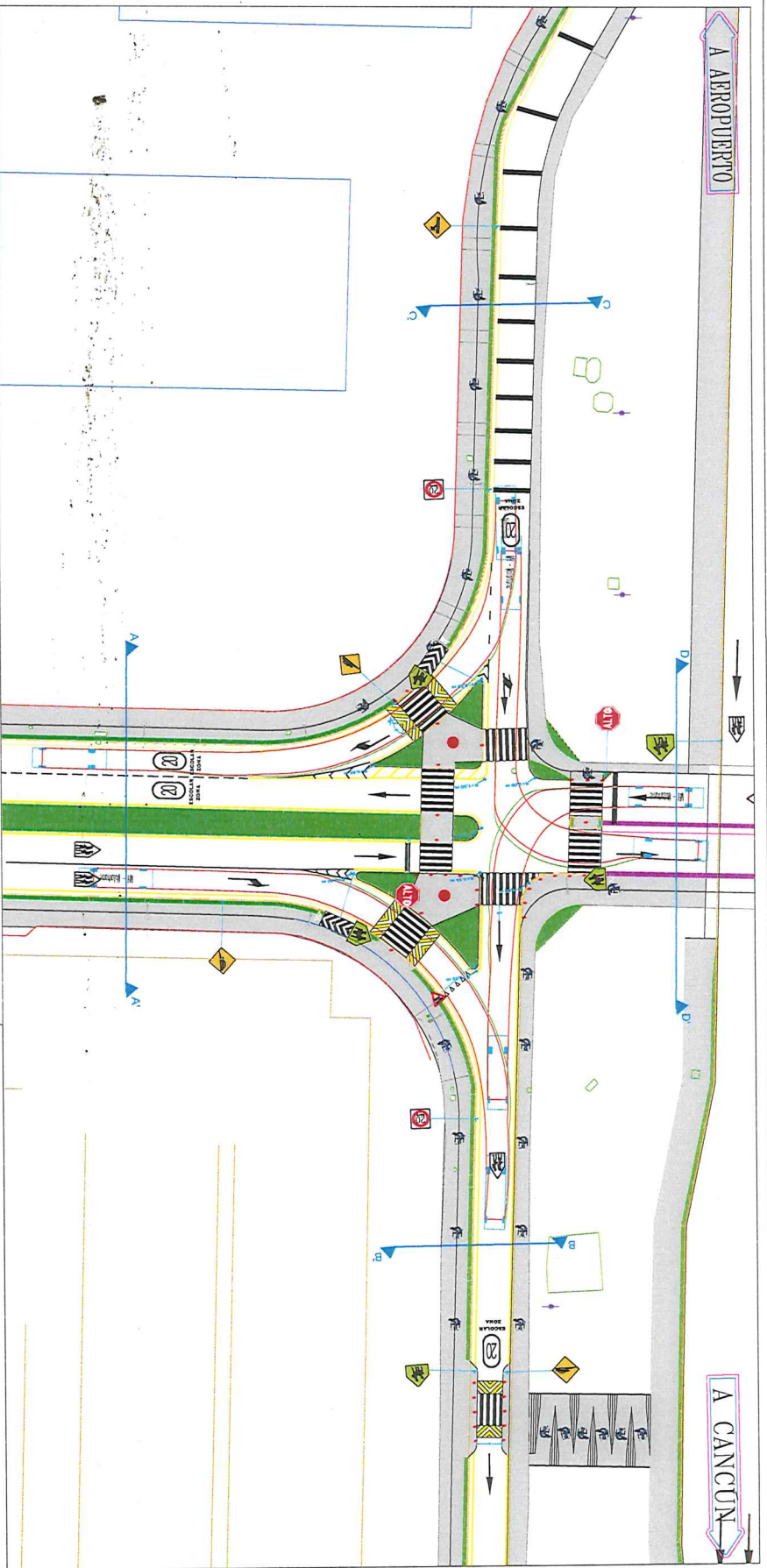
**PROPUESTA DE MEJORA EN LA ZONA  
ESCOLAR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
DE CANCÚN**

**RERERENCIA: ACCESO NORTE UT**

**CIUDAD: CANCÚN**

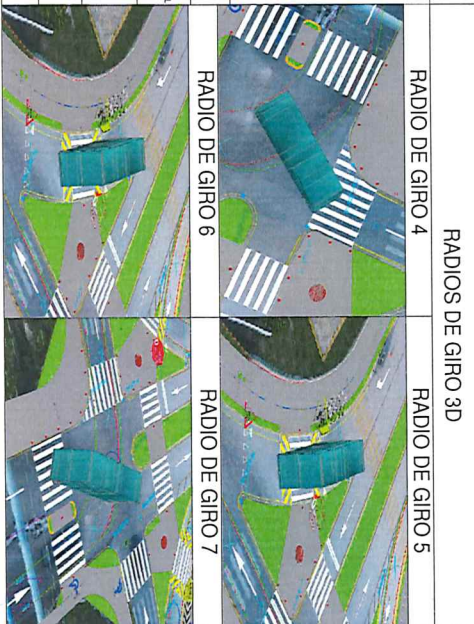
**MUNICIPIO: BENITO JUÁREZ**

**Diciembre 2024**



RESUMEN DE SEÑALAMIENTO VERTICAL		DESCRIPCION	
SERIAL	DIMENSION	CANTIDAD	DESCRIPCION
SR-6	30X30	2	ALTO
SR-7	85X85	1	CEDA EL PASO
SR-9_20	61X61	4	VELOCIDAD 20 KM/H
SR-9_40	61X61	1	VELOCIDAD 40 KM/H
SP-19	61X61	2	SAIDA
SP-19	61X61	1	SAIDA
SP-33	71X71	4	ESCOLARES
SP-33	86X86	4	ESCOLARES
SP-41	61X61	3	REDUCTOR DE VELOCIDAD
SIS-19	86X86	3	PARADA DE AUTOBUS
OD-5	61X122	3	INDICADOR DE OBSTACULOS

GEOMETRIA DEL PROYECTO						
VA	CLASIFICACION	VEHICULO DE DISEÑO	ANCHO DE CARRETERA	M-7 RAJAS PARA DISEÑO	ANCHO DE RAJA	INDICES DE PRESENTA Y RESISTENCIA
AV. COLOSO	CRUCACION CONVENC	DC-151 (6)	70 M/H	4 m x 0.40 m	0.18 m	64 x 64 m
CALLE S/N (A)	ESCOLARES	DC-410	40-50 M/H	4 m x 0.40 m	0.18 m	61 x 61 m
CALLE S/N (B)	TRONCAL	DC-410	30-50 M/H	4 m x 0.40 m	0.18 m	61 x 61 m



**NOTAS**

1. Este proyecto fue elaborado en cumplimiento de las especificaciones técnicas de la Secretaría de Transportación y Comunicaciones de Quintana Roo.

2. Este proyecto fue elaborado en cumplimiento de las especificaciones técnicas de la Secretaría de Transportación y Comunicaciones de Quintana Roo.

3. Este proyecto fue elaborado en cumplimiento de las especificaciones técnicas de la Secretaría de Transportación y Comunicaciones de Quintana Roo.

**QUINTANA ROO**

SECRETARÍA DE TRANSPORTACIÓN Y COMUNICACIONES

**PROYECTO:** CRUCACION ENTRE AV. COLOSO Y CALLE S/N (A)

**UBICACION:** AV. COLOSO

**FECHA:** 2023

**PROYECTISTA:** [Logo]

**LEGENDA:**

TIPO DE SEÑALAMIENTO	DESCRIPCION	REFERENCIA
[Symbol]	SEÑALAMIENTO VERTICAL	
[Symbol]	SEÑALAMIENTO HORIZONTAL	

**ESCALA:** 1:500

**PROYECTISTA:** [Logo]

**FECHA:** 2023

**PROYECTO:** CRUCACION ENTRE AV. COLOSO Y CALLE S/N (A)

**UBICACION:** AV. COLOSO

**PROYECTISTA:** [Logo]

**FECHA:** 2023



A AEROPUERTO

A CANCUN

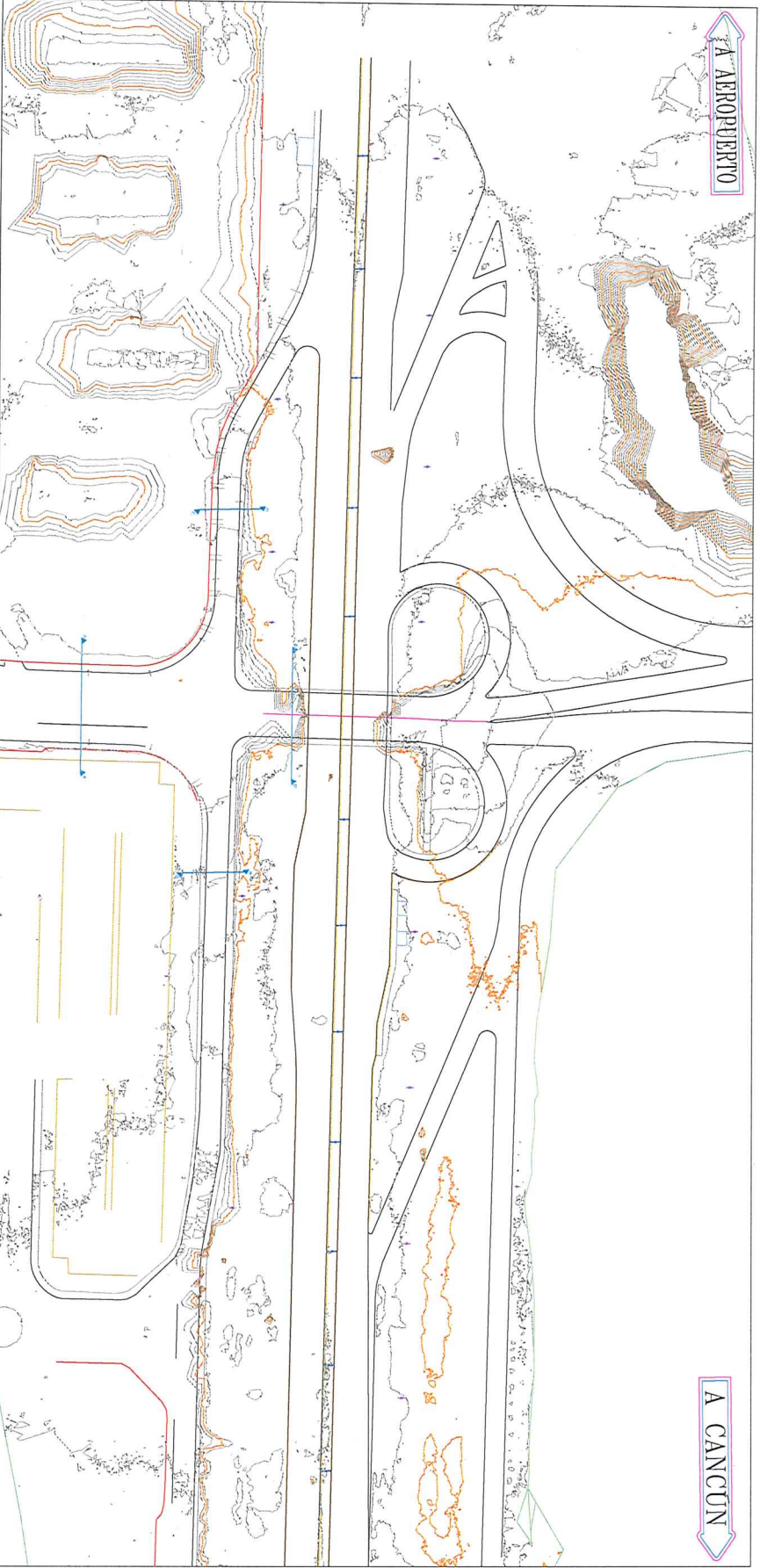
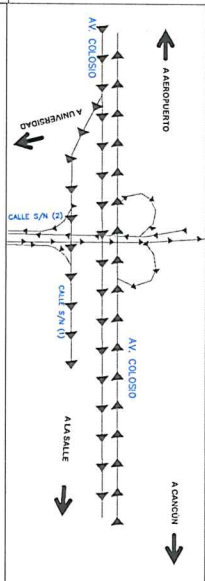


DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS VEHICULARES



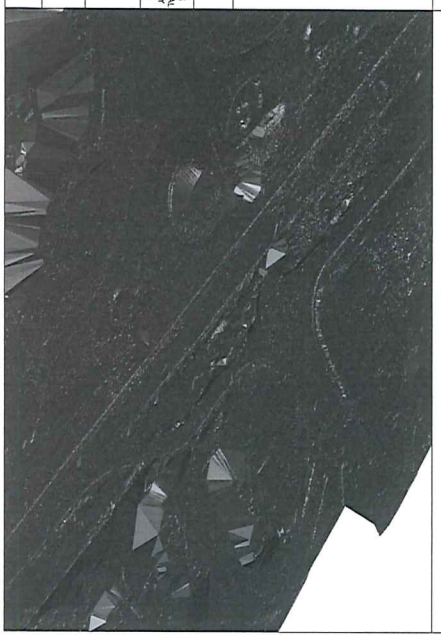
ISOMETRICO S-W

RESUMEN DE SEÑALAMIENTO VERTICAL

SERIAL	DIMENSION	CANTIDAD	DESCRIPCION
SR-6	30X30	2	ALTO
SR-7	85X85	1	CEDA EL PASO
SR-20	61X61	4	VELOCIDAD 20 KM/H
SR-9_40	61X61	2	VELOCIDAD 40 KM/H
SP-19	61X61	2	SALIDA
SP-19	86X86	1	SALIDA
SP-33	71X71	4	ESCOLARES
SP-33	86X86	4	ESCOLARES
SP-41	61X61	3	REDUCCION DE VELOCIDAD
SP-19	86X86	2	PARADA DE AUTOBUS
OD-5	61X122	3	INDICADOR DE OBSTACULOS

GEOMETRIA DEL PROYECTO

VIA	CLASIFICACION	VEHICULO DE DISEÑO	VELOCIDAD MAXIMA	ANCHO DE RAYAS SEPARADORA	ANCHO DE RAYAS FLECHAS	ANCHO DE LANADERO SEÑAL PREVISIONAL Y RESERVISTA
AV. COLONSO	URBANA	DE-1025 (6)	70 KM/H	4 m + 0.45 m	0.15 m	66 X 82 cm
CALLE S/N (1)	URBANA	DE-110	40-50 KM/H	4 m + 0.45 m	0.10 m	61 X 81 cm
CALLE S/N (2)	URBANA	DE-110	30-50 KM/H	4 m + 0.45 m	0.10 m	61 X 81 cm



PLANTAS GENERAL DE EJECUCION

PLANTAS DE EJECUCION DE EJECUCION

NOTAS

LEGENDA

INDICACIONES

PROYECTO

PREPARACION DE PLANTAS

QUINTANA ROO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CANTON

FECHA

PROYECTO

CONTENIDO

FECHA

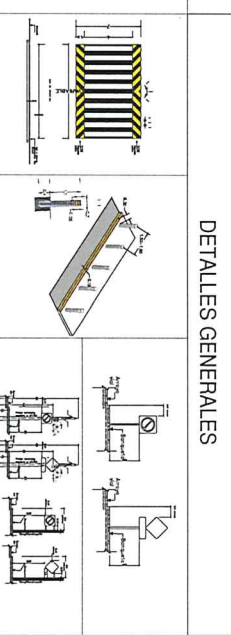
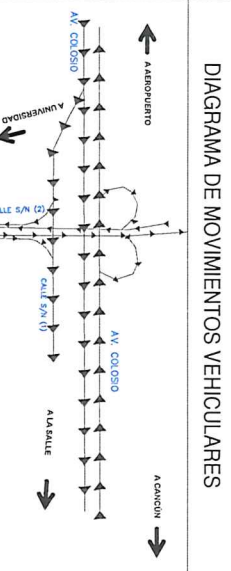
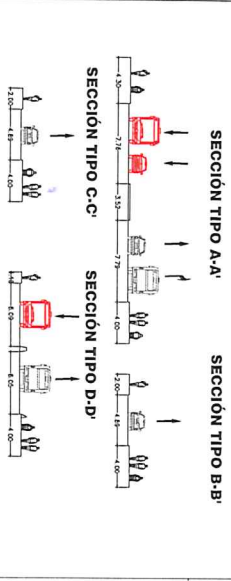
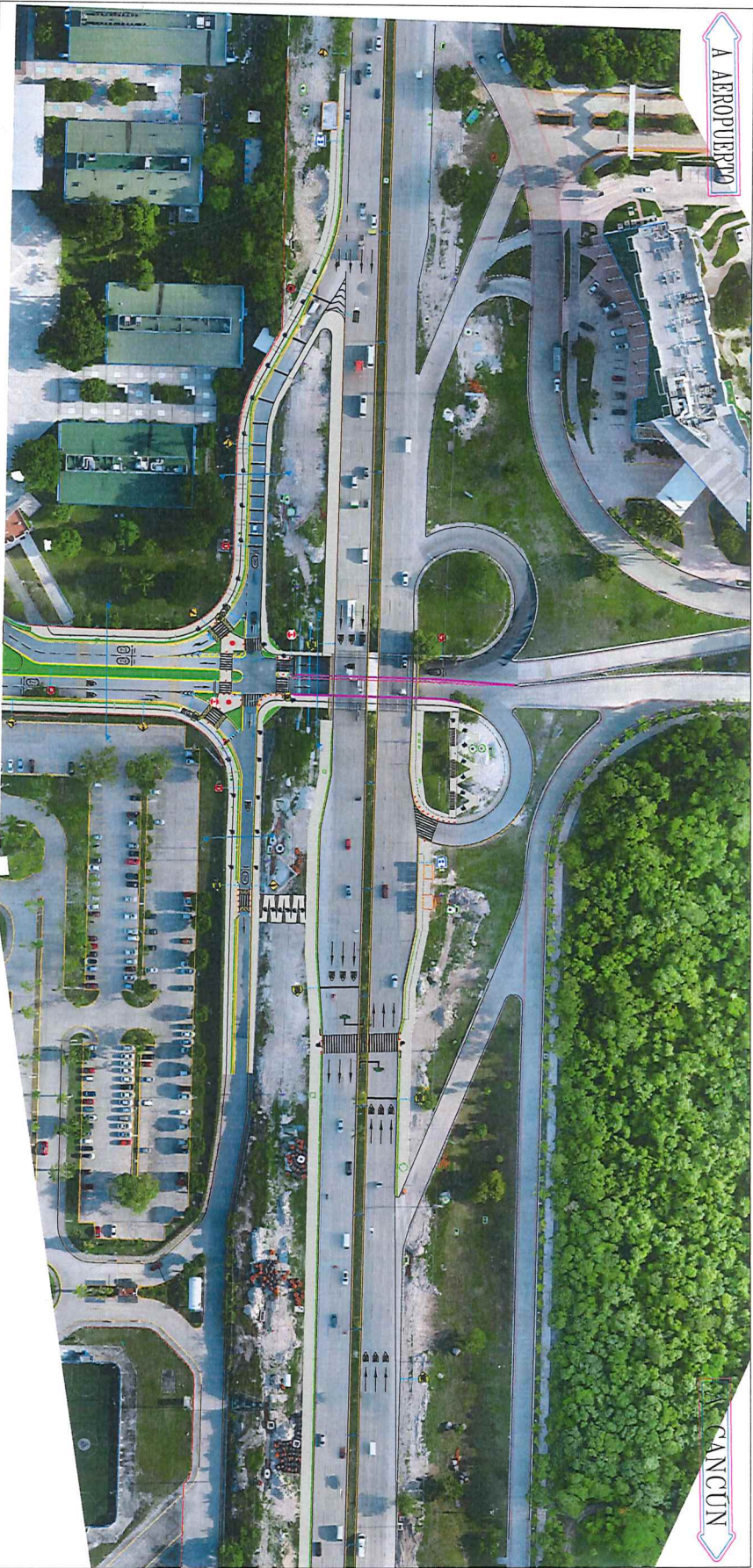
PROYECTO

FECHA

PROYECTO





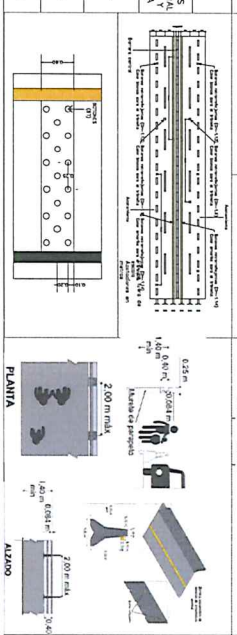


RESUMEN DE SEÑALAMIENTO VERTICAL

SEÑAL	DIMENSION	CANTIDAD	DESCRIPCION
SR-6	30X30	2	ALTO
SR-7	85X85	4	CEDA EL PASO
SR-9-20	61X61	4	VELOCIDAD 20 KM/H
SR-9-40	61X61	1	VELOCIDAD 40 KM/H
SP-19	61X61	2	SALIDA
SP-19	85X85	1	SALIDA
SP-33	71X71	4	ESCOLARES
SP-33	85X85	4	ESCOLARES
SP-41	61X61	3	REDUCTOR DE VELOCIDAD
SIS-19	85X85	2	PARADA DE AUTOBUS
OD-5	61X122	3	INDICADOR DE OBSTACULOS

GEOMETRIA DEL PROYECTO

VIA	CLASIFICACION	VEHICULO DE DISEÑO	VELOCIDAD MAXIMA	RAVA SUPERADORA	RAVA PLANICIA	ANCHO DE LAVADERO SEÑAL RESERVA	PANTOFRES
AV. COLONIA	COMUNICACION	DE-1925 (s)	75 KM/H	1.12 RAVA SUPERADORA	1.12 RAVA PLANICIA	6 m x 0.46 m	66 x 86 cm
CALLE 5/A (1)	SENOVIA	DE-818	40-20 KM/H	1.12 RAVA SUPERADORA	1.12 RAVA PLANICIA	4 m x 0.46 m	61 x 81 cm
CALLE 5/A (2)	TRONCAL	DE-818	30-20 KM/H	1.12 RAVA SUPERADORA	1.12 RAVA PLANICIA	4 m x 0.46 m	61 x 81 cm



PLAN DE LOCALIZACION DE SECCION

PLAN DE LOCALIZACION DE SECCION

NOTAS

LEGENDA

PROYECTO: QUINTANA ROO

CLIENTE: QUINTANA ROO

FECHA: 2023

ELABORADO: [Nombre]

REVISADO: [Nombre]

APROBADO: [Nombre]

A AEROPUERTO

A CANCUN

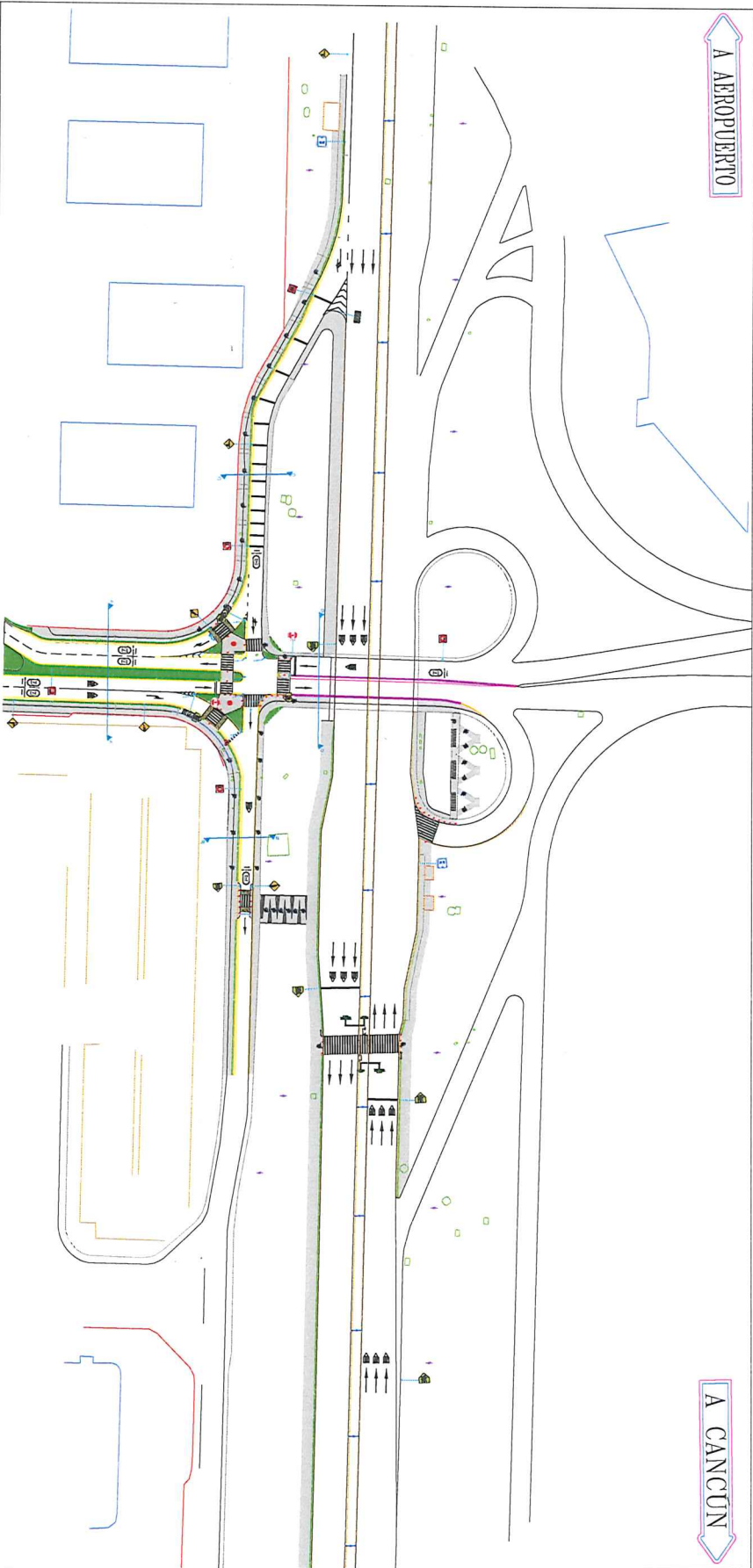
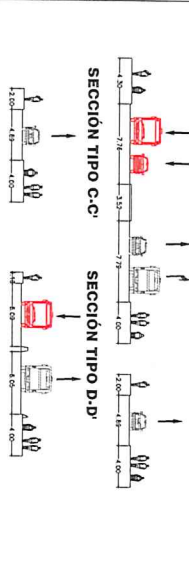
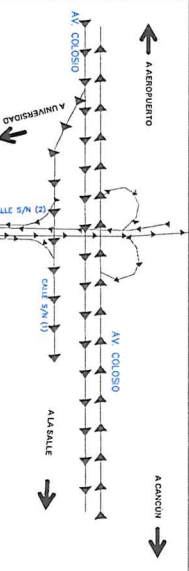


DIAGRAMA DE MOVIMIENTOS VEHICULARES



RESUMEN DE SEÑALAMIENTO VERTICAL

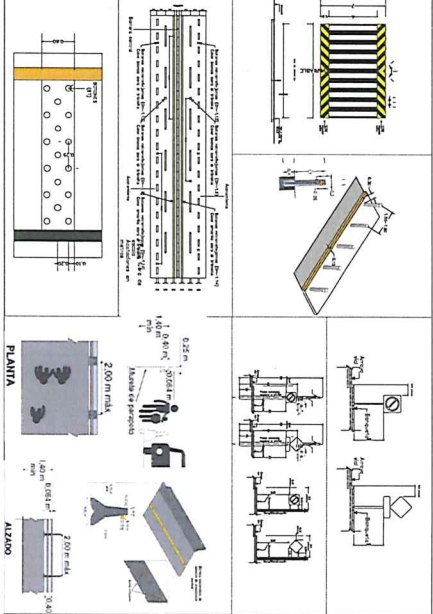
SEÑAL	DIMENSION	CANTIDAD	DESCRIPCION
SR-6	30X30	2	ALTO
SR-7	85X85	1	CEDA EL PASO
SR-9-20	61X61	4	VELOCIDAD 20 KM/H
SR-9-40	61X61	1	VELOCIDAD 40 KM/H
SP-19	68X86	2	SALIDA
SP-33	71X71	4	ESCOLARES
SP-33	86X86	4	ESCOLARES
SP-41	61X61	2	REDUCTOR DE VELOCIDAD
SIS-19	86X86	2	PARADA DE AUTOBUS
OD-5	61X122	3	INDICADOR DE OBSTACULOS



GEOMETRIA DEL PROYECTO

VA	CLASIFICACION	VEHICULO DE DISEÑO	VELOCIDAD	ANCHO DE RAYAS	ANCHO DE LÍNEA DE RAYAS	ANCHO DE TUBERIAS
VA	COMUN	DE-115 (4)	75 KM/H	M-7 RAYAS	ANCHO DE LÍNEA DE RAYAS	ANCHO DE TUBERIAS
VA (1)	ESPECIAL	DE-810	40-20 KM/H	M-12 RAYAS	ANCHO DE LÍNEA DE RAYAS	ANCHO DE TUBERIAS
VA (2)	ESPECIAL	DE-810	30-20 KM/H	M-7 RAYAS	ANCHO DE LÍNEA DE RAYAS	ANCHO DE TUBERIAS

DETALLES GENERALES



**NOTAS**

1. Este proyecto fue elaborado en cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento de Tránsito y Seguridad Vial de Quintana Roo.
2. El presente proyecto es una propuesta preliminar y no debe utilizarse para la construcción de obras de infraestructura.
3. Se recomienda la realización de estudios de detalle para la ejecución de las obras.
4. Se recomienda la realización de estudios de impacto ambiental y social.
5. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad económica.
6. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad técnica.
7. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad jurídica.
8. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad política.
9. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad social.
10. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad ambiental.

**LEGENDA**

SEÑAL	DESCRIPCION	CANTIDAD
SR-6	ALTO	2
SR-7	CEDA EL PASO	1
SR-9-20	VELOCIDAD 20 KM/H	4
SR-9-40	VELOCIDAD 40 KM/H	1
SP-19	SALIDA	2
SP-33	ESCOLARES	4
SP-33	ESCOLARES	4
SP-41	REDUCTOR DE VELOCIDAD	2
SIS-19	PARADA DE AUTOBUS	2
OD-5	INDICADOR DE OBSTACULOS	3

**MAPA DE LOCALIZACION DE LA SECCION**

**MAPA DE DETALLE DE LA SECCION**

**NOTAS**

1. Este proyecto fue elaborado en cumplimiento de los requisitos establecidos en el Reglamento de Tránsito y Seguridad Vial de Quintana Roo.

2. El presente proyecto es una propuesta preliminar y no debe utilizarse para la construcción de obras de infraestructura.

3. Se recomienda la realización de estudios de detalle para la ejecución de las obras.

4. Se recomienda la realización de estudios de impacto ambiental y social.

5. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad económica.

6. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad técnica.

7. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad jurídica.

8. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad política.

9. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad social.

10. Se recomienda la realización de estudios de factibilidad ambiental.

**PROYECTO**

CLIENTE: GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

FECHA: 2023

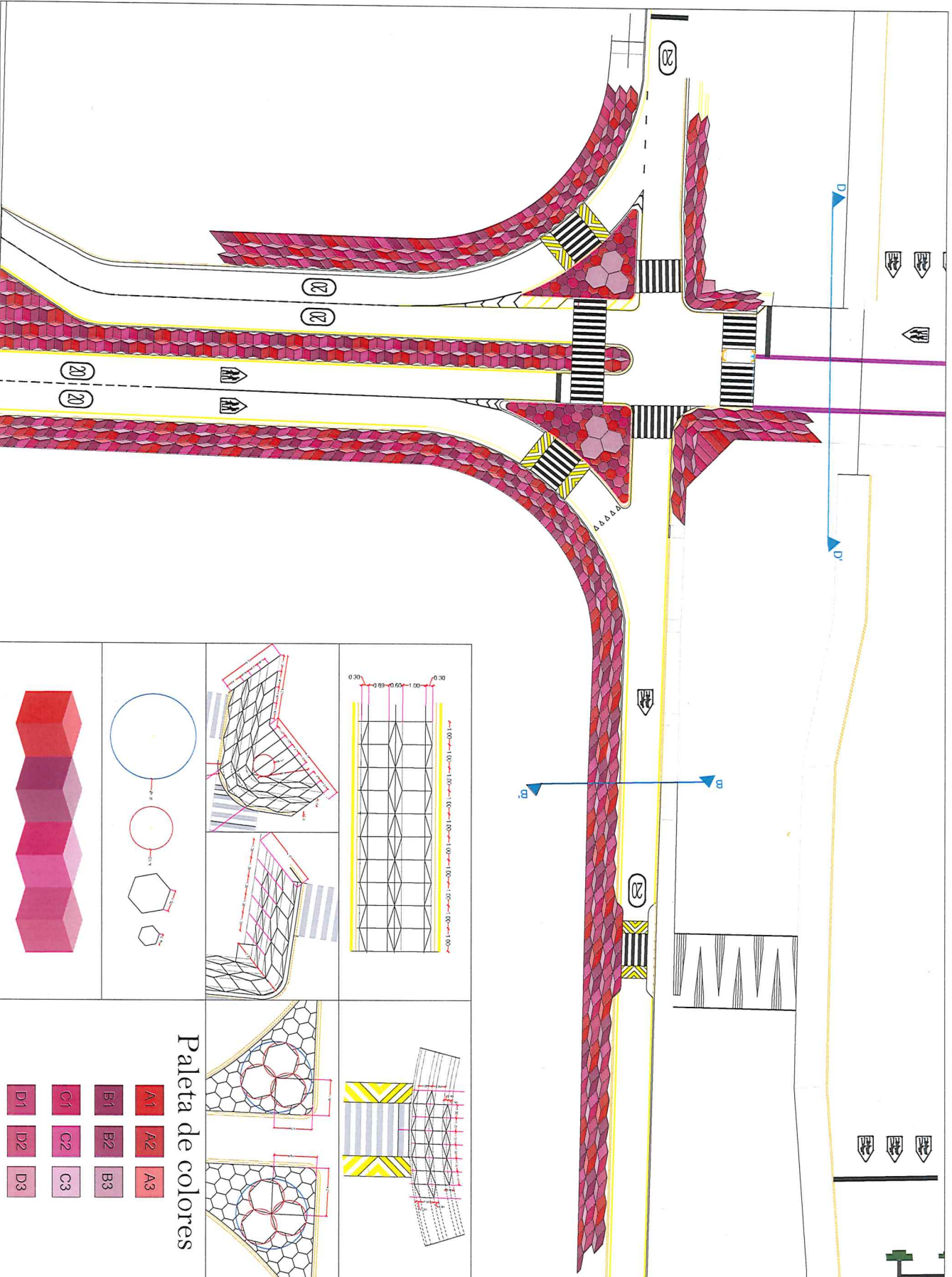
PROYECTO: OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA ZONA DE AEROPUERTO Y CANCUN

**PROYECTISTA**

EMPRESA: QUINTANA ROO INGENIERIA Y ARQUITECTURA

FECHA: 2023

PROYECTO: OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN LA ZONA DE AEROPUERTO Y CANCUN



**Paleta de colores**

A1	A2	A3
B1	B2	B3
C1	C2	C3
D1	D2	D3

**QUINTANA ROO**

SECRETARÍA DE ECONOMÍA

SECRETARÍA DE TURISMO

SECRETARÍA DE CULTURA Y PATRIMONIO

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y TERRITORIO

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA

SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS

SECRETARÍA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

SECRETARÍA DE TRANSPORTES

SECRETARÍA DE FOMENTO ECONÓMICO

SECRETARÍA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y ECONOMÍA

SECRETARÍA DE PROMOCIÓN TURÍSTICA

SECRETARÍA DE SALUD

SECRETARÍA DE SEGURIDAD PÚBLICA

SECRETARÍA DE TRABAJO

SECRETARÍA DE VIVIENDA Y OBRAS PÚBLICAS

**NOTAS**

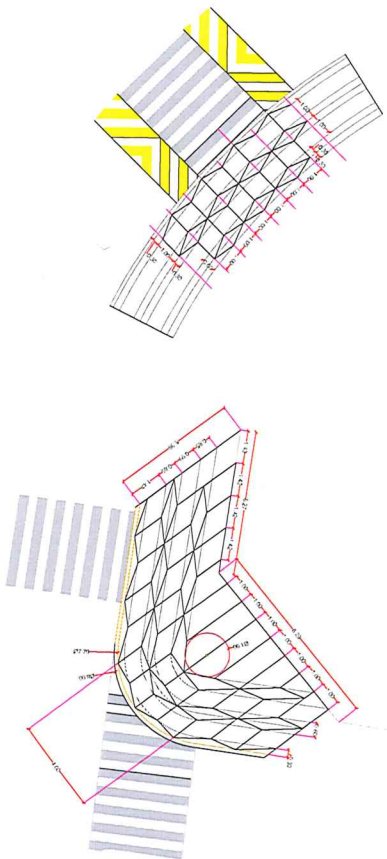
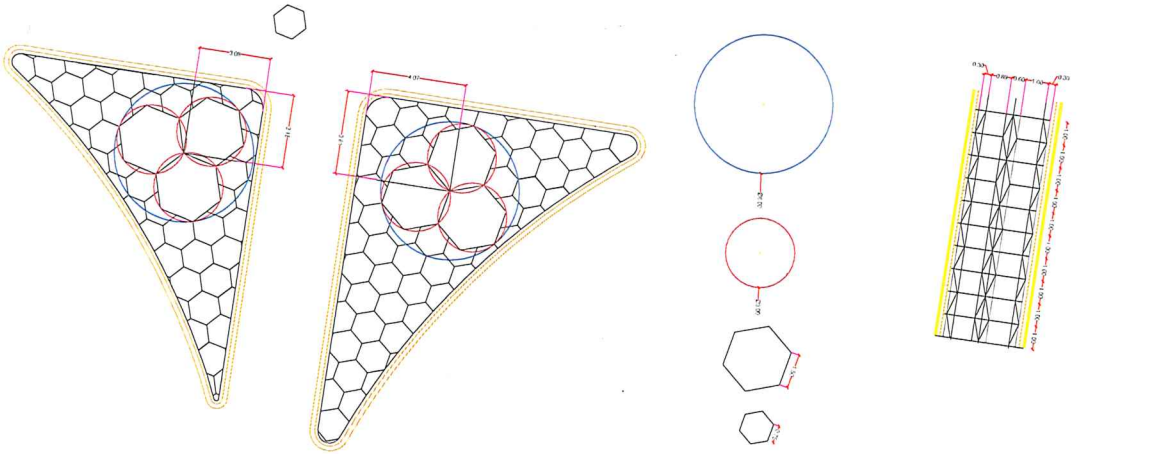
- El personal o invitados a realizar la actividad deberán de contar, en todo momento, con el consentimiento de la autoridad correspondiente.
- Se deberá de realizar un trabajo de mantenimiento preventivo para el mantenimiento de la obra.
- Previo al inicio de los trabajos se deberán de trazar las formas o figuras a dibujar, agua o remojadas.
- No se deberá de pintar a ciegas rasgos de obra.
- Se deberá de colocar mallas con ligadura en los puntos de unión de la obra, y que esta no exceda 1 metro de altura colocada a cada 50 centímetros.
- Se deberá de utilizar materiales de calidad y marcas reconocidas.

**LEGENDA**

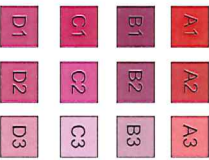
NO.	DESCRIPCIÓN	PROYECTO
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40		
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		
48		
49		
50		







### Paleta de colores



#### PLANO DE LOCALIZACIÓN



#### PLANO DE ESTUDIO DEL SITIO



#### ORIENTE



#### DESCRIPCIÓN


#### TÍTULO DEL PROYECTO

#### OBJETIVO

#### NOTAS

<b>UNIVERSIDAD DEL ESTADO DE QUINTANA ROO</b> INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	
<b>PROYECTO</b> INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	<b>FECHA</b> 2023
<b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO</b> INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	
<b>PROYECTO</b> INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	<b>FECHA</b> 2023
<b>PROYECTO</b> INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	<b>FECHA</b> 2023
<b>PROYECTO</b> INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	<b>FECHA</b> 2023

