



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**PROPUESTA DE MOVILIDAD
SOSTENIBLE (CICLOVÍA) EN
LAS CUATRO AVENIDAS,
MUNICIPIO VALENCIA.
ESTADO CARABOBO**

Autores: Galíndez Juan
Gómez Andrea



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL**

**PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE (CICLOVÍA) EN
LAS CUATRO AVENIDAS, MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO
CARABOBO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO CIVIL**

Autores:

Andrea Gómez
C.I. V-24.329.384

Juan Galíndez
C.I. V-26.814.796

Tutor:

Ing. Manuel Figueira
C.I. V-17.315.996

San Diego, Mayo de 2019



FI-CV-001-2019-ICR

Valencia. 13 de Marzo de 2019

Ciudadano:
Andrea Gómez
C.I: 24.329.384
Juan Galíndez
C.I: 26.814.796
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2019 de fecha 13-03-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE (CICLOVÍA) EN LAS CUATRO AVENIDAS, MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO** Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Civil.

Se ratifica la designación del Ing. Manuel Figueira C.I: 17.315.996 y la Ing. Alicia De Pizzella, C.I: 4.598.880 como Tutores Académicos que lo asesorarán en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

LH/e.




REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Manuel Figueira, portador de la cédula de identidad N° V-17.315.996 hace constar que ha leído el Proyecto del Trabajo de Grado, presentado por la ciudadana Andrea Gómez, portadora de la cédula de identidad N° V-24.329.384 y el ciudadano Juan Galíndez, portador de la cédula de identidad N° V-26.814.796 titulado **PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE (CICLOVÍA) EN LAS CUATRO AVENIDAS, MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Civil, y acepta la tutoría del mencionado Proyecto durante su etapa de desarrollo hasta su elaboración y evaluación; según las condiciones de la Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad José Antonio Páez y sus correspondientes Reglamentos.

En San Diego, a los 6 días del mes de Mayo del año dos mil diecinueve.


Firma
Ing. Manuel Figueira
V- 17.315.996



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL

San Diego, Mayo de 2019

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE (CICLOVÍA) EN LAS CUATRO AVENIDAS, MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO**, ha sido revisado y, cumplido con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Manuel Figueira
Tutor Académico


Firma

06/05/19
Fecha

Ing. Alicia de Pizzella
Tutor Metodológico


Firma

6-5-19
Fecha

AGRADECIMIENTOS

A el Ingeniero Manuel Figueira, quien nos guio y motivo en la elaboración de este Trabajo de Grado, gracias por su paciencia y dedicación.

DEDICATORIA

Por el amor recibido, la dedicación y la paciencia, este Trabajo de Grado está dedicado especialmente:

A mis abuelas Valentina y Gabriela, agradezco a Dios que estén a mi lado en esta etapa de mi vida.

A mis padres Víctor y Genny, por anhelar siempre lo mejor para mí, por su esfuerzo diario y por brindarme la oportunidad de alcanzar esta meta.

A mi tía Gianna, por siempre impulsar mis sueños, por sus palabras de aliento y acompañarme en cada paso de mi vida.

A Víctor, Bárbara y Blanca, por lo que representan para mí y por ser parte indispensable de mi vida.

A mis amigas Alidis, Katherine y María, por estar presentes en cada paso que he dado brindándome su amistad incondicional, por alegrarse por mis logros y hacerme parte de sus vidas.

A mi compañera en todo el recorrido universitario María Daniela, gracias por estos años de amistad incondicional.

A mi compañero Juan, por tu solidaridad en este recorrido, por ser parte de los buenos y los no tan buenos momentos y por compartir conmigo este momento soñado, darte gracias es poco por todo lo aportado en mi vida en estos años.

A mi familia, a todos y cada uno de ustedes que han sido parte de mi evolución como ser humano, gracias por ser el motor de mi vida.

Andrea Gómez Marín

DEDICATORIA

Este Trabajo de Grado está dedicado con cariño:

A mis padres Juan Carlos y María Teresa, que han formado a la persona que soy hoy, con sus valores, sentimientos y pensamientos, apoyándome en todo momento sin importar las circunstancias.

A mis hermanas María Gabriela y Luisana, quienes han sido mi inspiración y fortaleza para mejorar día a día, proponerme metas y alcanzar mis más grandes sueños.

A mis tíos y tías, quienes han sido un ejemplo de superación y constancia, gracias por su apoyo y por estar siempre presentes en todos los momentos de mi vida.

A mi compañera de Trabajo de Grado, Andrea, quien me acompaña desde mediados de la carrera universitaria, con sus cualidades me ha ayudado a alcanzar esta meta, estoy orgulloso de ver hasta donde hemos llegado y a donde llegaremos.

A mis amigos, quienes han estado presentes a lo largo de mi vida, gracias por su amistad incondicional.

A mi tío Andrés Molina, mi gran maestro e inspiración para formarme como ingeniero, se que estas orgulloso de lo que he logrado y me guiaras en mi carrera profesional.

Juan Galíndez Bolívar

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	X
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Formulación del Problema.....	5
1.3 Objetivos de la Investigación.....	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
1.4 Justificación de la Investigación.....	5
1.5 Alcance.....	6
1.6 Limitaciones.....	6
1.7 Delimitaciones.....	7
II MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes.....	8
2.2 Bases Teóricas.....	11
2.2.1 Ciclovía.....	11
2.2.2 Tipos de Ciclovía.....	11
2.2.3 Ciclovía Recreativa.....	12
2.2.4 Dimensionado de Ciclovía.....	13
2.2.5 Mobiliario de ciclovía.....	15
2.2.6 Congestión de Tráfico.....	16
2.2.7 Diseño Geométrico de Vías.....	16
2.2.8 Factor de hora pico.....	17
2.2.9 Mejorar Movilidad.....	17
2.2.9.1 Bicicletas compartidas con estaciones.....	17
2.2.9.2 Bicicletas compartidas sin estaciones.....	17
2.2.10 Metodología de Diseño Sustentable.....	18

2.2.11 Movilidad Sustentable.....	18
2.2.12 Pavimento.....	19
2.2.13 Problema de Transporte.....	22
2.2.14 Semáforos.....	22
2.2.14.1 Uso de los semáforos.....	22
2.2.14.2 Clasificación de los semáforos.....	23
2.2.15 Topografía.....	25
2.3 Bases Legales.....	25
2.4 Definición de términos básicos.....	29
III MARCO METODOLÓGICO	30
3.1 Tipo de Investigación.....	30
3.2 Diseño de la Investigación.....	30
3.3 Nivel de la Investigación.....	30
3.4 Población y muestra.....	30
3.5 Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.....	30
3.6 Fases Metodológicas.....	30
IV ANALISIS DE RESULTADOS	31
4.1 Fase I: Recopilar información de la zona	31
4.1.1 Características espaciales de la zona.....	31
4.1.2 Aspectos de la vialidad.....	31
4.1.3 Aspectos de transito.....	31
4.1.4 Poligonal de estudio.....	32
4.1.5 Longitud de la poligonal estudiada.....	32
4.1.6 Coordenadas de las Cuatro Avenidas de Valencia.....	32
4.2 Fase II: Diagnóstico vial.....	39
4.3 Fase III: Diseño de la ciclovía.....	44
4.4 Fase IV: Proponer criterios de diseño arquitectónico.....	66
4.4.1 Diseño de paradas de autobuses.....	66
4.4.2 Ubicación de señales de tránsito.....	67

4.4.3 Ubicación de separadores viales.....	71
V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	72
5.1 Conclusiones.....	72
5.2 Recomendaciones.....	73
BIBLIOGRAFÍA	75
APÉNDICE	77

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pp.
Figura 1. Las Cuatro Avenidas, Municipio Valencia. Estado Carabobo.....	20
Figura 2. Ejemplo esquemático de ciclocarril.....	24
Figura 3. Ejemplo esquemático de ciclo vía unidireccional.....	25
Figura 4. Ejemplo esquemático de ciclo vía (bidireccional) en separador central.....	25
Figura 5. Esquema unidireccional.....	27
Figura 6. Esquema unidireccional.....	27
Figura 7. Esquema Bi-direccional.....	28
Figura 8. Rangos estimados en porcentaje de vehículos pesados y promedios de pesos.....	32
Figura 9. Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño.....	33
Figura 10. Factores de ajuste al número de transito inicial.....	33
Figura 11. Determinación del espesor del pavimento.....	34
Figura 12. Determinación del espesor del pavimento.....	34
Figura 13. Semáforo para bicicletas adosado al semáforo vehicular.....	36
Figura 14. Altura libre para soporte tipo poste y ubicación lateral.....	37
Figura 15. Ejemplo de caras peatonales.....	38
Figura 16. Poligonal de la zona de estudio evaluada.....	51
Figura 17. Estado de la calzada.....	53
Figura 18. Estado de la calzada.....	53
Figura 19. Estado de la calzada.....	54
Figura 20. Estado de la calzada.....	54
Figura 21. Zona Las Cuatro Avenidas.....	59
Figura 22. Croquis conexión de la ciclo vía con medios de transporte masivos	60
Figura 23. Croquis puntos de mayor afluencia.....	61

Figura 24. Ubicación de estaciones de la ciclo vía.....	62
Figura 25. Calzada en sentido Norte-Sur en Las Cuatro Avenidas.....	64
Figura 26. Vehículos y sus dimensiones.....	65
Figura 27. Medidas de la bicicleta.....	66
Figura 28. Partes y componentes de la bicicleta.....	66
Figura 29. Medidas de canal doble, unidireccional.....	67
Figura 30. Corte transversal de la vía.....	68
Figura 31. Demarcación de ciclo vía.....	69
Figura 32. Diseño de intersecciones para vías de doble sentido de circulación	69
Figura 33. Diseño de interseccion Arterial 31 con Calle 137	70
Figura 34. Diseño de interseccion Arterial 31 con Calle 130.....	70
Figura 35. Diseño de interseccion Arterial 31 con Calle 128.....	71
Figura 36. Diseño de interseccion Arterial 31 con Avenida 112.....	71
Figura 37. Diseño de interseccion Arterial 31 con Calle 126.....	72
Figura 38. Diseño de interseccion Arterial 31 con Calle 125.....	72
Figura 39. Diseño de interseccion Arterial 31 con Calle 122.....	73
Figura 40. Diseño de paradas de autobuses en ciclo vías ubicadas junto a islas laterales.....	73
Figura 41. Diseño parada de autobus.....	74
Figura 42. Diseño parada de autobus.....	74
Figura 43. Diseño parada de autobus.....	75
Figura 44. Vista de planta estacion principal de bicicletas.....	75
Figura 45. Especificaciones de diseño “U” invertida.....	76
Figura 46. Vista de planta diseño de paradas secundarias.....	76
Figura 47. Clasificación del tránsito.....	77
Figura 48. Valor CBR.....	81
Figura 49. Porcentaje total de vehículos pesados en el carril de diseño.....	81

Figura 50. Abaco para calcular numero de transito inicial.....	82
Figura 51. Factores de ajuste al número de transito inicial.....	83
Figura 52. Determinación de espesor del pavimento.....	84
Figura 53. Determinación del espesor de la carpeta.....	84
Figura 54. Partes constitutivas de un pavimento flexible.....	85
Figura 55. Vista de planta parada de autobus.....	85
Figura 56. Fachada parada de autobus.....	86
Figura 57. Señal vertical.....	87
Figura 58. Señal vertical.....	87
Figura 59. Señal vertical.....	87
Figura 60. Señal vertical.....	88
Figura 61. Señal vertical.....	88
Figura 62. Señal vertical.....	88
Figura 63. Señalización horizontal.....	89
Figura 64. Señalización horizontal.....	89
Figura 65. Señalización horizontal.....	90
Figura 66. Separador vial.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

	Pp.
Tabla 1. Evaluación de la calzada	54
Tabla 2. Medidas de la calzada	57
Tabla 3. Características de la vialidad	58
Tabla 4. Evaluación del brocal	58
Tabla 5. Evaluación Brocal	60
Tabla 6. Medidas de las Cuatro Avenidas según PDUL	64
Tabla 7. Conteo vehicular punto de control 1	80
Tabla 8. Conteo vehicular punto de control 2	80
Tabla 9. Conteo vehicular punto de control 1	81
Tabla 10. Conteo vehicular punto de control 2	81
Tabla 11. Cálculo de Factor de Hora Pico	82
Tabla 12. Valores asociados a la vía en estudio	83



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL**

**PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE (CICLOVÍA) EN LAS
CUATRO AVENIDAS, MUNICIPIO VALENCIA. ESTADO CARABOBO**

Autores: Andrea Gómez

Juan Galíndez

Tutor: Ing. Manuel Figueira

Fecha: Mayo, 2019

RESUMEN

La propuesta del presente proyecto consiste en el diseño de una ciclovia, el cual tendrá en consideración normas y condiciones particulares que presente la zona para su adecuado funcionamiento, incluirá el diseño de pavimento y el diseño arquitectónico urbano para que la infraestructura vial de bicicletas sea segura y confortable a sus usuarios, con los elementos viales necesarios como: separadores entre vehículos y ciclistas, el color de distinción de los otros carriles y la señalización vertical. La viabilidad del proyecto se apoya en el uso de la bicicleta para mejorar la movilidad de los usuarios. Para el logro de los objetivos planteados se implementarán conocimientos de ingeniería civil, además del uso de los programas Google Earth y AutoCAD.

Descriptor: Ciclovia, Movilidad, Sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

El problema del transporte y la circulación ha dejado de ser una situación que involucra a un grupo limitado de individuos, con el pasar de los años la instalación de ciclovías en América Latina se ha incrementado como vía para solventar problemas de movilidad en grandes ciudades, la capital de Colombia, según un informe del BID (Banco Interamericano de Desarrollo), es la ciudad con más ciclovías en Latinoamérica y así se han ido diseñando ciclovías en otras ciudades del mismo país con el objetivo de solucionar problemas de movilidad y a su vez producir un servicio público más eficaz para las personas.

Frente al incremento de los problemas de movilidad que se han presentado en los últimos años nace la iniciativa de proponer el diseño de una ciclovía para las Cuatro Avenidas, del Municipio Valencia. Estado Carabobo, el cual pretende mejorar la movilidad de los habitantes de la zona y a la vez convertirse en un hábito de vida, teniendo como herramienta principal la bicicleta, la cual se impulsa consumiendo únicamente energía humana. Por otro lado, la práctica de este deporte genera también necesidades en el usuario, que deben ser cubiertas con el fin de incrementar el número de ciclistas, puesto que, sin seguridad vial y mobiliarios específicos, como estacionamientos seguros y servicios, sería casi imposible que en unos cuantos años se observe desarrollo. La presente investigación se estructuró en cuatro capítulos los cuales son:

Capítulo I: El Problema, en el se describe el planteamiento, la formulación, objetivo general, objetivos específicos y justificación de la investigación.

Capítulo II: Marco Teórico, describe en primer lugar los antecedentes, luego se encuentran las bases, teóricas y legales, que sustentan la investigación y por último la definición de términos básicos.

Capítulo III: Marco Metodológico, describe el tipo, diseño y nivel de investigación, además, indica cual es la población, la muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos utilizados en la investigación, junto a las fases metodológicas.

Capítulo IV: Análisis de resultados, este capítulo muestra todos lineamientos y criterios utilizados en el desarrollo del diseño asociado a este tipo de infraestructura, además, en el se encuentran todos los resultados obtenidos a través del desarrollo de las fases de la investigación.

Capítulo V: Conclusiones y recomendaciones, en este capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones generadas una vez culminada la investigación.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del Problema

A nivel mundial, las grandes ciudades están afectadas por embotellamientos de varias horas de vehículos a motor, cada vez la población está en constante crecimiento, la contaminación ambiental se incrementa, generando insuficiencia de los servicios públicos de transporte para la población y más para aquellos pobladores con nivel adquisitivo más bajo, que no pueden adquirir bienes materiales como la compra de un vehículo para su movilización. Razón principal por la cual varios países buscan otras alternativas de rápido transporte, uno de ellos es el uso de la bicicleta.

En Holanda los desplazamientos en bicicleta ocupan el doble del porcentaje del tráfico de la ciudad en comparación con los vehículos de motor, esto demuestra la importancia de la movilización en vehículos alternativos. Según Rea y Albán (2015) afirman:

“A nivel internacional existen varias organizaciones que están incentivando el uso de la bicicleta y además el sector público está potencializando su desarrollo a través de la creación de ciclo rutas y políticas que garanticen la seguridad de los ciclistas”.

En atención a la cita, el uso de la bicicleta como medio de transporte público cada vez está tomando más auge, porque contribuye a la solución de muchos problemas. Datos sobre el ciclismo en América Latina y el Caribe generados por el Banco Interamericano de Desarrollo (2013) señalan que se ha implementado en 23% el Sistema de bicicletas públicas y de ciclovías permanentes en 63% entre los que se encuentran: Ecuador, Colombia, Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Nicaragua, Costa Rica, México, Paraguay, El Salvador, Venezuela, Perú y Uruguay.

Particularmente en Venezuela, el Municipio Chacao es el pionero en brindar a sus habitantes una ciclovía, implementando 14 kilómetros a mediados del 2004, con el objetivo de mejorar las condiciones sociales, ambientales y económicas de los

habitantes del municipio y sus transeúntes, además, de desarrollar un sistema de transporte más eficiente, económico, no contaminante y saludable para el usuario. Entendiendo por ciclovías para Estrada (2009):

“Una alternativa atractiva para implementar en las ciudades de las Américas, pues no solo ofrece la oportunidad de realizar actividad física y prevenir las consecuencias de estilos de vida poco saludables, sino además contribuye a abordar otros retos derivados de la vida urbana actual, como son la contaminación del aire, inseguridad y peligro en las calles y falta de espacios públicos para la gente”.

Se evidencia en la cita los grandes beneficios con la construcción de ciclovías porque incrementa la calidad de vida de la población cultivando una vida más saludable al realizar deportes, actividades recreativas, al mismo tiempo de minimizar la inseguridad al recuperar espacios públicos para estos fines.

En el caso de la ciudad de Valencia perteneciente al Estado Carabobo, el motivo principal del congestionamiento vehicular se debe a la mala planificación y al mal servicio que brinda el transporte público, obligando a los transeúntes a buscar la forma de movilizarse por sus propios medios, generalmente a través de un vehículo a motor particular, a este problema se suma la falta de alternativas de transporte que deben brindar las autoridades de la ciudad, por otro lado, la presencia de bicicletas conduciendo en forma insegura es cada vez mayor, sin embargo no existen ciclovías que permitan a los ciclistas circular con seguridad a través de las vías de la ciudad.

La importancia de esta investigación radica en que los habitantes de Las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia. Estado Carabobo cuenten con una alternativa de movilidad que se convierta en un medio de transporte esencial y habitual, para que exista una demanda suficiente que genere la implementación de este sistema a diferentes puntos de la ciudad; ayudando de esta forma a que se reduzca la congestión vehicular.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo se puede mejorar la movilidad de los habitantes en Las Cuatro Avenidas, Municipio Valencia. Estado Carabobo?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Diseñar una propuesta de movilidad sostenible (ciclovía) para Las Cuatro Avenidas, Municipio Valencia. Estado Carabobo.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Recopilar información de la zona en la que se propondrá el diseño vial.
- Realizar un diagnóstico vial para la implementación de una infraestructura ciclística.
- Definir el diseño geométrico de la ciclovía con sus respectivas normas y condiciones particulares que presente la zona para su adecuado funcionamiento.
- Proponer criterios de diseño arquitectónico y urbano para que la infraestructura vial de bicicletas sea segura y confortable a sus usuarios.

1.4. Justificación de la Investigación

Se justifica a nivel social porque se podrá alcanzar que el uso de la bicicleta en las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia. Estado Carabobo, sea un medio de transporte para personas que no posean el nivel adquisitivo para comprar un vehículo a motor, y que además puedan movilizarse dentro de esta avenida de manera segura, teniendo en cuenta la expansión física de la zona, y así beneficiar a la mayoría de los integrantes de la comunidad que trabaja hacia las zonas de El Parral y Prebo III que son las más afectadas por el déficit de transporte público.

Por otra parte, el uso de la bicicleta otorga al ser humano muchos beneficios a la salud, su uso es considerado como uno de los ejercicios más saludables que se pueden realizar, porque ayuda a controlar el colesterol y el sobrepeso, además, la bicicleta como medio de transporte a través de una ciclovía contribuye a la reducción del congestionamiento vehicular, ofrece un medio seguro de recreación y garantiza la

seguridad de los ciclistas. A nivel económico el uso de la bicicleta disminuye la inversión en políticas ecológicas y relacionadas a la reducción de emisiones de CO₂, además la producción, fabricación, venta y comercialización en grandes cantidades, de todo tipo de bicicletas y accesorios puede ser un motor para economía, y por último, la mano de obra, reparación, producción y recuperación de bicicletas es mucho más económica y accesible para las personas que las de los vehículos a motor.

A nivel político las ciclovías y su mantenimiento representan muy poco gasto en comparación con las infraestructuras que precisan otros medios de transporte. A nivel académico este trabajo de grado sirve de base para futuros trabajos que estén asociados con el diseño de ciclovías.

1.5. Alcance

Con la presente investigación se pretende proponer un diseño de una ciclovía para Las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia. Estado Carabobo, este diseño incluye el diseño geométrico de la ciclovía, el diseño del pavimento a utilizar en esta, además de la señalización, estacionamientos, cruces y puntos de paradas en esta zona. Las ciclovías pueden contribuir con la solución de problemas, como por ejemplo ambientales, de recreación, de niveles de actividad física de la población, de uso del espacio público, de calidad de vida, de movilidad, de cohesión social, entre otras, y por todas esas razones podría ser asociada con beneficios generales para todo tipo de población en la que se implemente.

1.6 Limitaciones

Entre las limitaciones para la presente investigación se tienen limitaciones de tiempo, ya que se tendrán en cuenta dos (2) períodos, de cuatro (4) meses cada uno, además, limitaciones de acceso a la información ya que algunos datos provienen de organizaciones gubernamentales en las cuales el acceso a la información es limitado.

1.7 Delimitaciones

La propuesta de diseño se desarrollo a lo largo de las Cuatro Avenidas, Municipio Valencia. Estado Carabobo.

Las Cuatro Avenidas inicia en sentido Norte-Sur a la altura de la Urbanización Prebo III y continua su recorrido hacia el Sur hasta llegar a la Urbanización Valles de Camoruco.



Figura 1. Las Cuatro Avenidas, Municipio Valencia. Estado Carabobo

Fuente: Google Maps

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Las bases teóricas constituyen el conjunto de teorías, bases legales y terminología que respaldan la investigación que viabiliza esta propuesta.

Al respecto, los autores Duarte y Parra (2013) proporcionan las bases del Marco Teórico, que orienta la debida elección de teorías que fundamentará esta investigación, señalan que las dos funciones básicas de una Teoría son:

“Fundamentar la investigación emprendida en los hallazgos de otros investigadores, permitiendo relacionarla con los conocimientos existentes e insertar la investigación donde sea posible interpretar los resultados que se obtengan, ya que, sin un Marco Teórico claro, que oriente sobre qué datos conviene recolectar y sin una adecuada teoría sobre el problema en estudio, no se tendrán bases sólidas para interpretar sus resultados”. (p.52).

2.1 Antecedentes

Un trabajo que presenta similitud con la presente investigación es de Mendoza, A. (2013), titulado **El Uso de la Bicicleta como Alternativa en los Procesos de Revitalización y Recuperación de áreas Degradadas. Caso de Estudio**, realizado en la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Bogotá, para optar al título de Profesional en Gestión y Desarrollo Urbano. En virtud que realizó un recorrido denominado ciclorrutas como proyecto urbano en un sector del centro de Bogotá, en donde se abarcó temas como el diseño del espacio público, estado de las vías conexas y existentes, señalización para el tránsito de las bicicletas, planificación de los recorridos, seguridad, entre otros.

En este sentido, se determinó la importancia de este estudio debido que estuvo orientado al igual que la presente investigación a la intervención del espacio público que permitió medir, limitar y delimitar el espacio que se propusieron para los transeúntes como los desniveles y posterior recuperación de los espacios para nuevos usuarios de las ciclorrutas.

El antecedente de Solórzano, D. (2017) titulado el **Estudio y Diseño de Mobiliario Urbano para Ciclovía desde la Av. Chile y 10 de Agosto hasta Malecón Simón Bolívar, del Centro de la Ciudad de Guayaquil**, realizado en la Universidad de Guayaquil, Ecuador, para optar al título Licenciada en Diseño de Interiores, constituye un valioso aporte al presente proyecto porque consistió en diseñar una iniciativa para la M.I. Municipalidad de Guayaquil, de fomentar el uso de la bicicleta como medio transporte, y para mejorar la calidad de vida de los guayaquileños, se creó una ciclovía en el centro de la ciudad, generando la demanda de infraestructuras adecuadas para quienes practican este deporte. Mediante la observación participativa y exploratoria realizada en el tramo ubicado en Av. Chile y 10 de Agosto, que cuenta con 1.10 km, se encontró una serie de carencias señaladas por los ciclistas; así como el deseo de implementar seguridad vial, puesto que es un elemento muy importante.

La propuesta del presente proyecto que aporta a este trabajo de investigación, fue el diseño de un mobiliario urbano multifuncional, con el cual se pudo ofrecer los siguientes servicios: área de estacionamiento, mantenimiento, dispensador de agua, tachos de basura y área para el personal de seguridad encargado de observar el estacionamiento; además de los elementos viales necesarios, como los separadores entre vehículos y peatones, el color de distinción con los otros carriles y señalética vertical. La viabilidad del proyecto se apoyó en que el uso de la bicicleta está tomando fuerza en función del cambio climático mundial; también se planteó crear un mobiliario prototipo, es decir implementar en cualquier ciclorruta de Guayaquil y satisfacer eficientemente las necesidades de los usuarios. Es un proyecto innovador y multifuncional; un trabajo sustentable y ligero a realizarse con materiales ecológicos, ofreciendo así resistencia y portabilidad, sumándose a la tarea de minimizar el impacto ambiental en el Ecuador. Razones éstas que vinculan a esta tesis con este proyecto de investigación.

Gómez, Ramón y Piña, Maryuri (2017), en su trabajo de grado, realizado en la Universidad José Antonio Páez, titulado **Propuesta de Diseño Geométrico de una Ciclovía en la Avenida Intercomunal Don Julio Centeno del Municipio San Diego, Estado Carabobo**, para optar al título Ingeniero Civil, definieron como objeto principal una iniciativa conveniente y permanente para la problemática existente de los ciclistas que transitan en la Av. Intercomunal Don Julio Centeno del Municipio San Diego. Estado Carabobo, Venezuela. La propuesta del presente proyecto que aporta a este trabajo de investigación, es un diseño geométrico definido en la propuesta, donde los autores evaluaron lineamientos tanto horizontales como verticales y determinaron las respectivas señalizaciones para obedecer las normas de tránsito, cumpliendo de esta manera con los parámetros de seguridad, infraestructura vial y estéticos de las vías, con la finalidad de que los transeúntes circulen cómodamente, con menor riesgo y en menor tiempo.

Villegas V y Zapata J (2019) en su trabajo de grado, realizado en la Universidad José Antonio Páez, titulado **Gestión para la implantación de un sistema no motorizado de transporte (ciclovías). Sector Nor-Este entre Av. Don Julio Centeno y futura arterial 02 Municipio San Diego. Estado Carabobo**, para optar al título Ingeniero Civil, desarrollan metodológicamente un proceso de gestión para planificar un modo de transporte alternativo no motorizado que incorpore a una parte de los usuarios afectados hoy por la problemática de escasez y deficiencia del sistema de transporte público urbano. La propuesta del presente proyecto aporta a este trabajo de investigación información valiosa para las bases teóricas de la investigación.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Ciclovía

La ciclovía es el conjunto referente a todos los elementos de la infraestructura vial que está destinada al uso exclusivo de bicicletas. Los usuarios de este tipo de vía pueden ser: ciclistas, peatones, patinadores, personas con discapacidad que se encuentren en silla de ruedas, ente otros usuarios.



Figura 2. Ejemplo esquemático de ciclocarril

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2007)

2.2.2 Tipos de ciclovía

El nuevo enfoque de los proyectos de ciclovía, traslada a la bicicleta, de un elemento de paseo y diversión a un medio de transporte, otorgándole un lugar dentro de la calzada, reconociéndola así como un vehículo, uno accesible, equitativo, económico y sustentable. Existen dos tipos de ciclovía, los cuales son:

- Ciclovía por calzada :

Cuando la ciclovía se desarrolla por calzada, y se necesite de un ensanche de la misma o la conservación de la carpeta, para ubicarla, ésta deberá mantener el paquete estructural de la vía en la cual se emplaza.



Figura 3. Ejemplo esquemático de ciclovía unidireccional

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2007)

- Ciclovía conectora por acera:

Cuando la ciclovía de naturaleza conectora deba emplazarse por acera, deberá tener un paquete estructural asimilado a un pasaje.



Figura 4. Ejemplo esquemático de ciclovía (bidireccional) en separador central.

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2007)

2.2.3 Ciclovía recreativa

Según refiere Sarmiento et al. (2010), una ciclovía recreativa se refiere a un programa comunitario, el cual puede ser fomentado por iniciativas tanto públicas como privadas, y que consiste en el cierre temporal de las calles a todo el transporte motorizado, permitiendo así el paso únicamente de peatones, corredores, patinadores

y ciclistas. En este caso, los autores definen la diferencia entre una ciclovía y una ciclovía recreativa, obteniendo como resultado que la primera se refiere a una vía permanente y adaptada a los elementos del tránsito, así como destinada únicamente al uso de la bicicleta. En caso contrario, la ciclovía recreativa es una vía temporal, donde las calles que son comúnmente de uso para los vehículos motorizados son cerradas para ser utilizadas por los ciclistas y otros usuarios, con el objetivo principal de recrearse más que de movilizarse propiamente. Esta clase de ciclovía se ha venido implementando para el disfrute de la población en distintas partes del mundo, incluyendo varias ciudades en Venezuela.

2.2.4 Dimensionado de ciclovía

Para el ancho de la ciclovía, deben considerarse una serie de factores como son: el desequilibrio y zigzagueo que se produce al iniciar la marcha producto de la baja velocidad, la posibilidad de adelantamiento de un ciclista a otro, facilitar las maniobras cuando se cruzan en sentidos opuestos o se acercan a elementos de borde, etc. Para esto se han definido los siguientes anchos mínimos recomendables.

- Ancho mínimo recomendable:
 - Una sola dirección: 1,20 metros
 - Bidireccional: 2 metros.

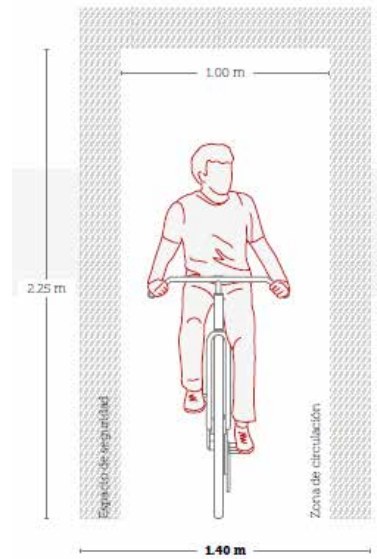


Figura 5. Esquema unidireccional

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2007)

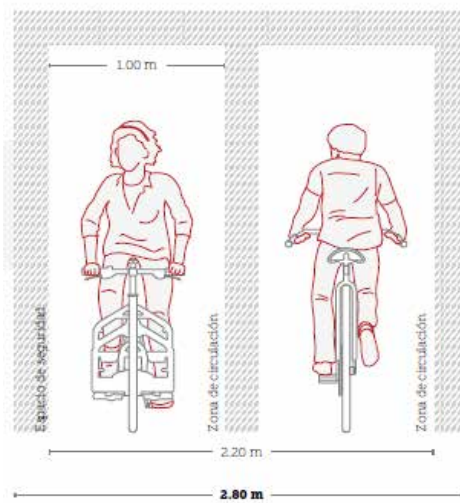


Figura 6. Esquema unidireccional

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2007)

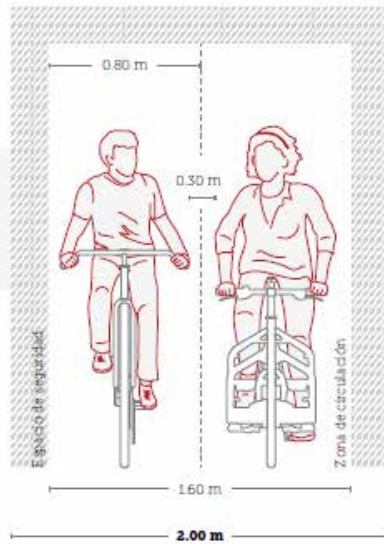


Figura 7. Esquema Bi-direccional

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2007)

- Ancho óptimo:

-Una sola dirección: 1,80 metros

-Bidireccional: 2,40 metros.

2.2.5 Mobiliario de ciclovía

Por mobiliario se entiende el uso de diversos implementos destinados a cerrar los cruces de vías, dar indicación a los automovilistas acerca de vías o carriles habilitados como ciclovía y facilitar la actividad de los usuarios. El mobiliario de la ciclovía debe reunir los siguientes requisitos:

-Es recomendable que el mobiliario sea pintado de colores intensos con el fin de ser visible.

-Para efectos de identificación, los colores elegidos como símbolos de la ciclovía recreativa resultan muy pertinentes.

-Debe ser ligero, deben ser objetos fáciles de desplazar.

-Debe tener características que permitan identificar su uso.

2.2.6 Congestión de tráfico

La causa fundamental de la congestión es la fricción o interferencia entre los vehículos en el flujo de tránsito. Hasta un cierto nivel de tránsito, los vehículos pueden circular a una velocidad relativamente libre, determinada por los límites de velocidad, la frecuencia de las intersecciones, y otras condicionantes. Sin embargo, a volúmenes mayores, cada vehículo adicional estorba el desplazamiento de los demás, es decir, comienza el fenómeno de la congestión. Entonces, una posible definición objetiva sería: “la congestión es la condición que prevalece si la introducción de un vehículo en un flujo de tránsito aumenta el tiempo de circulación de los demás” (Thomson y Bull, 2001).

2.2.7 Diseño geométrico de vías

El diseño geométrico de vías es “el proceso de correlacionar los elementos físicos de la vía con las condiciones de operación de los vehículos y las características del terreno” (Chocontá, 1998).

Según Jhon Agudelo (UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, 2012) El diseño geométrico de carreteras se encarga de determinar las características geométricas de una vía a partir de factores como el tránsito, topografía, velocidades, de modo que se pueda circular de una manera cómoda y segura. El diseño geométrico de una carretera está compuesto por tres elementos bidimensionales que se ejecutan de manera individual, pero dependiendo unos de otros, y que al unirlos finalmente se obtiene un elemento tridimensional que corresponde a la vía propiamente. Estos tres elementos son:

- Alineamiento horizontal: compuesto por ángulos y distancias formando un plano horizontal con coordenadas norte y este.
- Alineamiento vertical: compuesto por distancias horizontales y pendientes dando lugar a un plano vertical con abscisas y cotas.
- Diseño transversal: consta de distancias horizontales y verticales que a su vez generan un plano transversal con distancias y cotas.

2.2.8 Factor de hora pico

Es la relación del volumen de la hora pico respecto a la tasa de flujo máxima, es decir, la proporción existente entre el total de vehículos que circula por una sección de vialidad en un lapso continuo de 60 minutos de la hora pico y la expresión horaria del número de vehículos que circula por la sección considerada durante un período menor a una hora.

2.2.9 Mejorar movilidad

Según Irene Portables González (2018), “El futuro es ahora, ¿estamos preparados?”, fue el título del último congreso anual del área de transporte y desarrollo digital del Banco Mundial. En esta cita, celebrada en la ciudad de Washington, aprovecho para probar los últimos avances en movilidad urbana sostenible que vienen revolucionando las urbes de todo el mundo. ¿Están las ciudades de Argentina, Ecuador, Chile, Perú y el resto de América Latina preparadas para el futuro? Esta es la lista de ideas:

2.2.9.1 Bicicletas compartidas con estaciones:

Desde 2012, en la capital estadounidense existe un sistema de bicicletas compartidas con estaciones fijas llamado Capital Bikeshare. Este año alcanzó los 20 millones de viajes. Actualmente cuentan con más de 4300 bicicletas y 499 estaciones. La calidad y robustez de los vehículos brindan sensación de seguridad, ofrecen una amplia variedad de tarifas como lo son: paquetes anuales para usuarios habituales y paquetes de 24 horas o 2 días para turistas y visitantes.

2.2.9.2 Bicicletas compartidas sin estaciones:

Este sistema es bastante nuevo. Las bicicletas flotantes (free-floating) no necesitan estaciones, están distribuidas por la ciudad y cuentan con GPS. Una aplicación permite localizarlas y desbloquearlas desde el móvil del usuario. Utilizando un programa piloto, Washington, D. C. ha incorporado el servicio de cuatro de estas bicicletas compartidas: Jump (eléctrica), Spin, Limebike y Mobike, su versatilidad y rapidez en la implementación son sus puntos fuertes.

2.2.10 Metodología de diseño sustentable

El diseño que satisface las necesidades humanas mediante la funcionalidad y la estética, y a la vez respeta la naturaleza y garantiza los recursos para las generaciones venideras es llamado diseño sustentable. Lo que un modelo de diseño sustentable ofrece es una forma de relacionar los objetos del diseño sustentable con el desarrollo de un producto. Esto conlleva a que el mercado se compita con productos más sustentables. (Howaeth y Haldfield, 2006)

2.2.11 Movilidad sustentable

La movilidad sustentable es un concepto que oímos cada vez más frecuentemente entre quienes promueven una movilidad más segura y eficiente, menos contaminante y equitativa, significa también reducir drásticamente los embotellamientos y los siniestros viales, así como contar con transportes no contaminantes. Lograr una movilidad sustentable significa que la manera en que nos transportamos es incluyente, respetuosa y consciente de su impacto en el medio ambiente (BlogRxV 2014).

El aumento de las emisiones de gases contaminantes provocados por el transporte preocupa cada vez más en las ciudades, especialmente en las de mayor tamaño, donde los índices de contaminación atmosférica empiezan a ser considerados como una cuestión de salud pública; Por ello las instituciones apuestan por fomentar una movilidad sostenible de personas y mercancías, a través de medios de transporte energéticamente más eficientes y ecológicos, de modo que disminuya el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Sin embargo, el concepto de “movilidad sostenible” va más allá de los beneficios ambientales ya que, promoviendo este tipo de transporte, también se busca el bienestar económico, social y de tránsito de los habitantes de las ciudades. Y es que los núcleos urbanos con menos índices de contaminación, con un alto índice de seguridad vial, en la que bicicletas y peatones puedan transitar sin complicaciones, y donde se puede llegar a cualquier lugar con un transporte público de calidad, son

espacios que proporcionan una buena calidad de vida a los ciudadanos (Remica 2018).

2.2.12 Pavimento

Los tipos de pavimento más utilizados para ciclovías o infraestructuras ciclistas pueden ser de asfalto, concreto y adoquín. Considerando los principios de uniformidad y comodidad para el usuario, se prefieren los dos primeros, un pavimento de asfalto debe estar constituido de tal manera que las cargas que sobre él se apliquen no provoquen deformaciones permanentes y perjudiciales en la subrasante sobre la cual está colocado, y a la vez, se impida la formación de grietas internas en la estructura del mismo (Crespo 2007). Su uniformidad permite, en algunos casos, fácil aplicación de pintura para el manejo de señalización o de color en su superficie, por otro lado, el pavimento de concreto se construye con losa de concreto de hasta 15 cm de espesor, debe proveer condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizamiento y resistencia.

TABLA 1		
<i>Rangos estimados en porcentajes de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse</i>		
<i>Descripción de la calle o carretera</i>	<i>Porcentaje de tránsito pesado</i>	<i>Promedio de pesos brutos (1,000 lbs)</i>
Calles de ciudades	5 o menos	15 - 25
Carreteras urbanas:		
Área metropolitana	5 - 15	20 - 30
Interestatales	5 - 10	35 - 45
Caminos rurales locales	10 - 15	15 - 25
Carreteras interurbanas:		
Estatales	5 - 20	30 - 40
Federales	10 - 25	35 - 45

Figura 8. Rangos estimados en porcentaje de vehículos pesados y promedios de pesos brutos que podrían emplearse para el diseño de pavimento

Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

TABLA 2	
<i>Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño</i>	
<i>Número de carriles totales</i>	<i>Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño</i>
2	50
4	45 (35-48)*
6 o más	40 (25-48)*

*Probable rango

Figura 9. Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño

Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

TABLA 3					
<i>Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)</i>					
<i>Periodo de diseño en años (n)</i>	<i>Porcentaje de crecimiento anual (r)</i>				
	2	4	6	8	10
1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
2	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
4	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23
6	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39
8	0.43	0.46	0.50	0.53	0.57
10	0.55	0.60	0.66	0.72	0.80
12	0.67	0.75	0.84	0.95	1.07
14	0.80	0.92	1.05	1.21	1.40
16	0.93	1.09	1.28	1.52	1.80
18	1.07	1.28	1.55	1.87	2.28
20	1.21	1.49	1.84	2.29	2.86
25	1.60	2.08	2.74	3.66	4.92
30	2.03	2.80	3.95	5.66	8.22

Figura 10. Factores de ajuste al número de tránsito inicial

Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

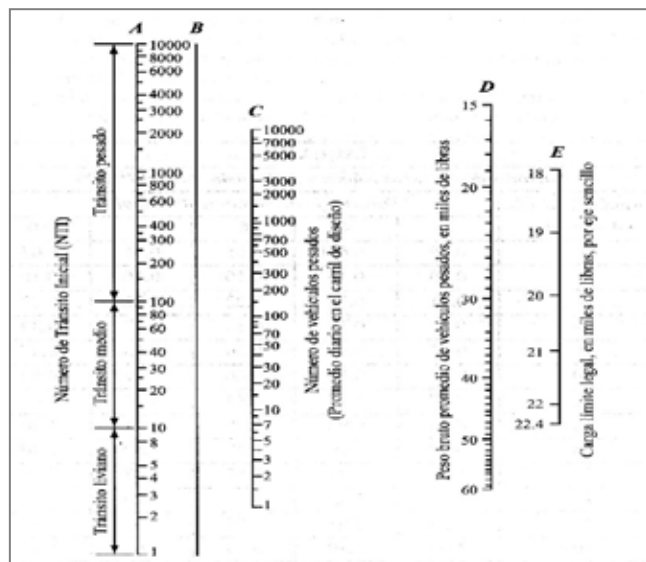


Figura 11. Determinación del espesor del pavimento

Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

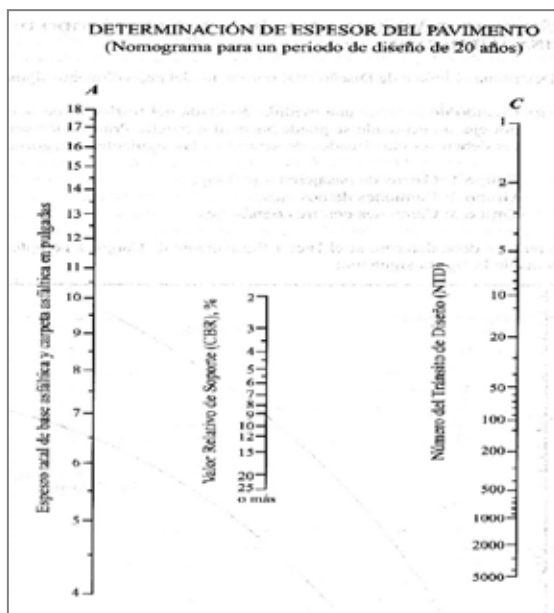


Figura 12. Determinación del espesor del pavimento

Fuente: Vías de comunicación. Crespo (2007)

2.2.13 Problema de transporte

El problema del transporte o distribución es un problema de redes especial en programación lineal que se funda en la necesidad de llevar unidades de un punto específico llamado fuente u origen hacia otro punto específico llamado destino. Los principales objetivos de un modelo de transporte son la satisfacción de todos los requerimientos establecidos por los destinos, y claro está, la minimización de los costos relacionados con el plan determinado por las rutas escogidas (Bryan Salazar López 2016).

2.2.14 Semáforos

Los semáforos son dispositivos actuados por medio de corriente eléctrica que sirven para ordenar, regular y dirigir el tránsito de vehículos y peatones en calles y carreteras por medios de luces de color rojo, amarillo y verde, operados por una unidad de control.

2.2.14.1 Uso de los semáforos

El semáforo es un artefacto útil para el control y la seguridad, tanto de vehículos como de peatones. Debido a la asignación prefijada o determinada por el tránsito mismo del derecho de vía para los diferentes movimientos en intersecciones y en otro sitio de calles y carreteras, el semáforo ejerce una profunda influencia sobre el flujo del tránsito. Por lo tanto, es de vital importancia que la selección y el uso de tan importante artefacto de control sean precedidos de un estudio exhaustivo del sitio y de las condiciones del tránsito. Según esto, los semáforos se usaran para desempeñar, entre otras, las siguientes funciones:

- Interrumpir periódicamente el tránsito en una corriente vehicular o peatonal para permitir el paso de otra corriente vehicular.
- Regular la velocidad de los vehículos para mantener la circulación continua a una velocidad constante.
- Controlar la circulación por canales.

- Eliminar o reducir el número y gravedad de algunos tipos de accidentes, principalmente los que implican colisiones perpendiculares.
- Proporcionan un ordenamiento del tránsito.



Figura 13. Semáforo para bicicletas adosado al semáforo vehicular

Fuente: Patricia Calderón

2.2.14.2 Clasificación de los semáforos

La siguiente clasificación de semáforo se ha hecho en base al mecanismo de operación de sus controles. Según esto, tenemos los siguientes tipos.

- Semáforos para el control de tránsito de vehículos:
 - Semáforos pre sincronizados o de tiempos predeterminados.
 - Semáforos accionados o activados por el tránsito: Estos pueden ser totalmente accionados o parcialmente accionados.

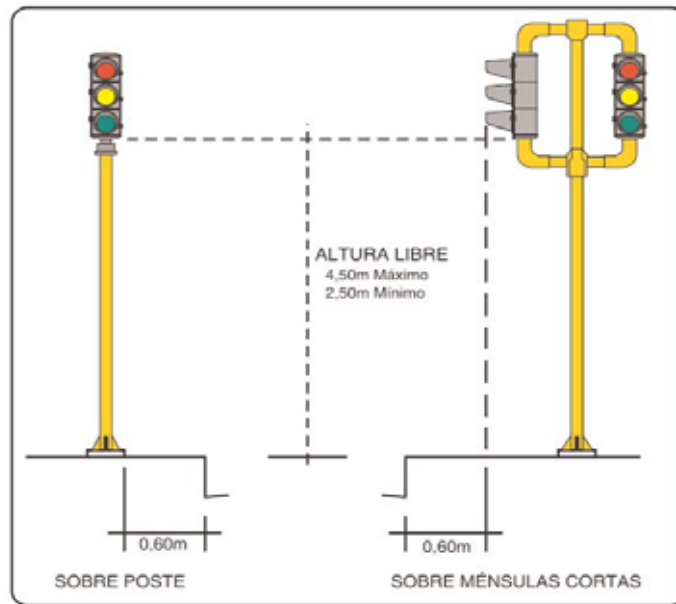


Figura 14. Altura libre para soporte tipo poste y ubicación lateral

Fuente: Manual Venezolano de dispositivos para el control del tránsito (2011)

· Semáforos para paso peatonales:

- En zonas de alto volumen peatonal.
- En zonas escolares.
- Semáforos específicos
- Semáforos para puentes levadizos.
- Semáforos y barreras para indicar la aproximación de trenes.
- Semáforos de destello o intermitentes.
- Semáforos para regular el uso de canales.



Figura 15. Ejemplo de caras peatonales

Fuente: Manual Venezolano de dispositivos para el control del tránsito (2011)

2.2.15 Topografía

Se conoce con el nombre de topografía a la disciplina o técnica que se encarga de describir de manera detallada la superficie de un determinado terreno. Esta rama, según se cuenta, hace foco en el estudio de todos los principios y procesos que brindan la posibilidad de trasladar a un gráfico las particularidades de la superficie, ya sean naturales o artificiales. (Julián Pérez Porto y María Merino, 2012).

2.3 Bases legales

A continuación se presenta las bases legales que soporta esta investigación que serán producto del marco jurídico que contempla las diferentes Leyes y Ordenanzas que regulan la prestación de servicio del transporte público en Venezuela.

2.3.1 La Constitución de la República Bolivariana de Venezuela

En su artículo 178 numeral 2, señala que “Es competencia de los municipios la administración de la vialidad urbana; circulación y ordenación del tránsito de vehículos y personas en las vías municipales; servicios de transporte público urbano de pasajeros y pasajeras”.

En atención a este artículo 178, se puede interpretar la descentralización de funciones hacia los municipios y como en la presente investigación será diseñada en

el Municipio de Valencia del Estado Carabobo, se evidencia que será la responsable evaluación, ordenación y autorización de la propuesta de la ciclo vía hecha en el presente trabajo y la garante de la gestión del servicio que a futuro se pueda prestar.

Pero es en los artículos que señalan a continuación en donde se evidencia para el interés de esta investigación el papel de “la participación ciudadana” como acción y función de la satisfacción que se le debe prestar con este servicio de vialidad, específicamente de movilidad sostenible.

2.3.2 Ley Orgánica del Poder Público Municipal

En sus artículos 55, 56 numeral 2, literal B y 74 establece claramente que forman parte de las funciones de los municipios la planificación, organización, gestión, administración y control de las actividades que en materia de tránsito y transporte público.

2.3.3 Ley de Transporte Terrestre

En sus artículos 4 y 7 faculta a los municipios para regular a la prestación de servicio de transporte público en sus diferentes modalidades en su jurisdicción. Y en su artículo 13 se señala los principios, así como en el artículo 45 la clasificación de vehículo.

De la distribución de las competencias

Artículo 4. “La regulación del transporte terrestre corresponde a los organismos competentes en esta materia. La competencia se distribuye entre el Poder Público Nacional, Estatal y Municipal”.

De la competencia del Poder Público Municipal

Artículo 7.

“Es de la competencia del Poder Público Municipal, en materia de transporte terrestre, la prestación del servicio de transporte terrestre público urbano y el establecimiento de zonas terminales y recorridos urbanos, para el transporte suburbano e interurbano de pasajeros y pasajeras con origen y destino dentro de los límites de su jurisdicción, bajo las normas de carácter nacional aplicables, así como las condiciones de operación de los servicios de transporte terrestre público y privado en el ámbito de su jurisdicción; la ingeniería de tránsito para la ordenación de la circulación de vehículos y personas de acuerdo con las normas de carácter nacional; las autorizaciones o permisos de vehículos a tracción de sangre; la construcción y mantenimiento de la vialidad urbana; los servicios conexos; el destino de las multas impuestas de conformidad con lo previsto en esta Ley; el control y fiscalización de tránsito, según la normativa de carácter nacional y las demás que por su naturaleza le sean atribuidas. Cualquier restricción de circulación que los municipios deseen aplicar debe ser evaluada y aprobada por el ministerio del poder popular con competencia en materia de transporte terrestre”.

De los Vehículos

De la clasificación de los vehículos

Artículo 45.

“A los fines de esta Ley, los vehículos de transporte terrestre se clasifican en:

1. No motorizados o de tracción a sangre.
2. A motor.
3. Maquinarias y aparatos aptos para circular.

La tipología y características técnicas de los vehículos se registrarán por lo establecido en las Normas del Sistema Nacional de Calidad y por el Reglamento de esta Ley”

En estos artículos 4, 7 y 45 se le atribuye a la municipalidad la que establece recorridos urbanos, autorizaciones, permisos, construcciones y mantenimientos en su jurisdicción, aún cuando en el marco Legal no aparezcan las bicicletas dentro de la clasificación de transporte, tal como lo señala el artículo 45 en el punto 3. Está considerado como “un aparato apto para circular”. Con esta investigación se pretende

que se valore y considere como un medio de transporte terrestre, válido de aliviar la congestión del transporte urbano y un medio para la recreación y participación de ciudadano común.

Principios del Sistema Nacional de Transporte Terrestre

Artículo 13.

“El Sistema Nacional de Transporte Terrestre debe responder a los principios de actividad sustentable, a la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos y las ciudadanas, a la disminución de la contaminación ambiental, a garantizar el buen trato a los usuarios y las usuarias, la seguridad y comodidad en los servicios de transporte terrestre público y la participación ciudadana, orientada a satisfacer las necesidades y requerimientos de la movilidad y accesibilidad en todos los ámbitos de la vida ciudadana”.

La relevancia de este artículo 13 para la presente investigación radica en despertar el interés de las autoridades de la Alcaldía y municipales encargados en formular las regulaciones, ordenanzas y proyectos para la municipalidad para que generen políticas conducentes para la posibilidad y sostenibilidad de este proyecto de movilidad de ciclovía para Las Cuatro Avenidas, Municipio Valencia, estado Carabobo. En virtud que conlleva a mejorar la calidad de vida de la comunidad valenciana y a satisfacer necesidades de transporte y a realizar actividades recreativas.

2.3.4 Ley Orgánica de Ordenación Urbanística

Establece en su artículo 1 que el objeto de esta ley es “la ordenación del desarrollo urbanístico en todo el territorio nacional con el fin de procurar el crecimiento armónico de los centros poblados”.

2.3.5 Alcaldía de Valencia en su Ordenanza sobre Creación y Funcionamiento del Instituto Autónomo Municipal de Tránsito y Transporte Público Urbano del Municipio Valencia (IAMTT)

Establece en su artículo 4 numeral 2 que es competencia de este instituto “Definir políticas de funcionamiento del sistema de tránsito y circulación de vehículos y peatones por las vías urbanas del municipio Valencia”; numeral 19 “Planificar, programar y efectuar la revisión física y operativa de las unidades que presten el servicio de transporte público urbano en el Municipio Valencia”. En el numeral 20 se establece que este instituto tiene la facultad de “Autorizar los vehículos aptos para prestar el servicio de transporte público urbano”.

2.4 Definición de términos básicos

Accesibilidad: Se utiliza para nombrar al grado o nivel en el que cualquier ser humano, más allá de su condición física o de sus facultades cognitivas, puede usar una cosa, disfrutar de un servicio o hacer uso de una infraestructura.

Bicicleta: Es un vehículo no motorizado de dos ruedas impulsado por una persona.

Carretera: Una carretera es una infraestructura del transporte especialmente acondicionada dentro de una franja de terreno denominada derecho de vía, con el propósito de permitir la circulación de vehículos de manera continua en el espacio y el tiempo, con niveles adecuados de seguridad y comodidad (Cárdenas, 2005).

Ciclista: Es la persona que conduce una bicicleta (INEN, 2013).

Ciclo paseo: Es un proyecto masivo organizado para promover el ciclismo urbano.

Ciclorrutas: Son vías permanentes para el uso exclusivo de los ciclistas (Wallace, 2001).

Ciclovia: Son carriles diseñados y acondicionados exclusivamente para el tránsito de bicicletas (MTO, 2013).

Desplazamiento: Es el movimiento para trasladarse de un lugar a otro en algún modo de transporte, con inicio y final.

Diagnóstico: Recabar datos para analizarlos e interpretarlos, lo que permite evaluar una cierta condición.

Diseño geométrico: Es el proceso de correlacionar los elementos físicos de la vía con las condiciones de operación de los vehículos y las características del terreno.

Diseño: Se refiere a un boceto, bosquejo esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo.

Equidad espacial: El término equidad territorial hace referencia a la dimensión espacial de la justicia social. Designa una configuración geográfica que aseguraría a todos las mismas condiciones de acceso a los servicios públicos, al empleo y a las diversas ventajas de la vida en sociedad.

Excavaciones: En aquellos sectores en que la subrasante de las ciclovías va en corte, la plataforma se debe conformar excavando el material necesario para dar espacio al perfil tipo del proyecto.

Infraestructura: La primera acepción del término infraestructura que menciona la Real Academia Española (RAE) en su diccionario hace referencia a la estructura que se emplea para sustentar otra, actuando como su base. Por extensión, se llama infraestructura al conjunto de los servicios y las obras que se necesitan para que algo funcione de manera correcta.

Movilidad Sostenible: Desplazamiento eficiente, segura, equitativa, saludable, participativa y competitiva (ISTAS, 2009).

Movilidad: Es la capacidad de desplazarse de un lugar a otro (ITDP, 2012).

Pavimento permeable: Son pavimentos, continuos o modulares, que dejan pasar el agua a su través. Permiten que ésta se infiltre por el terreno o sea captada y retenida en capas subsuperficiales para su posterior reutilización o evacuación.

Planificación: Es un método que permite ejecutar planes de forma directa, los cuales serán realizados y supervisados en función del planeamiento.

Relleno: Estos se deben formar con el mejor material proveniente de la excavación, todos los materiales que integran el relleno deberán estar libres de materias orgánicas, pasto, hojas, raíces u otro material objetable, además de contar con la aprobación de la inspección técnica de obra.

Replanteo geométrico: Se deben definir los ejes, vértices, deflexiones en terreno y cualquier otra característica relevante del proyecto, por medios estacados, para así dar a la plataforma los bombeos, peraltes y los quiebres de los perfiles del diseño.

Señales de información: Son aquellas que informan las distancias, destinos, ubicaciones, puntos turísticos, direcciones entre otros puntos de interés a los usuarios de las vías. El color de éstas es de fondo verde y las letras o símbolos de color blanco. Se recomienda la ubicación de las señales en el lado derecho, según el sentido de marcha.

Señales preventivas: Previene a los usuarios de las calles, sobre condiciones peligrosas o inesperadas en la circulación de la vía o a adyacentes a ésta. Son en forma de rombo con fondo amarillo, el texto y símbolo de color negro.

Señales regulatorias: Regularizan el movimiento del tránsito y el incumplimiento de éstas constituye una infracción de tránsito. Informan al usuario sobre prohibiciones, obligaciones, y restricciones. Éstas suelen ser de fondo blanco con el símbolo en color negro, de forma rectangular con el eje mayor vertical.

Señalización horizontal: Este tipo de señalización se emplea para advertir a los usuarios de las calles, como elemento de seguridad y gestión de tráfico. Son marcas, símbolos y letras demarcadas en el pavimento, por ello se necesita de pintura en frío de color blanco y amarillo. Deben prolongarse en dirección del movimiento del tráfico. Los pictogramas de bicicletas y la flecha deberán estar ubicados en cada inicio y fin de las intersecciones.

Señalización vertical: Son aquellos dispositivos que se instalan a nivel de la vía o sobre ésta, mediante placas fijadas en postes o estructuras con el objetivo de transmitir la normativa a los usuarios de la ciclovía mediante uso de determinada simbología.

Separador vial: Son elementos que sirven para dividir el espacio exclusivo de bicicletas del resto. Por lo general, suelen ser boyas, encarriladeras, bordillos, elementos fabricados de plástico.

Tráfico: Es el atasco producido por el desplazamiento de peatones, animales y/o vehículos al llegar a su capacidad máxima su red vial. (MTOP, 2013).

Transporte urbano: Es todo aquel transporte de personas que discorra íntegramente por suelo urbano, definido por la legislación urbanística, así como los que estén exclusivamente dedicados a comunicar entre sí núcleos urbanos diferentes, situados dentro de un mismo término municipal.

Velocidad de diseño: La velocidad promedio de un ciclista, depende principalmente de muchos factores, como por ejemplo los peatones, vehículos, el entorno, intersecciones, acceso a predios, caminos angostos, radios de giros, visibilidad, etc. En el caso de presentarse una topografía plana la velocidad promedio oscila entre 15km/h y 20 Km/h, de existir pendientes ascendentes esta velocidad se reduce a 10Km/h y si son pendientes descendentes alcanza velocidades hasta 40Km/h.

Velocidad de recorrido: Distancia de viaje para el tiempo que tarda en recorrer dicha distancia.

Velocidad: Relación espacio y tiempo que se aplica a una partícula cuando esta se desplaza.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Este proyecto queda definido en el marco de lo que es un proyecto factible, debido a que la investigación está orientada hacia el diseño de una ciclovía. Referente a lo descrito anteriormente las Normas para la Elaboración y Presentación de los Anteproyectos y Trabajos de Grado (2007), definen proyecto factible como:

“Consistirá en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos” (p. 5).

3.2 Diseño de la investigación

El diseño de la investigación, según Arias, F. (2006), es: “La estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental” (p. 27).

En el caso de este trabajo de investigación es una investigación de campo, ya que la recolección de la información fue realizada directamente de la realidad, es decir, en las Cuatro Avenidas, del municipio Valencia. Estado Carabobo. Arias, F. (2006), define la investigación de campo como:

“La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental” (p. 31).

Así mismo Sabino (1992), afirma que: “En los diseños de campo los datos de interés se recogen en forma directa de la realidad, mediante el trabajo concreto del investigador y su equipo” (p.30).

3.3 Nivel de la investigación

El autor Arias, F. (2006), expone que “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio” (p.23). Este proyecto es una investigación descriptiva, debido a que esta permite caracterizar un hecho, como lo es la movilidad de los habitantes en Las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia del Estado Carabobo, para así poder describirlo, señalar los principales factores que influyen en él y obtener los resultados necesarios que permitan mejorar la movilidad de los habitantes de la zona.

Sabino (1992), explica que “Las investigaciones descriptivas utilizan criterios sistemáticos que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, proporcionando de ese modo información sistemática y comparable con la de otras fuentes” (p.45), esto corrobora lo descrito anteriormente.

3.4 Población y muestra

A la hora de realizar un trabajo de investigación resulta vital describir la población que va a ser objeto de estudio, esta es definida por Arias, F. (2006) como “Un conjunto finito o infinito con características comunes para las cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81).

Así mismo, Arias, F. (2006) afirman que la muestra “Es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible”. (p.83).

Para esta investigación la población seleccionada son los habitantes de la zona Prebo III y el Parral, la muestra corresponde a los transeúntes de las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia. Estado Carabobo.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección son mecanismos que se utilizan para reunir y medir información de forma organizada y con un objetivo específico, referente a esto Arias, F. (2006) expone: “Se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información, y los instrumentos como medios

materiales que se emplean para recoger y almacenar información” (p.67). Según Arias, F (2006), la observación “Es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno y situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetos de investigación” (p. 69).

Para esta investigación, fueron utilizadas como técnicas para la recolección de datos la observación directa, la cual permite la recolección de datos mediante la observación del investigador, de esta forma se realizó una inspección vial y se recopiló información de la zona en la que se propuso el diseño vial de una infraestructura ciclística, otras técnicas de recolección de datos para la presente investigación fueron el conteo vehicular y el análisis de documentos.

Todos los datos e información obtenida a través de la aplicación de la técnica, fue registrada y guardada mediante instrumentos de recolección de datos, tales como: memoria fotográfica, planos y especificaciones geométricas y viales de los elementos.

3.6 Fases metodológicas

La realización de una propuesta conlleva recorrer una serie de fases en las que el investigador se concentra en una tarea específica de la misma. La presente propuesta está estructurada en cuatro fases metodológicas las cuales son:

FASE I: Recopilar información de la zona en la que se propondrá el diseño vial.

Esta fase se realizará recolectando la información del sitio mediante la observación directa y mediante el programa Google Earth, el cual proporciona información geográfica como: datos de área, perímetro, longitud del tramo en la que se realizará el diseño vial, entre otros datos, necesarios para el posterior diseño.

FASE II: Realizar un diagnóstico vial para la implementación de una infraestructura ciclística.

Esta fase será realizada con la información obtenida en la fase anterior, junto a datos proporcionados por el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio Valencia, Parroquia San José.

FASE III: Definir el diseño de la ciclovía con sus respectivas normas y condiciones particulares que presente la zona para su adecuado funcionamiento.

Esta fase se realizará el diseño geométrico mediante el programa AutoCAD, se desarrollarán las características de una red vial ciclovitaria, aplicando conocimientos de ingeniería civil.

FASE IV: Proponer criterios de diseño arquitectónico y urbano para que la infraestructura vial de bicicletas sea segura y comfortable a sus usuarios.

Se elaborará una propuesta detallada que proporcione seguridad y confort a los usuarios de la ciclovía para que puedan disfrutar de una estructura de movilidad sostenible.

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Para alcanzar el objetivo general de la investigación, fue necesario seguir cada una de las fases metodológicas descritas anteriormente, las cuales siguen un lineamiento en base a los objetivos específicos planteados.

4.1 FASE I: Recopilar información de la zona en la que se propondrá el diseño vial.

Para el desarrollo de esta fase se visitó la zona y se evaluaron la infraestructura, modos de transporte existentes y sus características, además, se utilizó el Software de Google Earth el cual facilitó la imagen satelital y proporcionó datos referentes al área de estudio. Algunos de los datos obtenidos fueron:

- **Características espaciales de la zona:**

Las Cuatro Avenidas inicia en sentido Norte-Sur a la altura de la Urbanización Prebo III y continúa su recorrido hacia el Sur hasta llegar a la Urbanización Valles de Camoruco.

- **Aspectos de la vialidad:**

Las Cuatro Avenidas a lo ancho de su vía en sentido Norte-Sur o Sur-Norte posee tres (03) canales, una (1) isla central, dos (2) islas laterales y dos (2) vías de servicio.

- **Aspectos de tránsito:**

En la ciudad de Valencia el transporte público presenta deficiencias desde el punto de vista de la prestación del servicio (estado de las unidades) como de la infraestructura asociada, esto se ve reflejado en las Cuatro Avenidas ya que el sistema de transporte presenta grandes irregularidades, entre las cuales se pueden citar:

- Déficit de unidades de transporte público.
- Falta de señalización de paradas de autobuses.

- Carencia de un plan de señalización y orientación vial a los usuarios que día a día transitan por la vialidad de la zona.
- Falta de mantenimiento y renovación urbana de los espacios peatonales.
- Falta de iluminación a lo largo de todo el eje vial.

Simultáneamente se identificó la poligonal de la vía y a través de Google Earth se obtuvieron los siguientes datos:

- **Poligonal de estudio:**

Inicia en sentido Norte-Sur a la altura de la Urbanización Prebo III y continúa su recorrido hacia el Sur hasta llegar a la Urbanización Valles de Camoruco

- **Longitud de la poligonal estudiada:** 2,1 kilómetros

- **Coordenadas de las Cuatro Avenidas de Valencia:**

Coordenadas Geográficas: 10°12`25.82" N, 68°01`35.96" O.

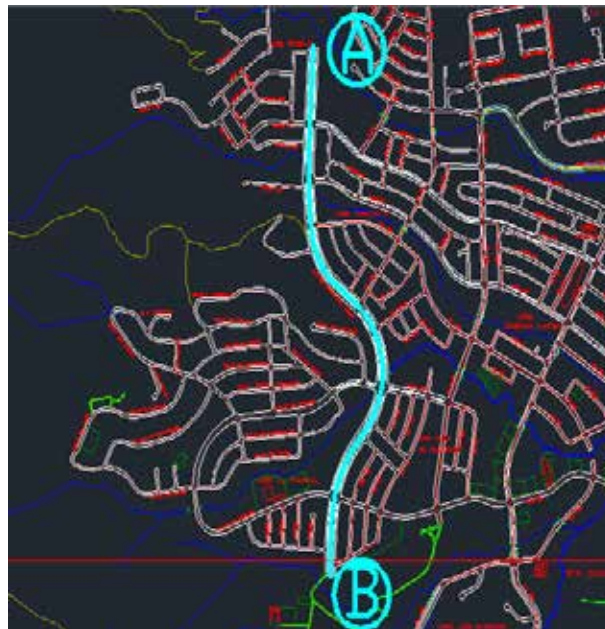


Figura 16. Poligonal de la zona de estudio evaluada

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Durante la inspección a lo largo de la poligonal se vaciaron datos en tablas que permitieron determinar de manera detallada elementos de la vía, a continuación se muestran las tablas específicas (Ver Tablas 1, 2, 3, 4 y 5):

Tabla 1. Evaluación de la calzada

Tabla de inspección			
Fecha		15 - 02 – 2019	
Nombre		Las Cuatro Avenidas	
Ubicación		Parroquia San José, Municipio Valencia. Estado Carabobo	
Elementos		Pavimento	
Progresivas (m)		Longitud (m)	Descripción
Inicial	Final		
0+000	0+243	243	Regular
0+243	0+251	8	Regular
0+251	0+441	190	Malo
0+441	0+587	146	Regular
0+587	0+944	357	Regular
0+944	1+050	106	Regular
1+050	1+240	190	Regular
1+240	1+257	17	Malo
1+257	1+375	118	Malo
1+375	1+426,8	51,8	Malo
1+426,8	1+666,8	240	Regular
1+666,8	1+675,66	8,86	Regular
1+675,66	1+899,66	224	Regular
1+899,66	2+100	156	Regular

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

En los tramos en los cuales las condiciones del pavimento son descritos como regulares y malos se deberá contemplar la sustitución del mismo debido a fallas que esta presenta, tales como: baches, desnivel, piel de cocodrilo y grietas longitudinales, para luego ser restituida por completo



Figura 17. Estado de la calzada

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)



Figura 18. Estado de la calzada

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)



Figura 19. Estado de la calzada
Fuente: Galíndez, Gómez (2019)



Figura 20. Estado de la calzada
Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Tabla 2. Medidas de la calzada

Tabla de inspección		
Fecha	15 - 02 – 2019	
Nombre	Las Cuatro Avenidas	
Ubicación	Parroquia San José, Municipio Valencia. Estado Carabobo	
Elementos	Calzada	
Progresivas (m)		Ancho (m)
Inicial	Final	
0+000	0+243	9,75
0+243	0+251	9,75
0+251	0+441	9,75
0+441	0+587	9,75
0+587	0+944	9,75
0+944	1+050	9,75
1+050	1+240	9,75
1+240	1+257	9,75
1+257	1+375	9,75
1+375	1+426,8	9,75
1+426,8	1+666,8	9,75
1+666,8	1+675,66	9,75
1+675,66	1+899,66	9,75
1+899,66	2+100	9,75

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Tabla 3. Características de la vialidad

Tabla de inspección	
Fecha	15 - 02 – 2019
Nombre	Las Cuatro Avenidas
Ubicación	Parroquia San José, Municipio Valencia. Estado Carabobo
Elementos	Islas
Ancho (m)	
Laterales	Central
3	5

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Tabla 4. Evaluación del brocal

Tabla de inspección			
Fecha		15 - 02 – 2019	
Nombre		Las Cuatro Avenidas	
Ubicación		Parroquia San José, Municipio Valencia. Estado Carabobo	
Elementos		Brocal	
Progresivas (m)		Longitud (m)	Descripción
Inicial	Final		
0+000	0+243	243	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
0+243	0+251	8	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
0+251	0+441	190	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
0+441	0+587	146	Tramo sin deterioro y con altura aceptable

Tabla de inspección			
Fecha	15 - 02 – 2019		
Nombre	Las Cuatro Avenidas		
Ubicación	Parroquia San José, Municipio Valencia. Estado Carabobo		
Elementos	Brocal		
Progresivas (m)		Longitud (m)	Descripción
Inicial	Final		
0+587	0+944	357	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
0+944	1+050	106	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
1+050	1+240	190	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
1+240	1+257	17	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
1+257	1+375	118	Tramo sin deterioro y con altura aceptable

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Tabla 5. Evaluación Brocal

Tabla de inspección			
Fecha		15 - 02 – 2019	
Nombre		Las Cuatro Avenidas	
Ubicación		Parroquia San José, Municipio Valencia. Estado Carabobo	
Elementos		Brocal	
Progresivas (m)		Longitud (m)	Descripción
Inicial	Final		
1+375	1+426,8	51,8	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
1+426,8	1+666,8	240	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
1+666,8	1+675,66	8,86	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
1+675,66	1+899,66	224	Tramo sin deterioro y con altura aceptable
1+899,66	2+100	156	Tramo sin deterioro y con altura aceptable

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

4.2 FASE II: Realizar un diagnóstico vial para la implementación de una infraestructura ciclística.

Como resultado de la actividad señalada en la fase anterior, se obtuvo un conjunto de información que constituyó la fuente principal para el análisis del diseño geométrico de la ciclovía, tal información incluyó datos del funcionamiento actual y los problemas de la zona, características de la vía, entre otros datos que para el desarrollo de la Fase II se analizaron junto a el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio Valencia, Parroquia San José. Estado Carabobo.

Según el Plan de Desarrollo Urbano Local la vía esta categorizada como Arterial 1 (ART-1), denominada Perimetral Oeste (Avenida 119), además, cuenta con un tramo propuesto que pretende interceptar con la Arterial 7 (Avenida Paseo Cuatricentenario) que aún no está ejecutado.

La figura 21 muestra en detalle el área de estudio y su contexto físico – espacial según el Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) de la Parroquia San José.



Figura 21. Zona Las Cuatro Avenidas

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio Valencia,
Parroquia San José

Para analizar la ubicación óptima de una ciclovía se deben considerar criterios de operación, tales como la diversidad de los viajes servidos y la conexión con el resto del sistema de transporte de pasajeros, por ello se realizó una propuesta de diseño que conectara la ciclovía a otros sistemas de transporte masivo de la ciudad de Valencia (Ver Figura 22).



Figura 22. Croquis conexión de la ciclovía con medios de transporte masivos.

Fuente: Galíndez, Gómez. (2019)

En la Figura 22 se muestra la ruta de ciclovía propuesta a través de Las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia (línea de color rosado) la cual está unida a otras posibles rutas (ruta 1, 2, 3 y 4) que deben desarrollarse para que los habitantes de las zonas Prebo III y El Parral puedan desplazarse de manera segura a través de todas las calles y avenidas adyacentes, además, la ciclovía está unida a una propuesta de metrocable (línea de color azul) que de igual forma que las rutas debe desarrollarse para que la ciclovía no sea una ruta aislada sino que pueda conectarse con el Metro de Valencia (línea de color amarillo) y movilizar a todos los habitantes de la zona hacia los diferentes puntos del Municipio.

Además se realizó un estudio de la vía evaluada para determinar cuáles eran los lugares de mayor afluencia en los cuales deberían existir estaciones principales y secundarias para bicicletas (Ver Figura 23).

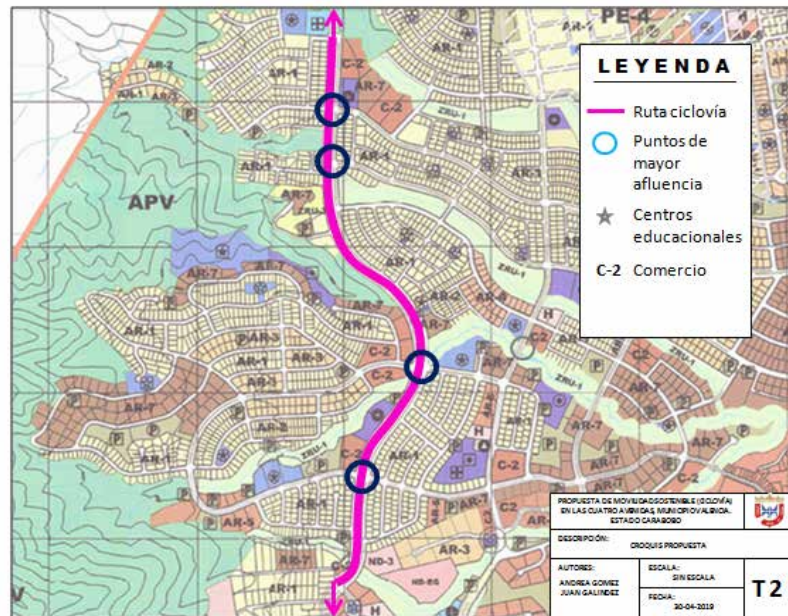


Figura 23. Croquis puntos de mayor afluencia

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

En el caso de las estaciones principales se determinó deben ser colocadas en los lugares en los que se interceptan la ciclovía y el metrocable, por otro lado, las estaciones secundarias serán colocadas en los demás puntos donde se consideró hay mayor afluencia.

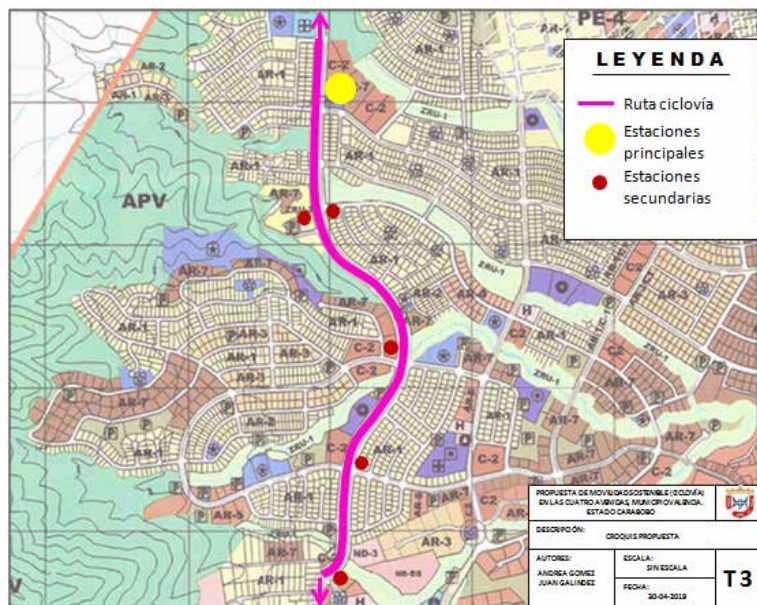


Figura 24. Ubicación de estaciones de la ciclovia

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

A través del plano de Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) del Municipio Valencia, Parroquia San José en el programa AutoCAD se obtuvieron las siguientes medidas de la vialidad evaluada (Ver Tabla 6):

Tabla 6. Medidas de las Cuatro Avenidas según PDUL

Medidas de la calzada según PDUL de la Parroquia San José diseñado a través de AutoCAD			
Progresivas (m)		Ancho (m)	
Inicial	Final	Calzada sentido Norte-Sur	Calzada sentido Sur-Norte
0+000	0+243	11,09	8,65
0+243	0+251	11,09	8,65
0+251	0+441	9,08	9,14
0+441	0+587	9,88	8,06

Medidas de la calzada según PDUL de la Parroquia San José diseñado a través de AutoCAD			
Progresivas (m)		Ancho (m)	
Inicial	Final	Calzada sentido Norte-Sur	Calzada sentido Sur-Norte
0+587	0+944	11,47	10,48
0+944	1+050	10,15	10,40
1+050	1+240	10,09	8,05
1+240	1+257	10,60	9,28
1+257	1+375	11,88	10,99
1+375	1+426,8	10,37	10,69
1+426,8	1+666,8	9,50	9,07
1+666,8	1+675,66	9,85	9,36
1+675,66	1+899,66	6,70	8,80
1+899,66	2+100	8,90	10,90

Fuente: Galíndez, Gómez. (2019)

Comparados ambos datos (los obtenidos a través de la inspección y los obtenidos a través del plano de AutoCAD del Plan de Desarrollo Urbano Local) se determinó que se realizaría el diseño de la ciclovía con los datos obtenidos a través de la inspección realizada en la Fase I.

4.3 FASE III: Definir el diseño de la ciclovía con sus respectivas normas y condiciones particulares que presente la zona para su adecuado funcionamiento.

A partir de los datos obtenidos en la fase II, fue posible consolidar los lineamientos y criterios para el desarrollo del diseño asociado a este tipo de infraestructura de transporte con un espacio adecuado y seguro.

La vialidad evaluada antes del diseño de la ciclovía, poseía 9,75 metros de ancho en cada uno de sus sentidos Norte-Sur o Sur-Norte, de igual forma tres (3) canales para vehículos en cada uno de ellos. En la Figura 25 se observa un tramo de vialidad en sentido Norte-Sur, antes de implantar la ciclovía en ella. De forma relativa la topografía en su planimetría es muy regular a lo largo de su longitud.



Figura 25. Calzada en sentido Norte-Sur en Las Cuatro Avenidas.

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Los tipos de vehículo que transitan por esta vía, considerados para el diseño, son vehículos livianos de características bastidor rígido, 4 ruedas y 2 ejes, de uso más frecuente pasajeros, carga liviana, vehículos de tipo Sedán, camionetas y furgonetas. Para determinar si el ancho de la calzada sería apto para implementar una ciclovía en ella y que además pudiesen circular cómodamente vehículos a motor ofreciéndoles seguridad a los ciclistas, se utilizaron las dimensiones del siguiente cuadro (Ver Figura 26):

<u>Tabla 6.1</u>		VEHICULOS TIPO Y SUS DIMENSIONES					
Vehículo Tipo	Símbolo	Distancia entre ejes	Salientes ejes		Largo	Ancho	Alto
			delante	atrás			
Liviano	P	3,4	0,9	1,5	5,8	2,1	1,3
Camión	SU	6,1	1,22	1,8	9,1	2,6	4,1
Semi-remolque	WB-12	4,0+8,2	1,2	1,8	15,2	2,6	4,1
Semi-remolque	WB-15	6,1+9,1	0,9	0,6	16,7	2,6	4,1
Semi-remolque + remolque	WB-18	3,0+6,1+2,8+6,4	0,6	0,9	19,9	2,6	4,1
Autobús	BUS	7,6	2,1	2,4	12,1	2,6	4,1

Figura 26. Vehículos y sus dimensiones

Fuente: Normas para el Proyecto de Carreteras. MTC 1997.

Como se puede observar la distancia entre ejes que debe tener cada canal para un vehículo a motor es de 3,4 metros de ancho, por ello algunos aspectos de la vialidad evaluada que se determino debían modificarse antes de implementar la ciclo vía en ella fueron:

- Eliminar un (1) canal vehicular tanto en sentido Norte-Sur como en Sur-Norte.
- Reducción del ancho de la isla central.
- Modificación de islas laterales en lugares donde existan paradas de autobuses.
- Implementar paradas de autobuses ajustadas a la geometría de la vialidad.
- Restaurar el pavimento de la vía a lo largo de su longitud.

Para el diseño de la ciclo vía se tomaron en cuenta principalmente las siguientes condiciones: Establecer un adecuado ancho para la circulación de los ciclistas y realizar ajustes en la vía, para ello fue necesario:

- **Determinación de dimensiones de circulación:**

Para determinar el espacio necesario para la circulación en bicicleta, se consideró el tamaño de esta y el espacio necesario para el movimiento del ciclista, así como el desplazamiento durante el pedaleo.

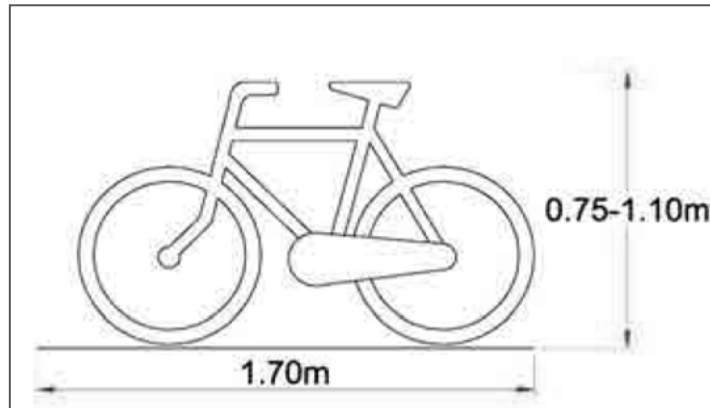


Figura 27. Medidas de la bicicleta.

Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

Los manubrios son la parte mas ancha de la bicicleta, los mas comunes poseen un ancho de 0,60 metros, a esta dimension se le debe incrementar 0,20 metros a cada lado para el movimiento de brazos y piernas de los ciclistas.

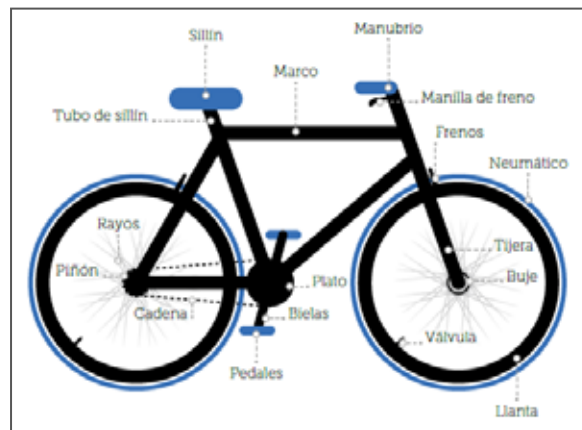


Figura 28. Partes y componentes de la bicicleta

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista (2007)

En condiciones normales un ciclista en movimiento necesita un ancho de 1 metro para poder mantener el equilibrio durante el manejo con una velocidad baja o a traves de cruces.

- **Determinación del ancho de la ciclovía:**

Debido a que el diseño se realizo para una vía unidireccional con dos carriles se tomó una dimensión de 2 metros para el ancho de la ciclovía, ya que al tener dos vías no se necesita agregar espacio de adelantamiento de un ciclista a otro y hay espacio suficiente en caso de necesidad de ejecucion de posibles maniobras.

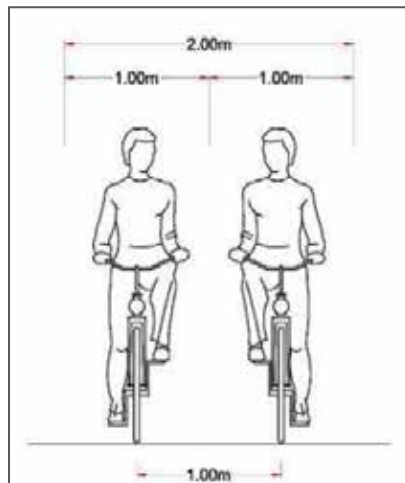


Figura 29. Medidas de canal doble, unidireccional.

Fuente: Plan maestro de ciclovias de Lima y Callao

- **Modificación de islas centrales:**

Debido a lo explicado en el punto anterior, se decidió reducir la isla central, la cual tenía un ancho de cinco (5) metros, se elimino un (1) metro de cada lado de ella para ofrecer un mejor diseño que proporcionara mayor seguridad a los ciclistas, cómoda circulación a los vehículos a motor y mayor espacio en lugares donde se requería la colocación parada de autobuses.

- **Modificación de islas laterales:**

El Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) de la Parroquia San José establece que: “Toda vía de circulación vehicular deberá contar con sus correspondientes aceras. El ancho mínimo de las mismas será de un metro con veinte centímetros (1,20 m)” (p.23). Las islas laterales de la vialidad evaluada poseen un ancho de 3 metros, los cuales solo fueron modificados en lugares en los que se encuentran paradas de autobuses.

- **Ubicación de la ciclovía**

Se decidió implementar el diseño de la ciclovía junto a las islas laterales en cada uno de los sentidos de la vialidad. La ciclovía posee dos (2) canales con un (1) metro de ancho cada uno, es decir, posee un ancho total de dos (2) metros, y están diseñados en sentido contrario al sentido en el que transitan los vehículos a motor, para darles mayor seguridad a los usuarios de la ciclovía.

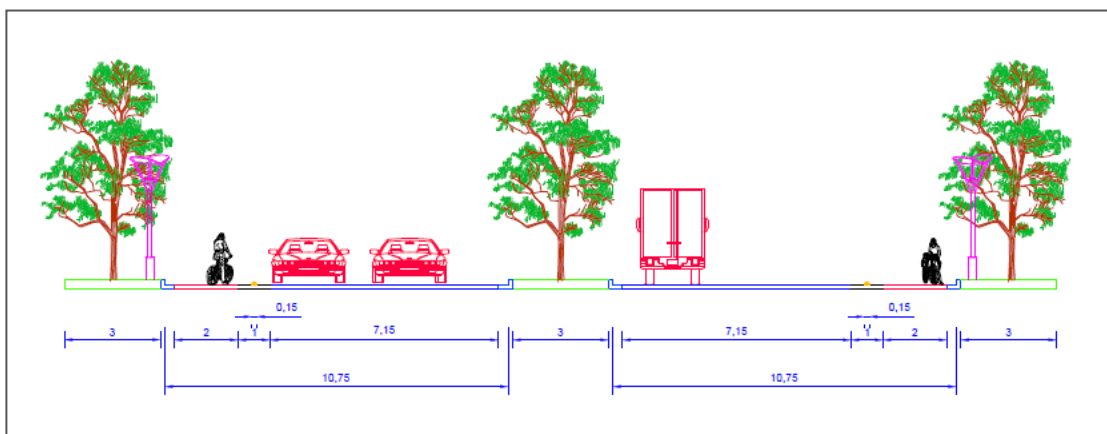


Figura 30. Corte transversal de la vía

Fuente: Galíndez, Gómez. (2019)

- **Demarcación de la ciclovía**

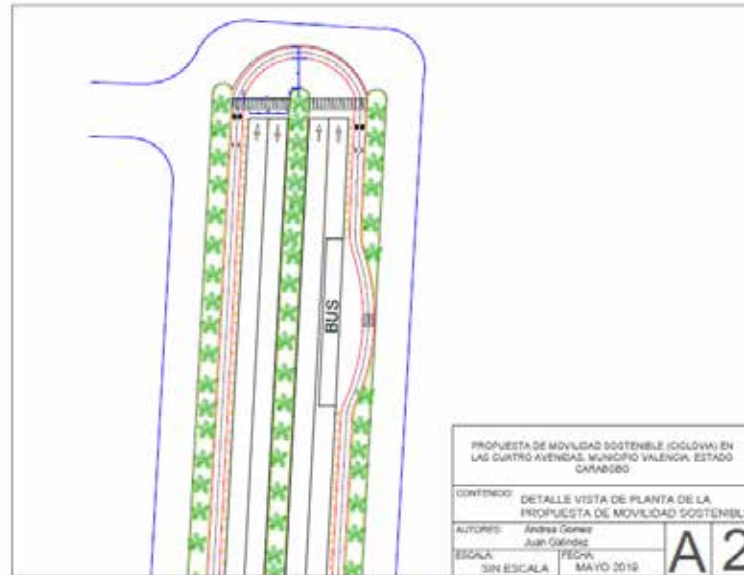


Figura 31. Demarcación de ciclovía

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

- **Diseño de intersecciones**

Entre los distintos elementos que componen la ciclovía diseñada, las intersecciones pueden ser consideradas los puntos más críticos. El diseño geométrico realizado incluye el estudio de todas las intersecciones involucradas de la siguiente manera:

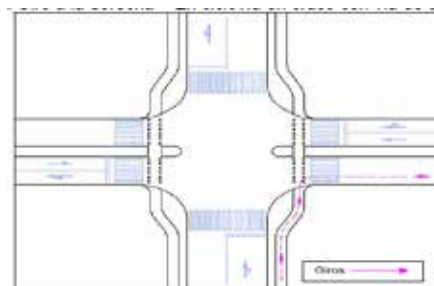


Figura 32. Diseño de intersecciones para vías de doble sentido de circulación.

Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao.

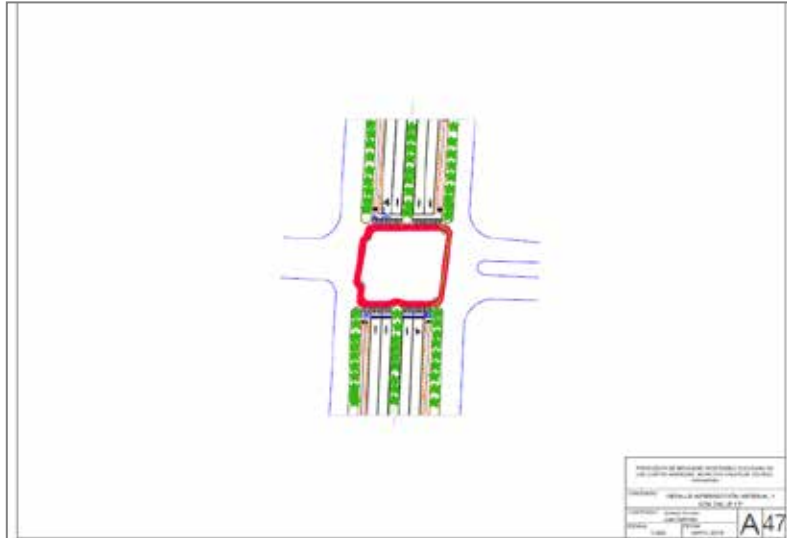


Figura 33. Diseño de intersección Arterial 31 con Calle 137

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

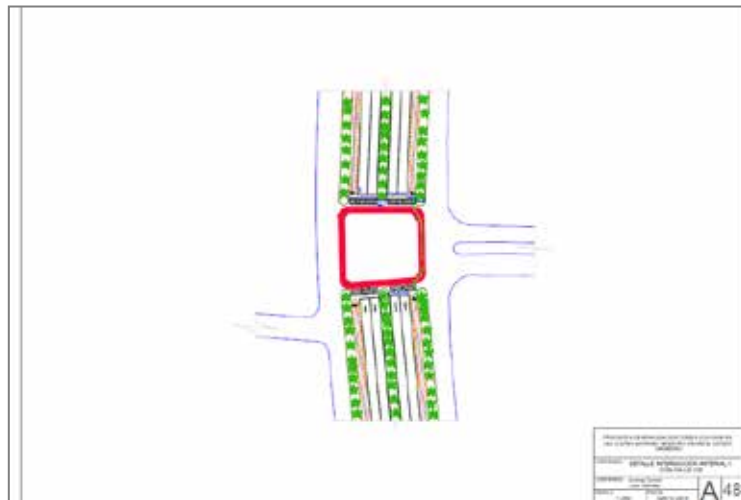


Figura 34. Diseño de intersección Arterial 31 con Calle 130

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

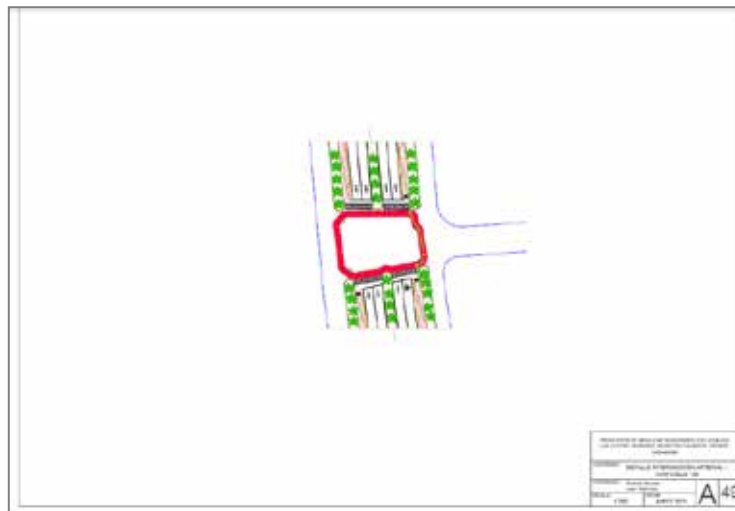


Figura 35. Diseño de intersección Arterial 31 con Calle 128
Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

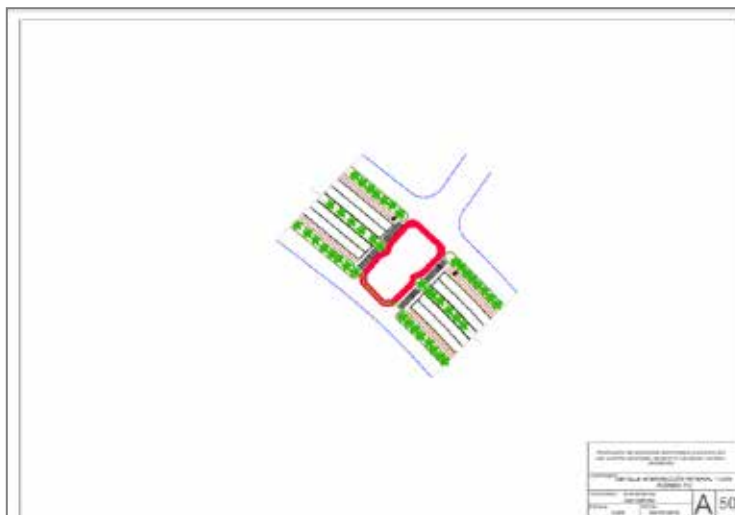


Figura 36. Diseño de intersección Arterial 31 con Avenida 112
Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

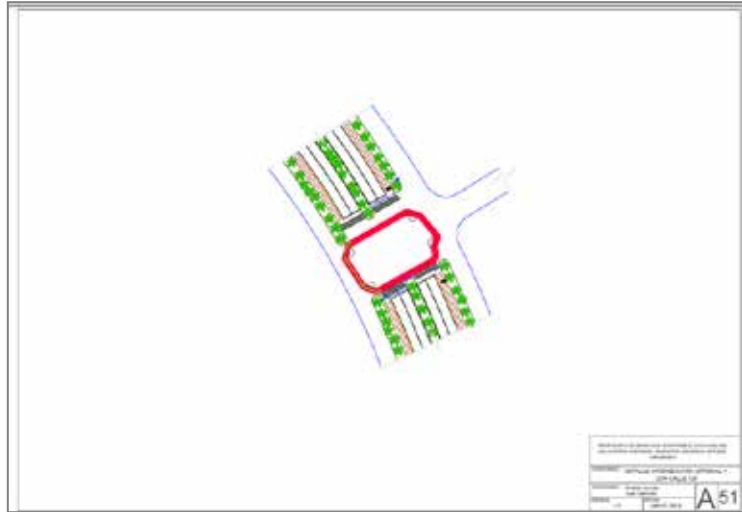


Figura 37. Diseño de intersección Arterial 31 con Calle 126

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)



Figura 38. Diseño de intersección Arterial 31 con Calle 125

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)



Figura 39. Diseño de intersección Arterial 31 con Calle 122

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

· **Diseño de paradas de autobuses**

Ya que la vialidad carece de señalización donde se ubican las paradas de autobuses, se decidió implementarlas en el diseño geométrico en los lugares que según la inspección realizada y los datos obtenidos a través del PDUL, se considero son los lugares con mayor afluencia y necesitan parada de autobús.

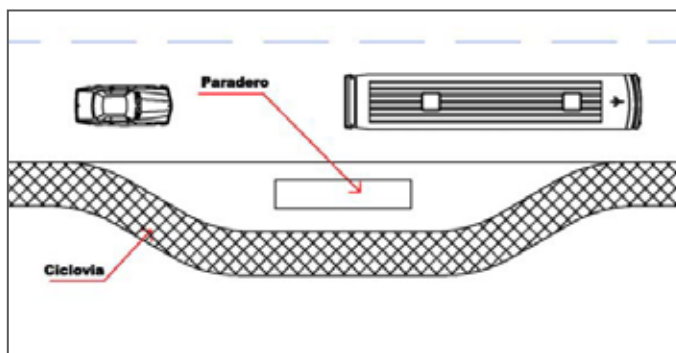


Figura 40. Diseño de paradas de autobuses en ciclovías ubicadas junto a islas laterales

Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

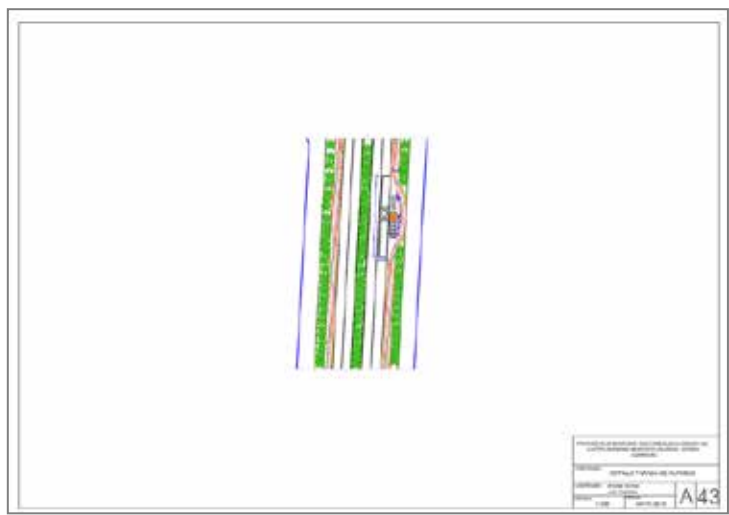


Figura 41. Diseño parada de autobus
Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

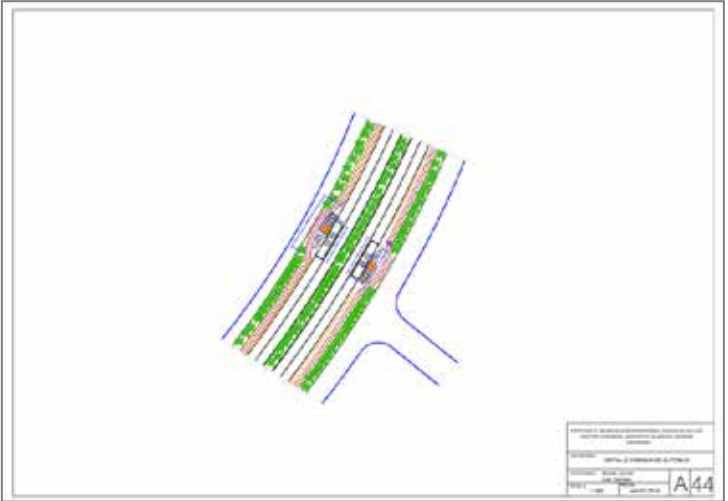


Figura 42. Diseño parada de autobus
Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

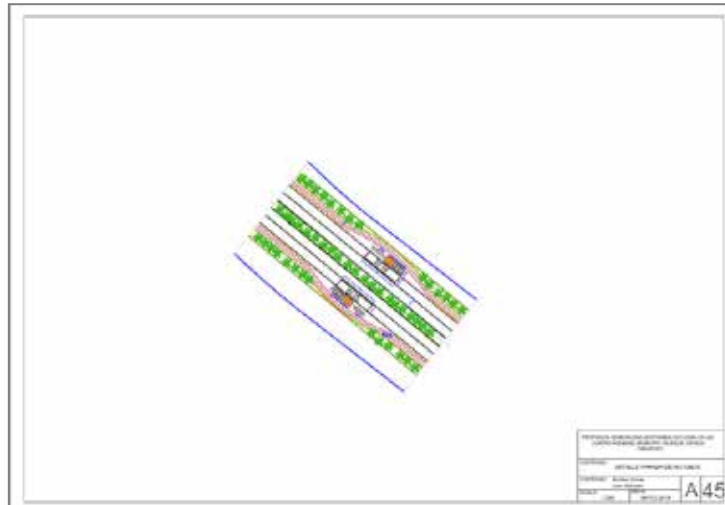


Figura 43. Diseño parada de autobus

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

· **Diseño de estaciones principales de bicicletas**

Para la propuesta de movilidad sostenible (ciclovía) se diseñó una estación principal la cual está ubicada en la progresiva 0+222. Esta estación cuenta con un estacionamiento para bicicletas particulares y zona para alquilar bicicletas que posteriormente pueden ser estacionadas en estaciones secundarias diseñadas en otros puntos de la vía.



Figura 44. Vista de planta estacion principal de bicicletas.

Fuente: Galíndez, Gómez (2019).

- **Diseño de estaciones secundarias para bicicletas**

Las estaciones secundarias para bicicletas fueron distribuidas a lo largo de las Cuatro Avenidas, se diseñaron en puntos en los cuales existe mayor afluencia, se encuentran en las siguientes progresivas: 0+607, 1+215, 1+652 y 2+100. Estas estaciones son puntos en los cuales el usuario puede estacionar bicicletas o tomar una, e incorporarse a la ciclovía.

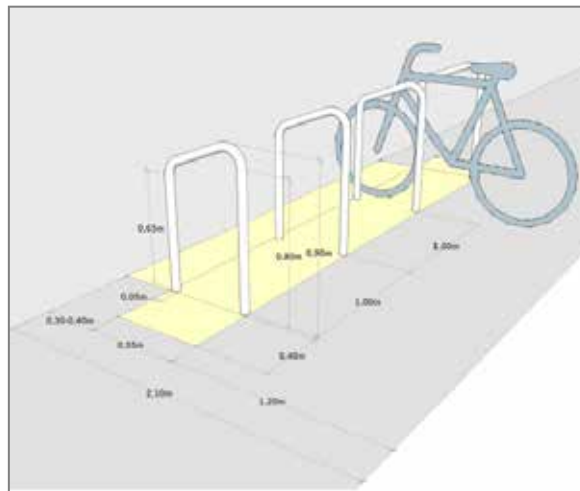


Figura 45. Especificaciones de diseño “U” invertida
Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia (2014).

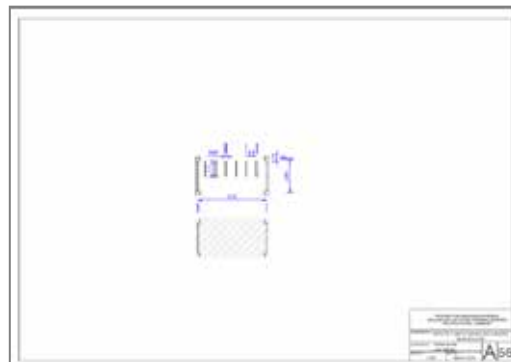


Figura 46. Vista de planta diseño de paradas secundarias
Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

· **Diseño de pavimento**

Se aplicó la técnica de conteo vehicular con el fin de estimar la capacidad del tramo de estudio, considerando dos categorías de vehículos de acuerdo con los criterios presentados por Crespo (2007) (Ver Figura).

Clasificación del tránsito	Densidad del tránsito	
	Volumen diario de carros de pasaje y camiones livianos	Volumen diario de camiones comerciales y autobuses
Muy liviano	menos de 50	ninguno
Liviano	menos de 300	menos de 20
Medio	menos de 2,000	menos de 50
Pesado	más de 2,000	menos de 500
Muy pesado	más de 2,000	más de 500

Figura 47. Clasificación del tránsito.

Fuente: Crespo (2007).

Para el estudio se realizaron dos (2) conteos vehiculares, el primero el día 6 de Mayo de 2019 y el segundo se realizó el día 8 de Mayo de 2019, con el fin de evaluar el flujo vehicular en el tramo de estudio en dos momentos diferentes del día. El primer conteo se realizó desde las 7:00 hasta las 8:00 de la mañana, en vista que la mayoría de las salidas del hogar tienen lugar en dicho período de tiempo, producto de las actividades cotidianas de trabajo y estudio; posteriormente se efectuó un segundo conteo vehicular de 18:00 a 19:00 de la tarde, pues en esos momentos ocurre el regreso de las actividades nombradas anteriormente.

Para el conteo se establecieron dos puntos de control, la intersección entre la Arterial 1 (Las Cuatro Avenidas) y la Calle 130, y el segundo punto fue la intersección entre la Arterial 1 y la Calle 122, los resultados obtenidos fueron los siguientes (Ver Tablas 7,8,9 y 10):

Tabla 7. Conteo vehicular punto de control 1

Punto de control 1		
Hora	Carros de pasaje y camiones livianos	Camiones comerciales y autobuses
7:00 am – 7:15 am	34	0
7:15 am – 7:30 am	29	0
7:30 am – 7:45 am	18	1
7:45 am – 8:00 am	23	0
TOTAL	104	1

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Tabla 8. Conteo vehicular punto de control 2

Punto de control 2		
Hora	Carros de pasaje y camiones livianos	Camiones comerciales y autobuses
7:00 am – 7:15 am	17	0
7:15 am – 7:30 am	29	0
7:30 am – 7:45 am	13	0
7:45 am – 8:00 am	23	0
TOTAL	82	0

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Tabla 9. Conteo vehicular punto de control 1

Punto de control		
Hora	Carros de pasaje y camiones livianos	Camiones comerciales y autobuses
18:00 pm – 18:15 pm	17	0
18:15 pm – 18:30 pm	29	0
18:30 pm – 18:45 pm	32	0
18:45 pm – 19:00 pm	24	0
TOTAL	102	0

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Tabla 10. Conteo vehicular punto de control 2

Punto de control 2		
Hora	Carros de pasaje y camiones livianos	Camiones comerciales y autobuses
18:00 pm – 18:15 pm	12	0
18:15 pm – 18:30 pm	27	0
18:30 pm – 18:45 pm	23	0
18:45 pm – 19:00 pm	18	0
TOTAL	80	0

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Para el obtener del factor de hora pico se calculo la relación del volumen de la hora pico respecto a la tasa de flujo máxima, es decir, la proporción existente entre el total de vehículos que circula por una sección de vialidad en un lapso continuo de 60 minutos de la hora pico y la expresión horaria del número de vehículos que circula

por la sección considerada durante un período menor a una hora (Ver Tabla 11). Para este cálculo el resultado obtenido debería encontrarse en un rango de [0,25; 1,00].

Tabla 11. Calculo de Factor de Hora Pico

Hora	Carros de pasaje y camiones livianos	Camiones comerciales y autobuses	TOTAL	TASA DE FLUJO	FHP
7:00 am – 7:15 am	34	0	34	136	105/136
7:15 am – 7:30 am	29	0	29	116	
7:30 am – 7:45 am	18	1	19	76	
7:45 am – 8:00 am	23	0	23	92	
TOTAL	104	1	105		

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Obtenido el resultado del factor de hora pico, el cual fue de 0,77, se concluyo que está dentro del rango, por lo cual, el conteo vehicular fue valido. Se asume que la capacidad de Las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia. Estado Carabobo posee una densidad de transito de menos de 300 vehículos livianos.

La capacidad del tramo de estudio de las Cuatro Avenidas es de:

$136 \text{ vehículos/ } 1 \text{ hora} = 136 \text{ vehículos/hora} * 24 \text{ horas/día} = 3264 \text{ vehículos/día.}$

Para el cálculo del pavimento se determino el valor del CBR (Razón de soporte de California), este valor se emplea para clasificar el material según la figura a continuación (Ver Figura)

CBR	Clasificación
0 - 5	Subrasante muy mala
5 - 10	Subrasante mala
11 - 20	Subrasante regular o buena
21 - 30	Subrasante muy buena
31 - 50	Subbase buena
51 - 80	Base buena
81 - 100	Base muy buena

Figura 48. Valor CBR

Fuente: Crespo (2007)

Además, se obtuvo el valor del tránsito inicial en el carril de diseño a través de la siguiente figura (Ver Figura)

TABLA 2	
<i>Porcentaje del total de vehículos pesados en el carril de diseño</i>	
<i>Número de carriles totales</i>	<i>Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño</i>
2	50
4	45 (35-48)*
6 o más	40 (25-48)*

*Probable rango

Figura 49. Porcentaje total de vehículos pesados en el carril de diseño

Fuente: Crespo (2007).

Para el cálculo del espesor del pavimento asfáltico se utilizaron los datos de la siguiente tabla (Ver Tabla 12)

Tabla 12. Valores asociados a la vía en estudio

Transito promedio diario (TPD)	3264 vehículos/día
Periodo de diseño	20 años
Porcentaje de vehículos pesados en flujo vehicular del volumen total	10%
CBR	10
Transito inicial en el carril de diseño	50%
Promedio peso bruto vehículos pesados	25.000 lbs.

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

- **Calculo de vehículos pesados:**

TPD * (Porcentaje de vehículos pesados en flujo vehicular del volumen total / 100) = 3264 * (10/100) = 326,4 = 327 vehículos pesados.

- **Número de vehículos pesados por carril de diseño:**

Numero de vehículos pesados * transito inicial en el carril de diseño = 327 * 50% = 163,5 = 164 vehículos pesados.

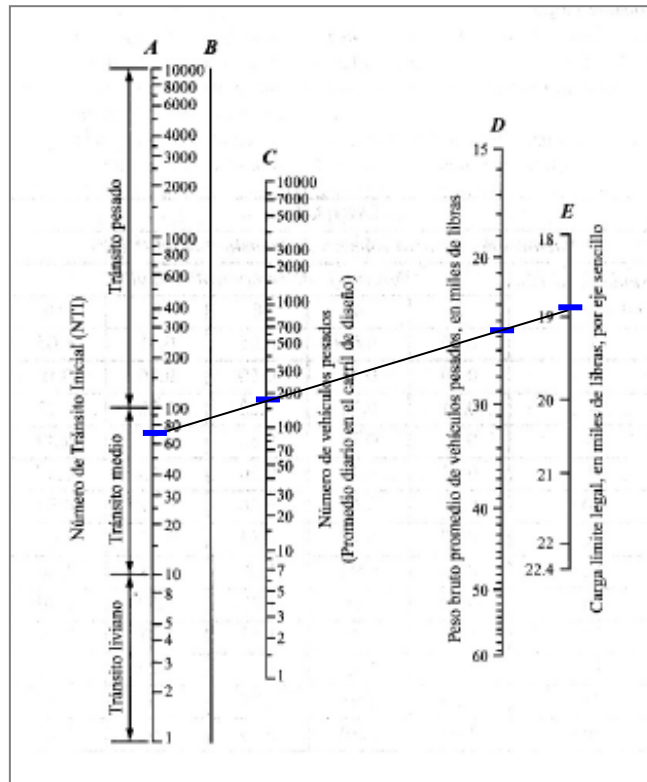


Figura 50. Abaco para calcular número de tránsito inicial

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

· **Cálculo número de tránsito inicial (NTI):**

En la figura anterior (Ver Figura 36) en la columna A se lee un número de tránsito medio de 70 vehículos. Con los datos iniciales se obtiene el factor de ajuste al número de tránsito inicial en la siguiente figura (Ver Figura 37):

TABLA 3					
Factores de ajuste al Número de Tránsito Inicial (NTI)					
Periodo de diseño en años (n)	Porcentaje de crecimiento anual (r)				
	2	4	6	8	10
1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
2	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
4	0.21	0.21	0.22	0.22	0.23
6	0.32	0.33	0.35	0.37	0.39
8	0.43	0.46	0.50	0.53	0.57
10	0.55	0.60	0.66	0.72	0.80
12	0.67	0.75	0.84	0.95	1.07
14	0.80	0.92	1.05	1.21	1.40
16	0.93	1.09	1.28	1.52	1.80
18	1.07	1.28	1.55	1.87	2.28
20	1.21	1.49	1.84	2.29	2.86
25	1.60	2.08	2.74	3.66	4.92
30	2.03	2.80	3.95	5.66	8.22

Figura 51. Factores de ajuste al número de tránsito inicial

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

· **Ajuste de Número de Tránsito Inicial (NTI):**

Número de tránsito inicial * Factor de ajuste = $70 * 1,49 = 8,94 = 104,3 = 105$ vehículos.

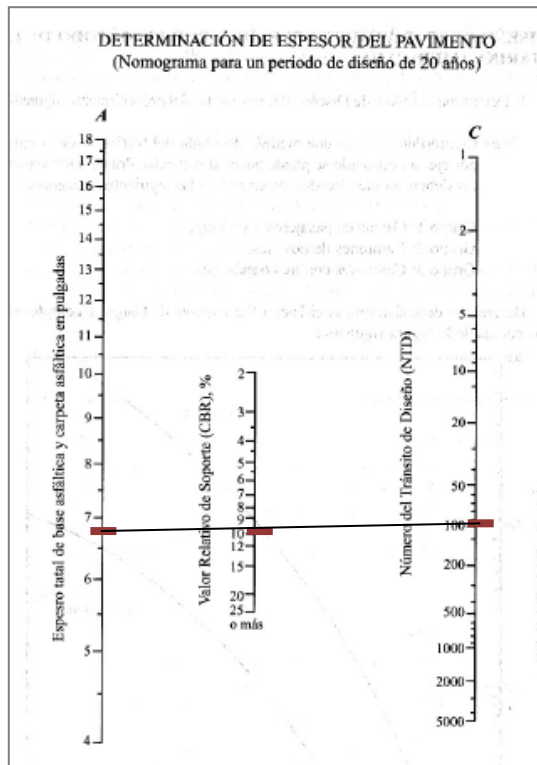


Figura 52. Determinación de espesor del pavimento

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

El valor encontrado en el ábaco anterior fue de 6,8 pulgadas, es decir, 17,27 centímetros para el espesor total de la base asfáltica y carpeta asfáltica.

Tipo de Carpeta Asfáltica	Espesor de la carpeta en cm				
	Tránsito muy liviano	Tránsito liviano	Tránsito medio	Tránsito pesado	Tránsito muy pesado
Tratamiento Superficial Simple	1	1	↓	-	-
Tratamiento Superficial Doble	1.5	1.5	↓	-	-
Mezcla en el lugar	2	3	↓	6	-
Mezcla en planta dosificada por volumen	2	3	↓	6	-
Concreto asfáltico, dosificado en planta por peso y con C.A.	2	3	4	6	8

Figura 53. Determinación del espesor de la carpeta

Fuente: Crespo (2007)

- **Cálculo de espesores:**

Espesor de la base: $17,27 - 4 = 13,27$ centímetros.

Espesor de la carpeta asfáltica: 4 centímetros.

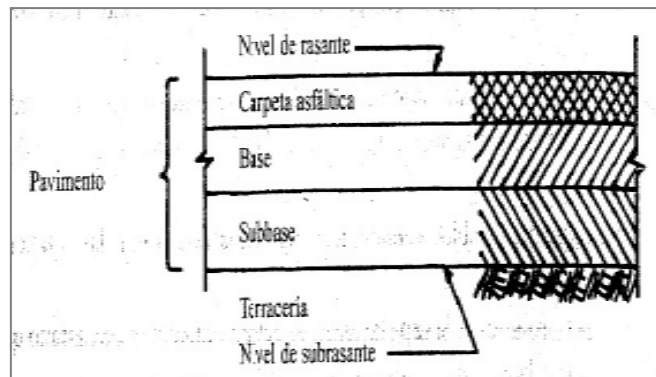


Figura 54. Partes constitutivas de un pavimento flexible

Fuente: Crespo (2007)

4.4 FASE IV: Proponer criterios de diseño arquitectónico y urbano para que la infraestructura vial de bicicletas sea segura y confortable a sus usuarios.

- **Diseño de paradas de autobuses**

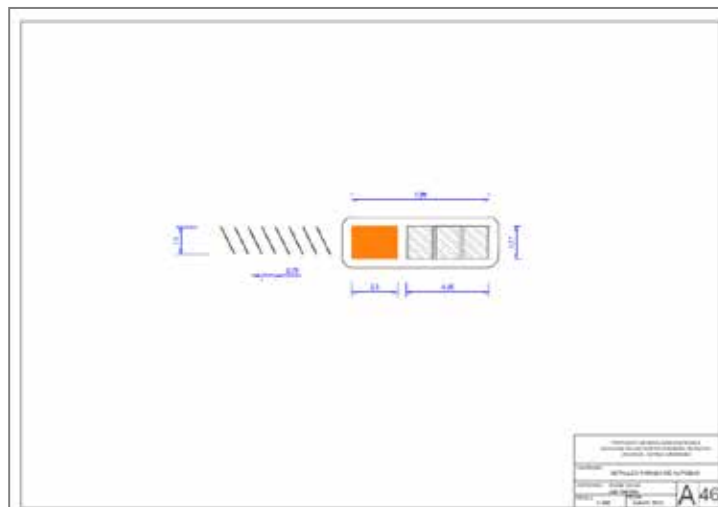


Figura 55. Vista de planta parada de autobús

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

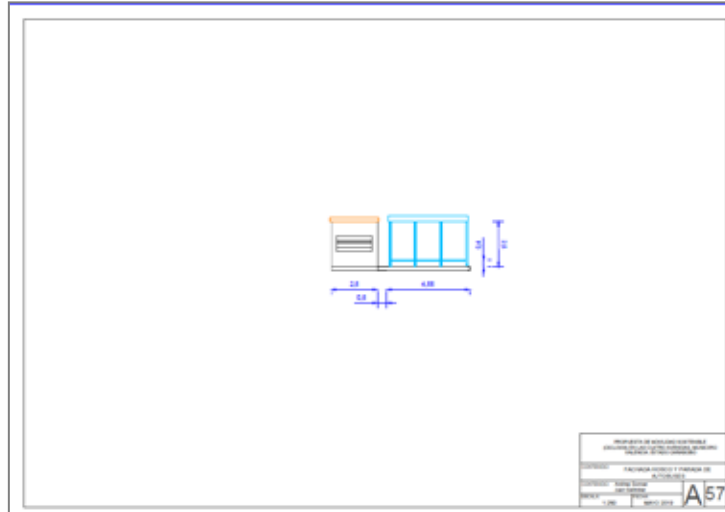


Figura 56. Fachada parada de autobus

Fuente: Galíndez, Gómez (2019)

Ubicación de señales de tránsito

Culminado el diseño geométrico de la ciclovía en las Cuatro Avenidas, se ubicaron las señalizaciones de tránsito a lo largo de la ruta señalada. Las señales utilizadas en el proyecto se dividen en señales viales verticales y señales viales horizontales.

Las señales viales verticales son dispositivos de control de tránsito a nivel de la vía o sobre ella, preferiblemente al lado derecho de la vía dando frente al sentido de circulación, advirtiendo o informando a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados, por otro lado, las señales viales horizontales son aquellas señales que están dibujadas directamente sobre la vía, definen los espacios de circulación para los ciclistas e indican a los usuarios el sentido de circulación, la ruta a seguir en las intersecciones y los puntos o espacios de detención. Algunas de las señales distribuidas a través de la vía son:

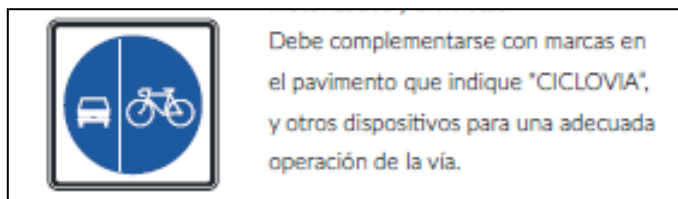


Figura 57. Señal vertical

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

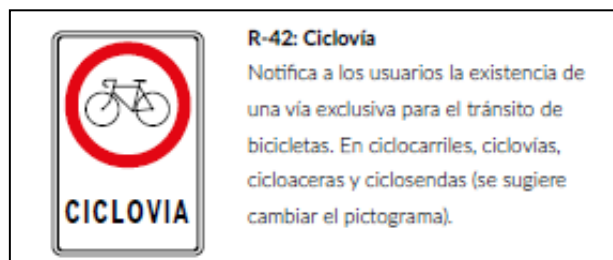


Figura 58. Señal vertical

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

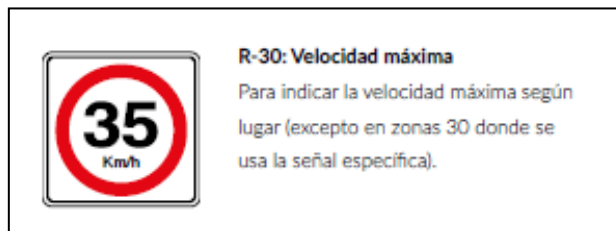


Figura 59. Señal vertical

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

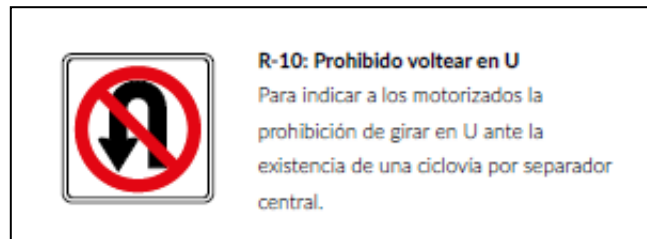


Figura 60. Señal vertical

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

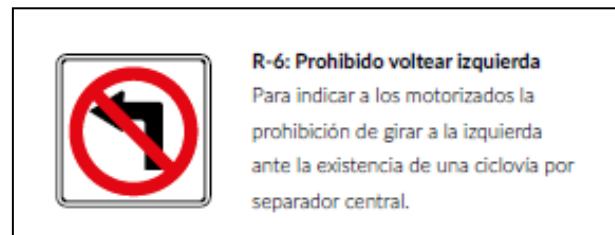


Figura 61. Señal vertical

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

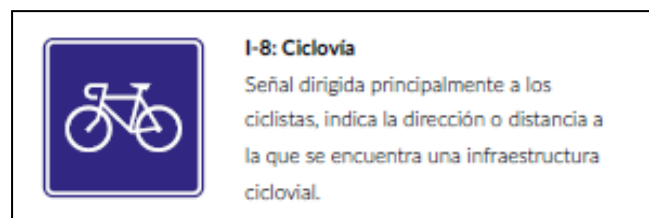


Figura 62. Señal vertical

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

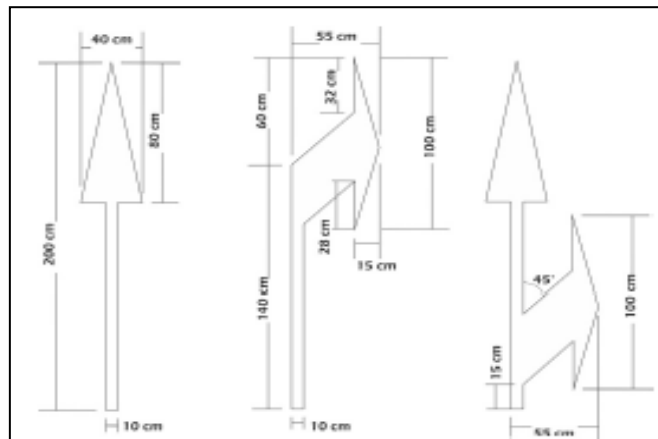


Figura 63. Señalización horizontal

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

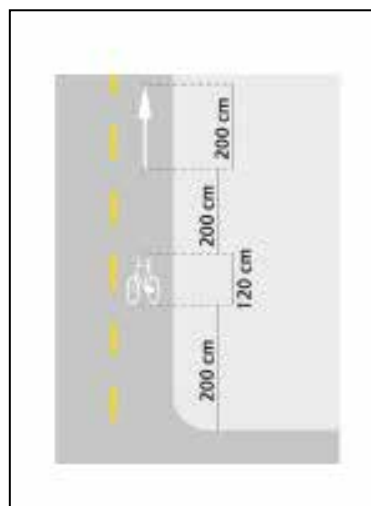


Figura 64. Señalización horizontal

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

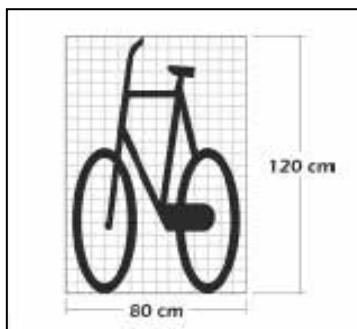


Figura 65. Señalización horizontal

Fuente: Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista

· **Ubicación de separadores viales**

Se implementaron separadores que dividen la ruta de ciclo vía de los canales de vehículos a motor, estos separadores son de color amarillo con pintura reflectora y poseen diez (10) centímetros de altura, quince (15) centímetros de ancho y cincuenta (50) centímetros de largo. Estos separadores están distribuidos a lo largo de la longitud de la ciclo vía, con una separación de (1,50) metros uno de otro.



Figura 66. Separador vial

Fuente: Catalogo Nuva vialidad

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Finalizados los estudios necesarios y culminado el diseño de la propuesta de movilidad sostenible (ciclovía) en las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia, Estado Carabobo, se presentan las siguientes conclusiones:

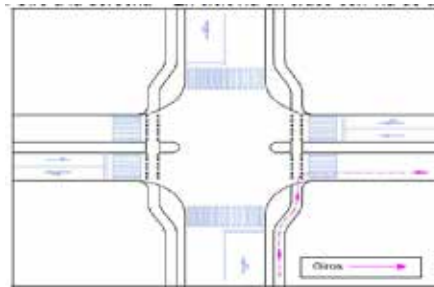


Figura 67. Diseño de intersecciones para vías de doble sentido de circulación.

Fuente: Plan maestro de ciclovías de Lima y Callao

- El pavimento de la vialidad debe poseer un espesor de la base de 13,27 centímetros y un espesor de la carpeta asfáltica de 4 centímetros.

Debido a que el diseño posee condiciones de seguridad, características geométricas y dimensiones necesarias para que los conductores de vehículos a motor circulen cómodamente a lo largo de la vialidad y evitando que puedan afectar a los usuarios de la ciclovía, se puede definir la propuesta de la ciclovía en las Cuatro Avenidas del Municipio Valencia. Estado Carabobo como un proyecto factible.

La ciclovía es un medio de transporte que debido a sus características hace que movilizarse a través de ella genere grandes ventajas en las comunidades con respecto a otros medios de transporte debido a sus reducidos costos de movilización, no produce factores contaminantes y aporta beneficios a la salud del ser humano.

5.2 Recomendaciones

Entre las recomendaciones se tiene:

- Realizar una modificación al plano del Plan de Desarrollo Urbano Local (PDUL) de la Parroquia San José, Municipio Valencia. Estado Carabobo en el programa AutoCAD debido a que las dimensiones reflejadas no poseen coincidencia con las reales de la vialidad.

- Realizar rutas de ciclovías alternas que permitan al usuario desplazarse hacia diferentes puntos de la zona.
- Desarrollar sistemas de transporte masivo (Metrocable) que se conecte con la ciclovía de Las Cuatro Avenidas y el Metro de Valencia.
- Eliminar reductores de velocidad a lo largo de la vialidad para que no se vea afectada la ciclovía diseñada.

Implementar el uso de paneles solares en estaciones principales y secundarias de la ciclovía para utilizar la energía renovable en la iluminación de estas paradas en las noches y en la recarga de los GPS incorporados en las bicicletas.

Restituir con especies autóctonas venezolanas de forma planificada y organizada en lugares donde la vegetación se vio afectada durante el diseño de la propuesta.

Implementar para las bicicletas:

- El uso de accesorios en la bicicleta tales como luces delanteras y reflectantes en las ruedas.
- El uso de GPS impermeables en bicicletas para ubicarlas en caso de robo de las mismas.

Implementar para la vialidad:

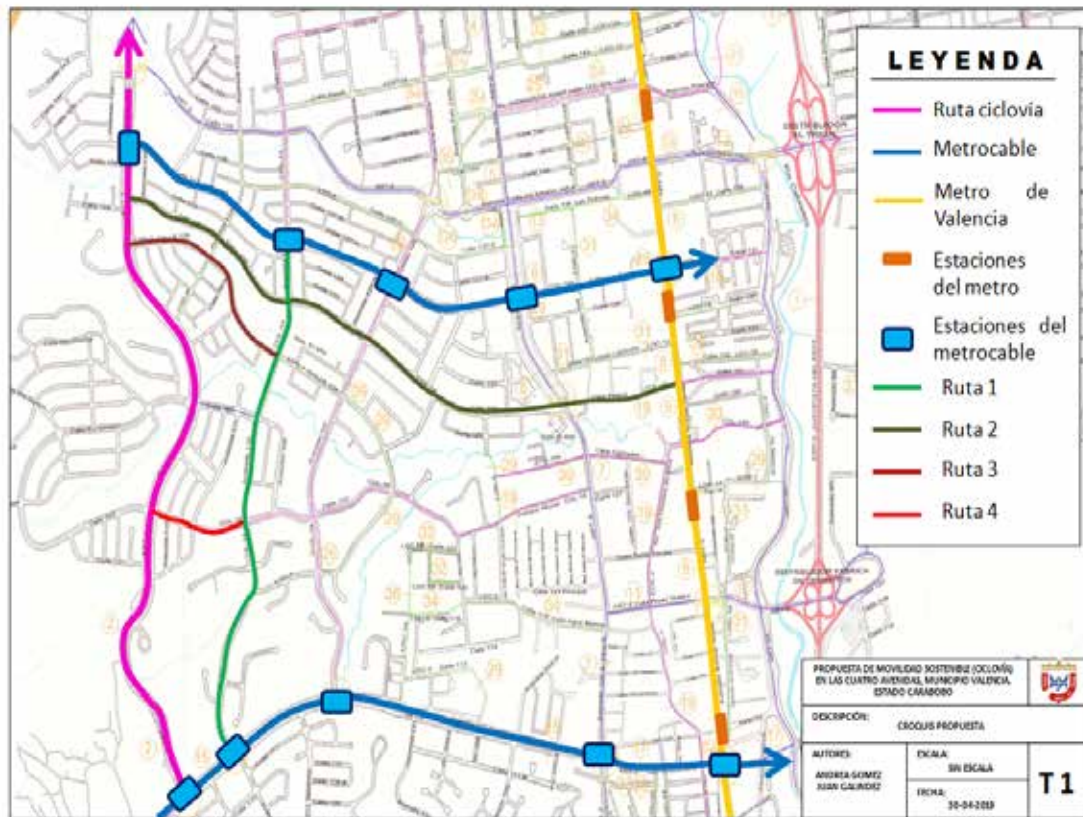
- Semáforos peatonales en los lugares requeridos para ofrecerles seguridad a los peatones.
- Realizar una renovación de los espacios peatonales en la zona.
- Iluminación a lo largo de la vialidad.
- Separadores viales con pintura reflectora, para evitar accidentes en la vialidad.
- Separadores viales a una distancia de 1,5 metros uno de otro, para permitir el drenaje del agua en la ciclovía en caso de lluvia.

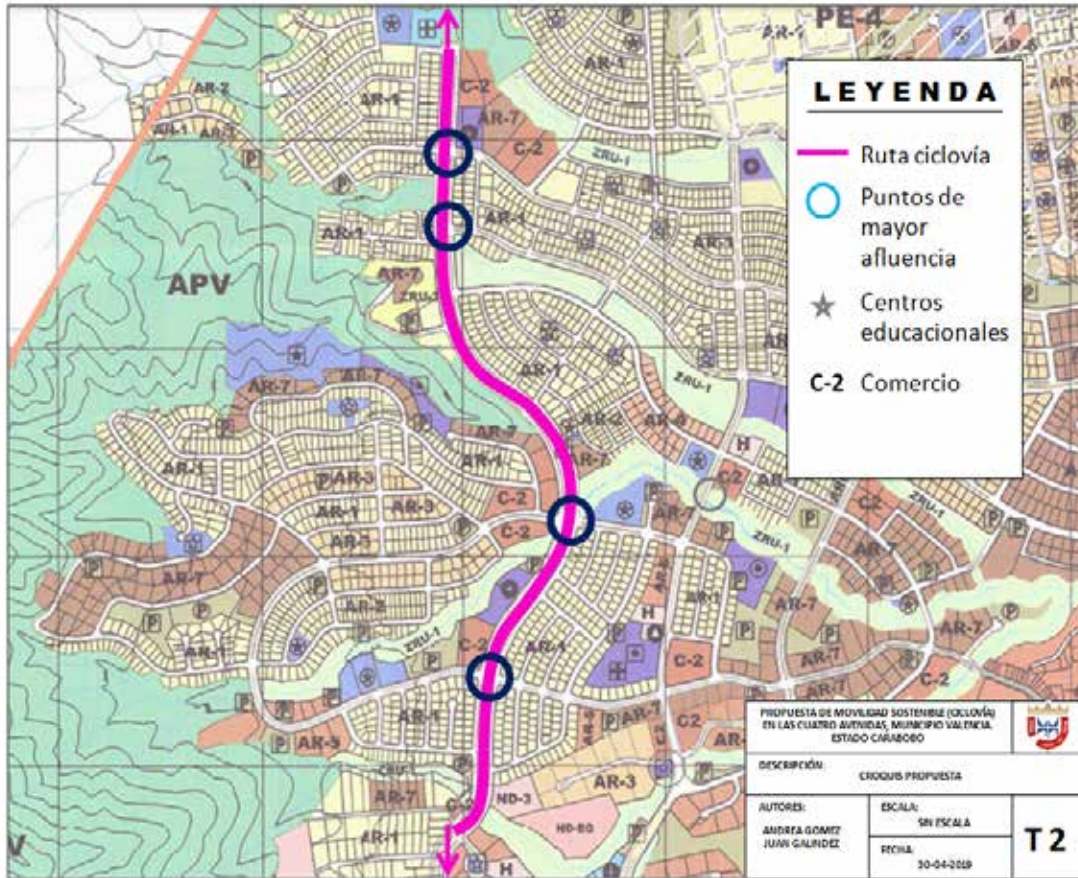
BIBLIOGRAFÍA

- Cárdenas (2005). **Diseño de vías – Universidad de Santander**. Disponible en:
<https://es.slideshare.net/kevinvargas0717/diseo-de-vias>
- Cristina Barría, Marcelo Soto, Matías Guíñez (2015). **Construcción de ciclovías: Estándar técnico**. En:
Extraído:
http://www.minvu.cl/incjs/download.aspx?glb_cod_nodo=20150512124450&hdd_nom_archivo=construccion.pdf
- De la Paz Díaz Vázquez, M. (2017) **La bicicleta en la movilidad cotidiana: experiencias de mujeres que habitan la Ciudad de México**. Revista Transporte y Territorio [en línea], [Fecha de consulta: 4 de diciembre de 2018] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=333051591006>.
- General (2017). **¿Qué es el diseño sustentable?**, En:
<https://vivetotalmentepalacio.mx/que-es-el-diseno-sustentable/>
- Gómez, Ramón; Piña, Maryuri (2017). **Propuesta de Diseño Geométrico de una Ciclovía en la Avenida Intercomunal Don Julio Centeno del Municipio San Diego, Estado Carabobo**. Universidad José Antonio Páez, Venezuela.
- Howaeth y Haldfield (2006). **¿Diseño, Ecodiseño o Diseño sustentable?**, Disponible en:
http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/blog/images/trabajos/6068_19259.pdf
- Jhon Agudelo UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (2012). **Diseño de Vías**. Disponible en:
<https://sjnavarro.files.wordpress.com/2011/08/diseo3b1o-geom3a9trico-de-vc3adas-john-jairo-agudelo.pdf>
- Lastra, Manuel, GALINDO-PÉREZ, Carlos y MURATA, Masanori (2016) **Bicicletas para la ciudad. Una propuesta metodológica para el diagnóstico y la planeación de infraestructura ciclista**. UNAM, Instituto de Geografía, México.
- Mendoza, A. (2013) **El Uso de la Bicicleta como Alternativa en los Procesos de Revitalización y Recuperación de áreas Degradadas. Caso de Estudio**. Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario. Bogotá.

- Rea, S. y Albán, L. (2015), **El ciclo turismo y su desarrollo en la provincia del Guayas**. Revista Empresarial, ICE-FEE-UCSG, Julio - Septiembre, 2015. Edición No. 35
- Silva, E. y Zambrano, J. (2018) sobre el **Estudio Preliminar para la Implementación de una Ciclovía en la Ciudad de Santo Domingo** de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería Escuela de Civil, Quito, Ecuador
- Solórzano, D. (2017) sobre el **Estudio y Diseño de Mobiliario Urbano para Ciclovía desde la Av. Chile y 10 de Agosto hasta Malecón Simón Bolívar, del Centro de la Ciudad de Guayaquil**. Universidad de Guayaquil, Ecuador
- Vega, Pablo (2004) **Movilidad y vida cotidiana de mujeres del sector popular de Lima. Un análisis del testimonio de la señora Eufemia**. En: , Vol. 22, Núm. 22. Pontificia Universidad Católica de Perú, pp.31-62. Vol. 9, No. 3. Pág.25-28. Ecuador

APÉNDICE

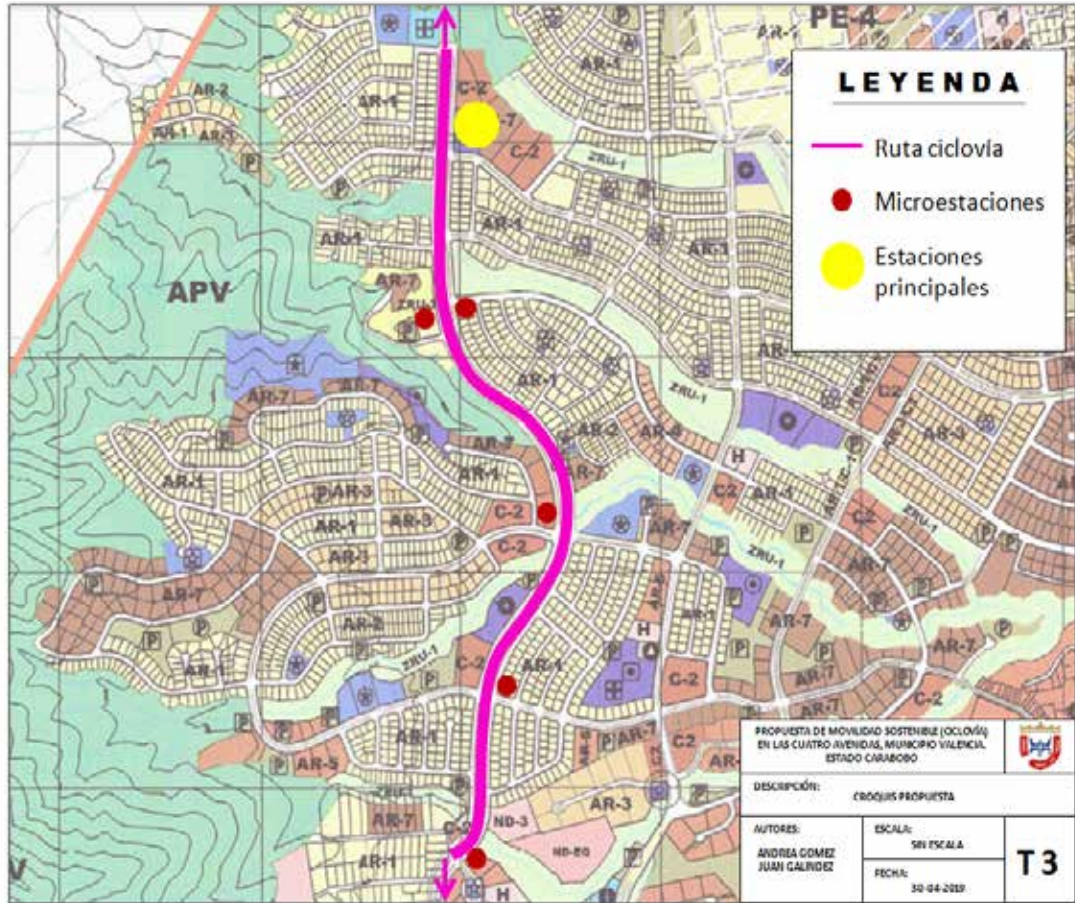


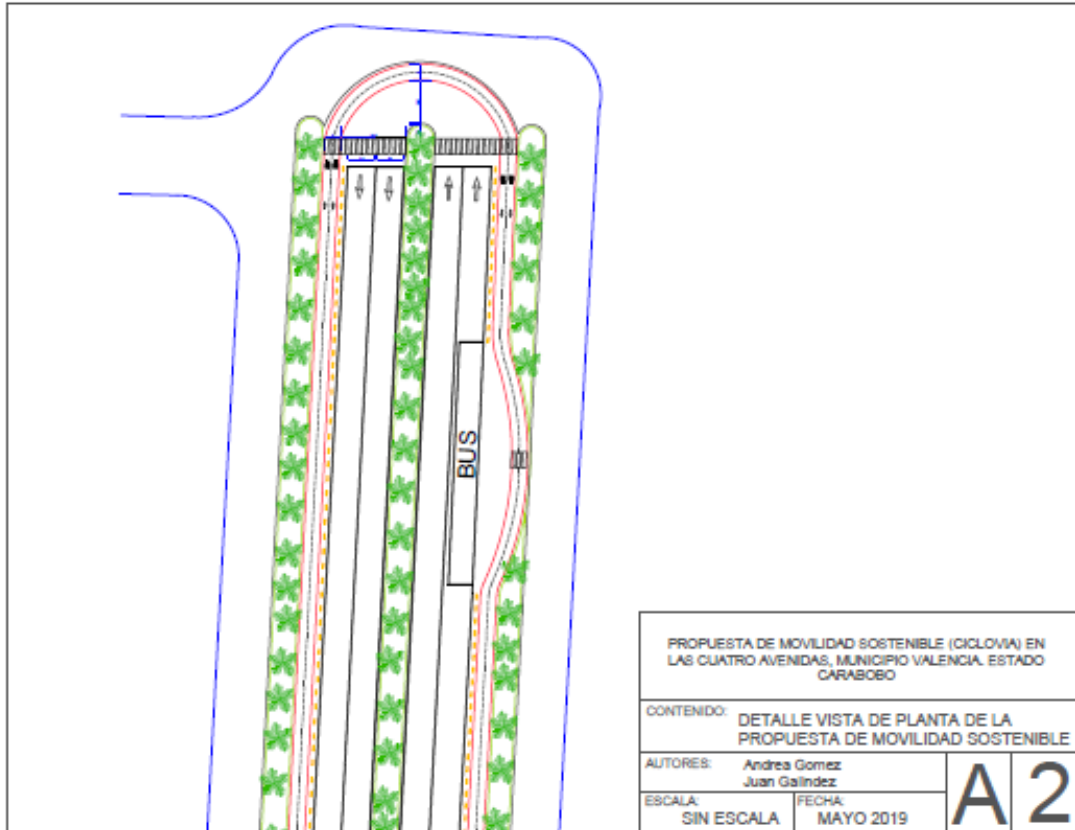


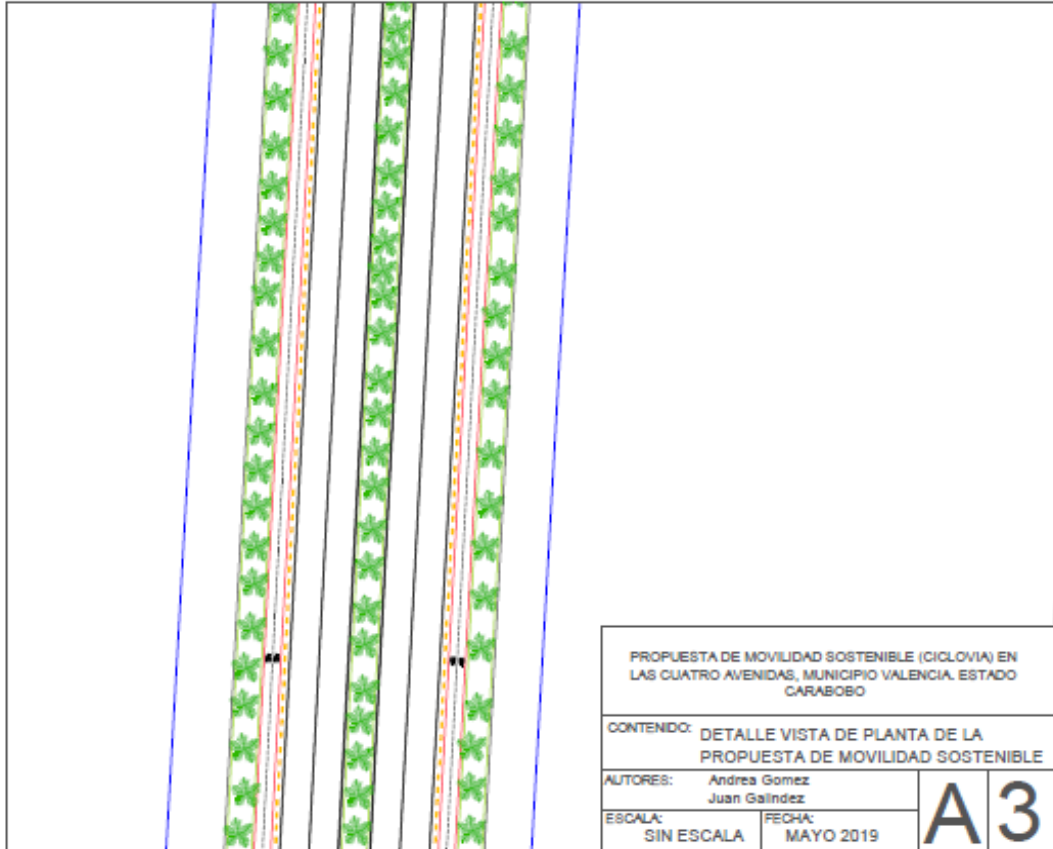
LEYENDA

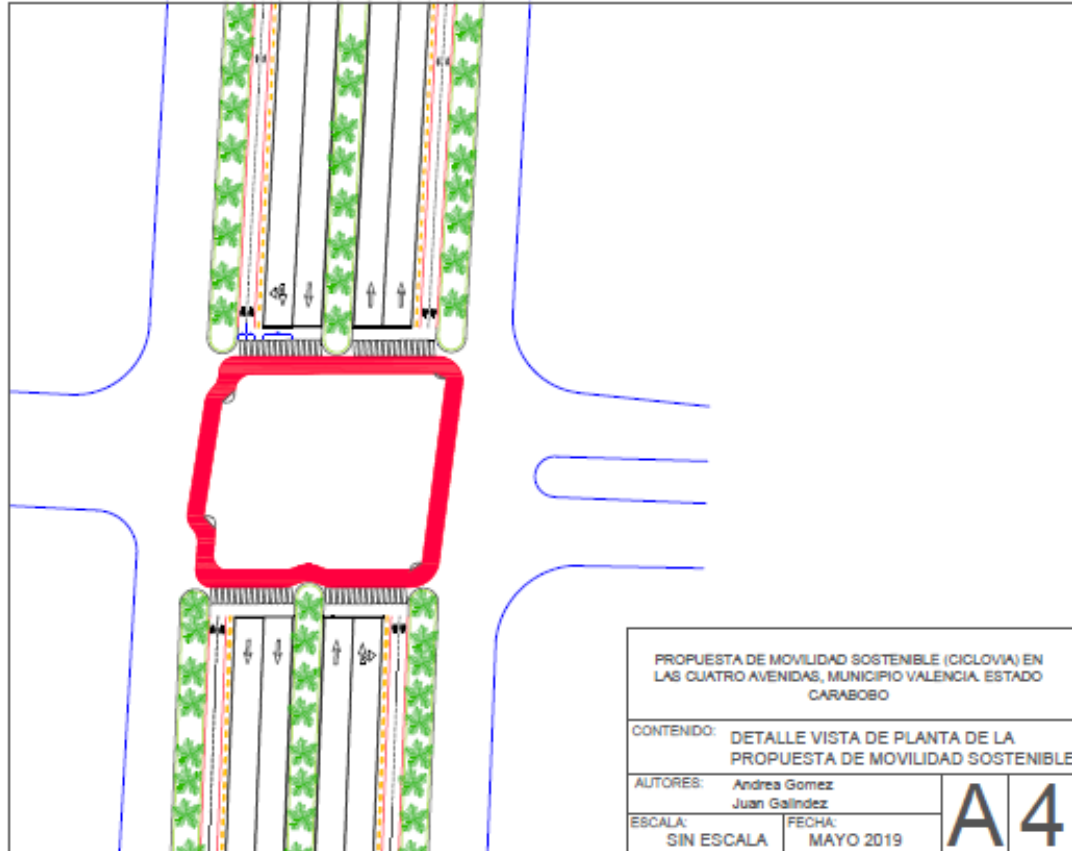
- Ruta ciclovía
- Puntos de mayor afluencia
- ★ Centros educacionales
- C-2 Comercio

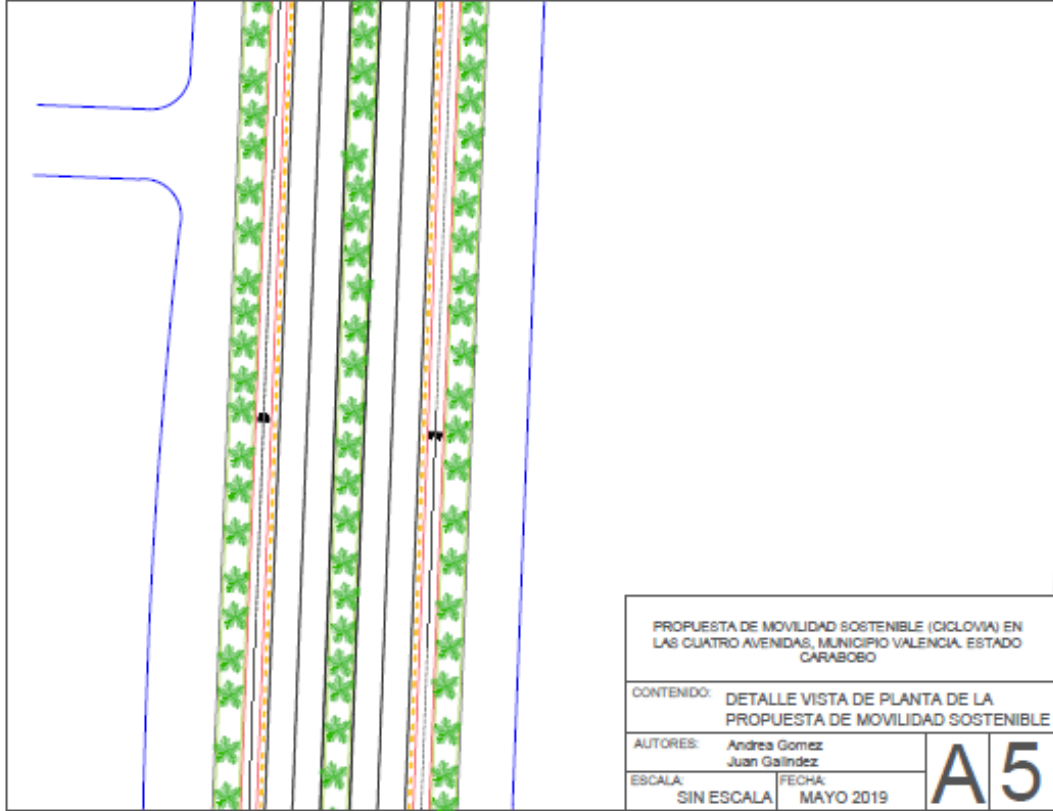
PROPUESTA DE MOVILIDAD SOSTENIBLE (CICLOVÍA) EN LAS CUATRO AVENIDAS, MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CAJAMARBO		
DESCRIPCIÓN: CICLOVÍA PROPUESTA		
AUTORES: ANDREA GOMÍZ JUAN GALDÍEZ	ESCALA: SIN ESCALA	T2
	FECHA: 30-04-2019	



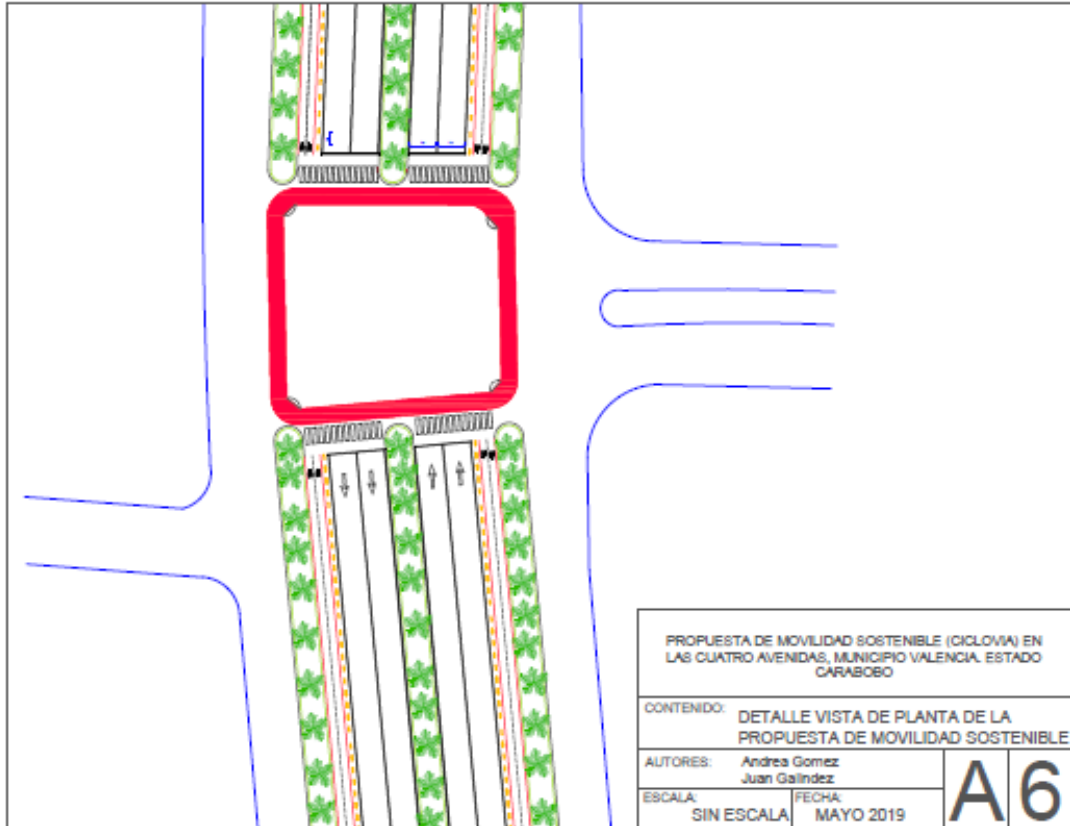


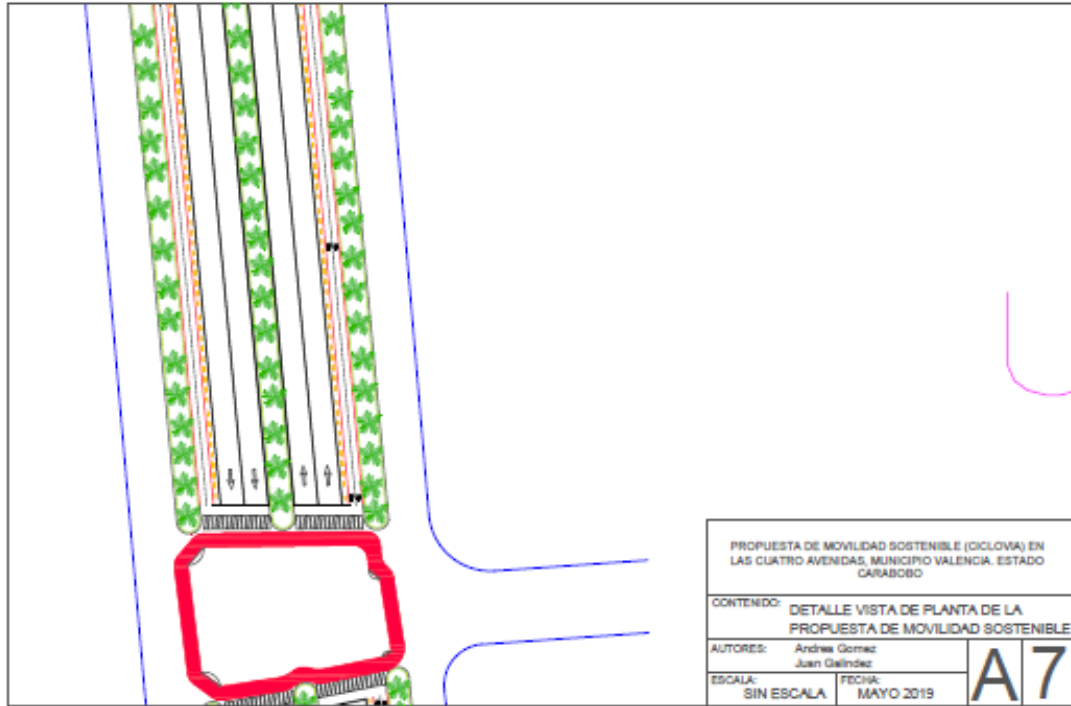


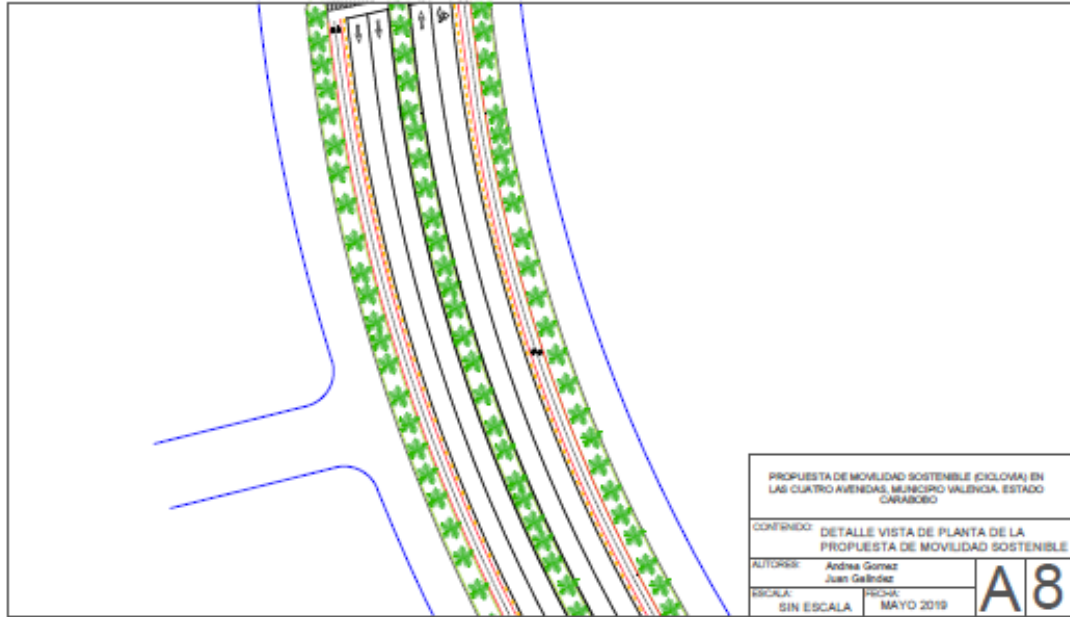


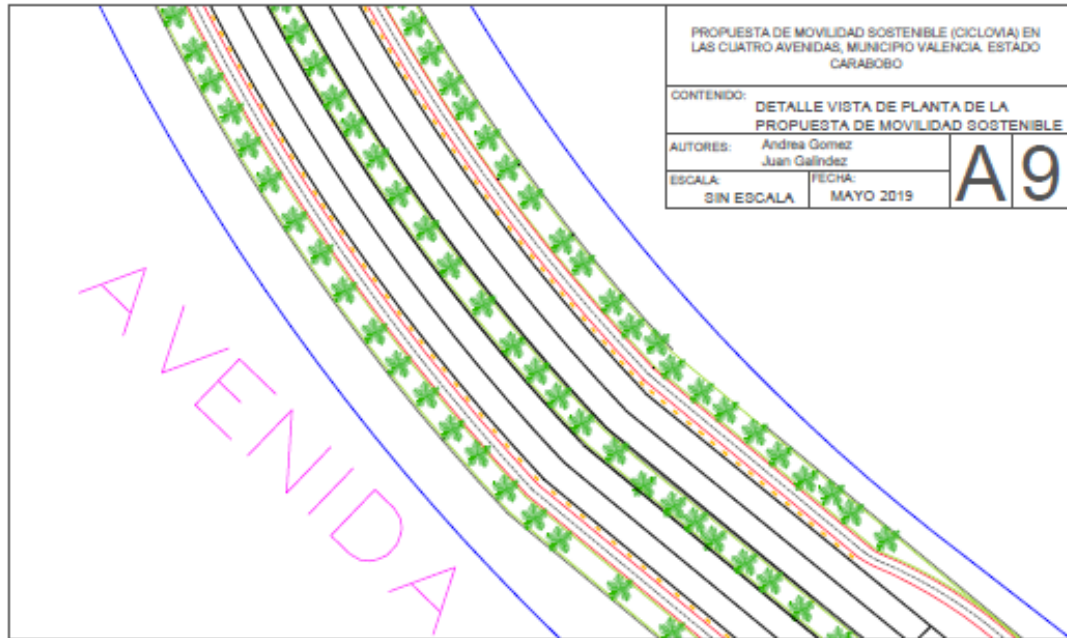


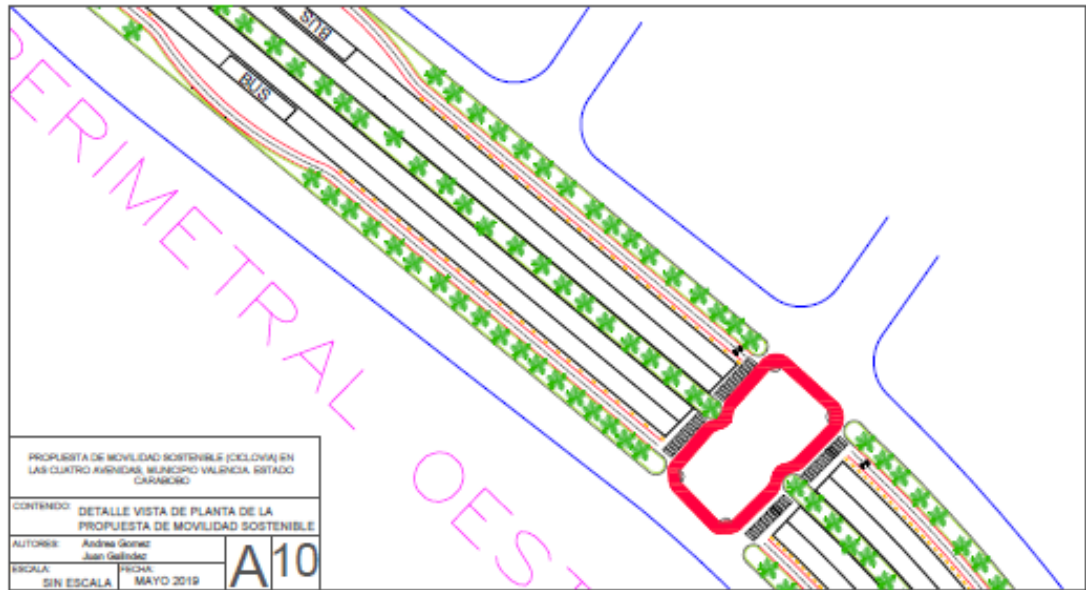
A5

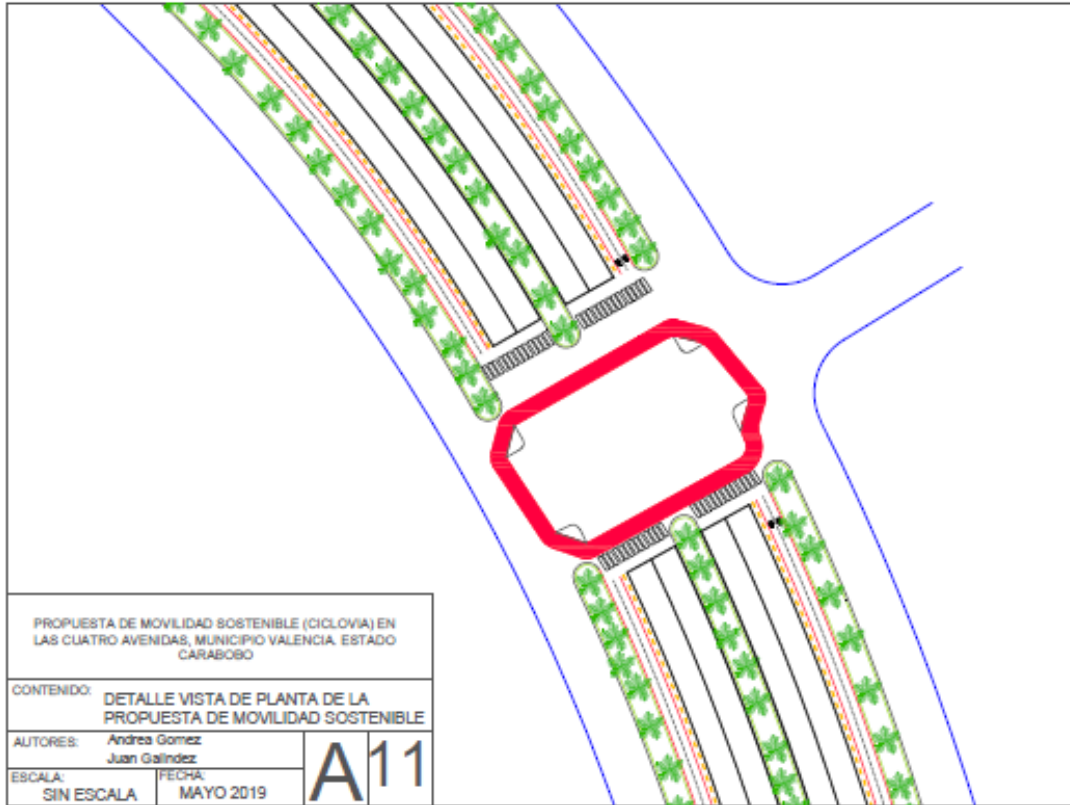


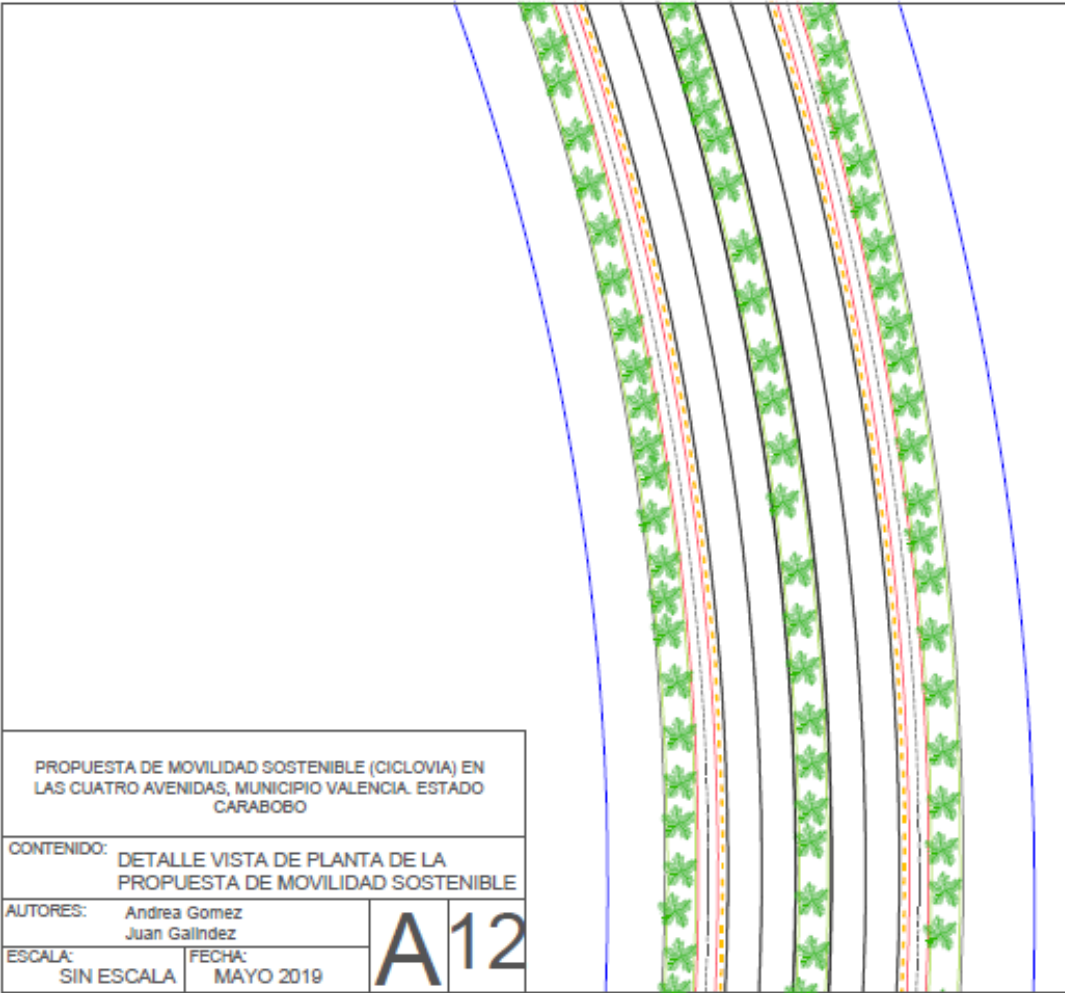




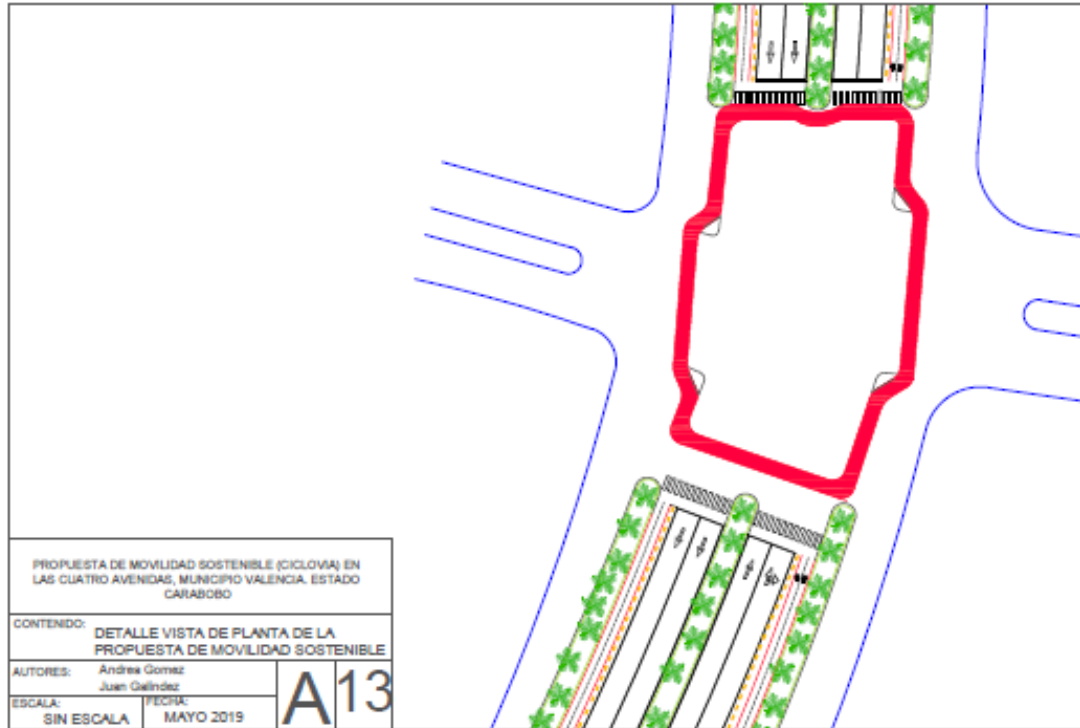


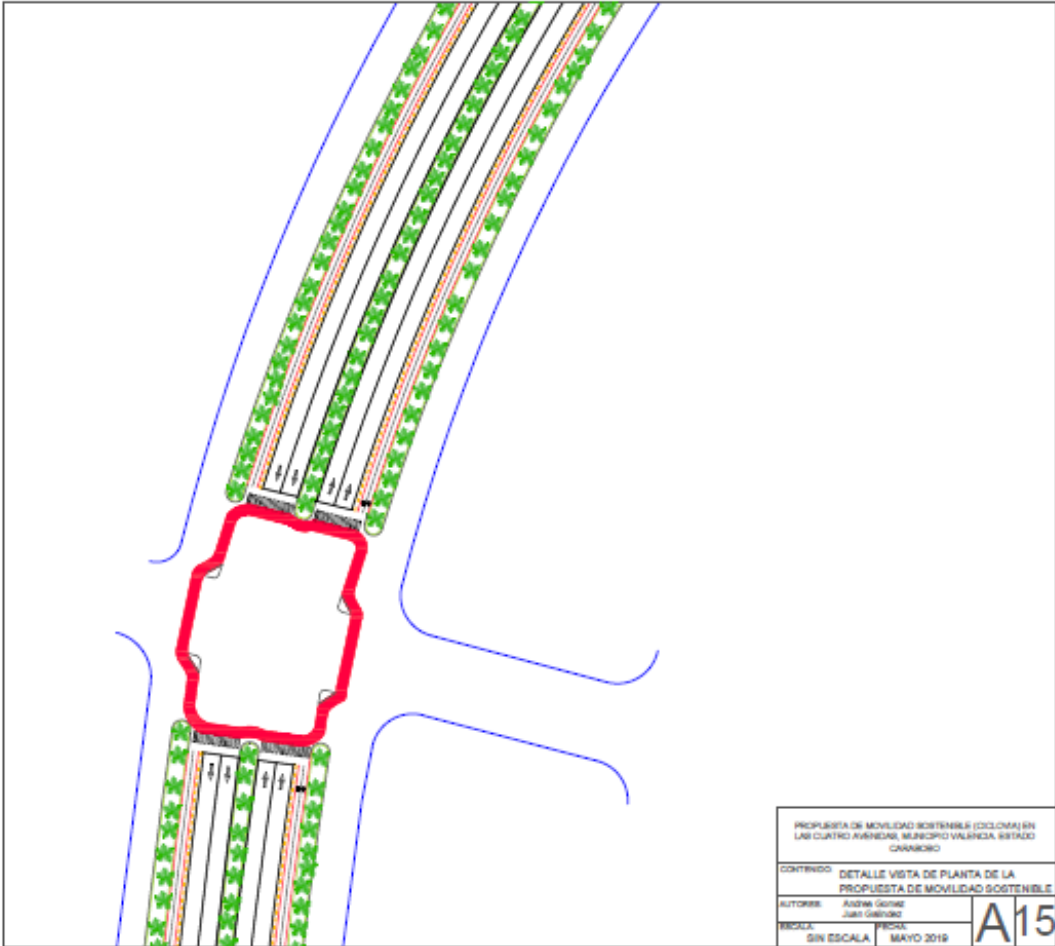


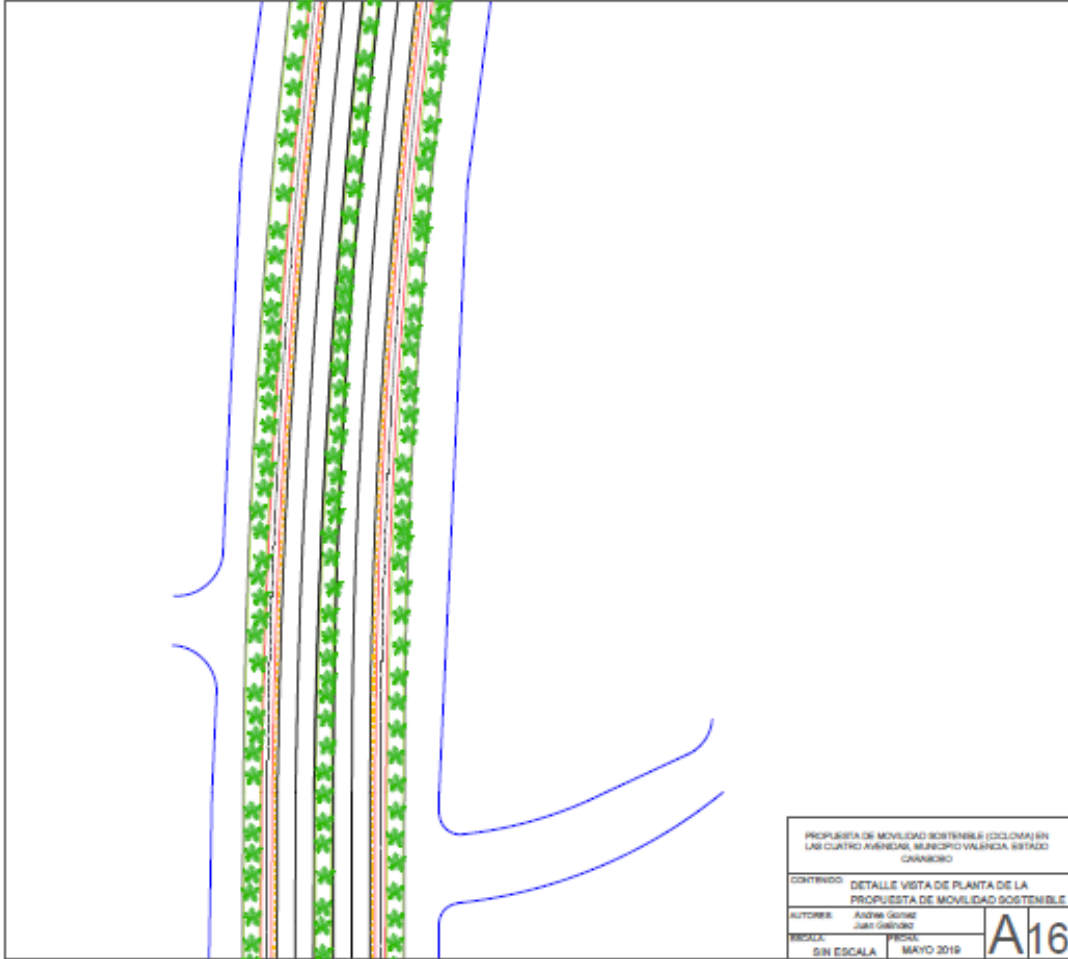


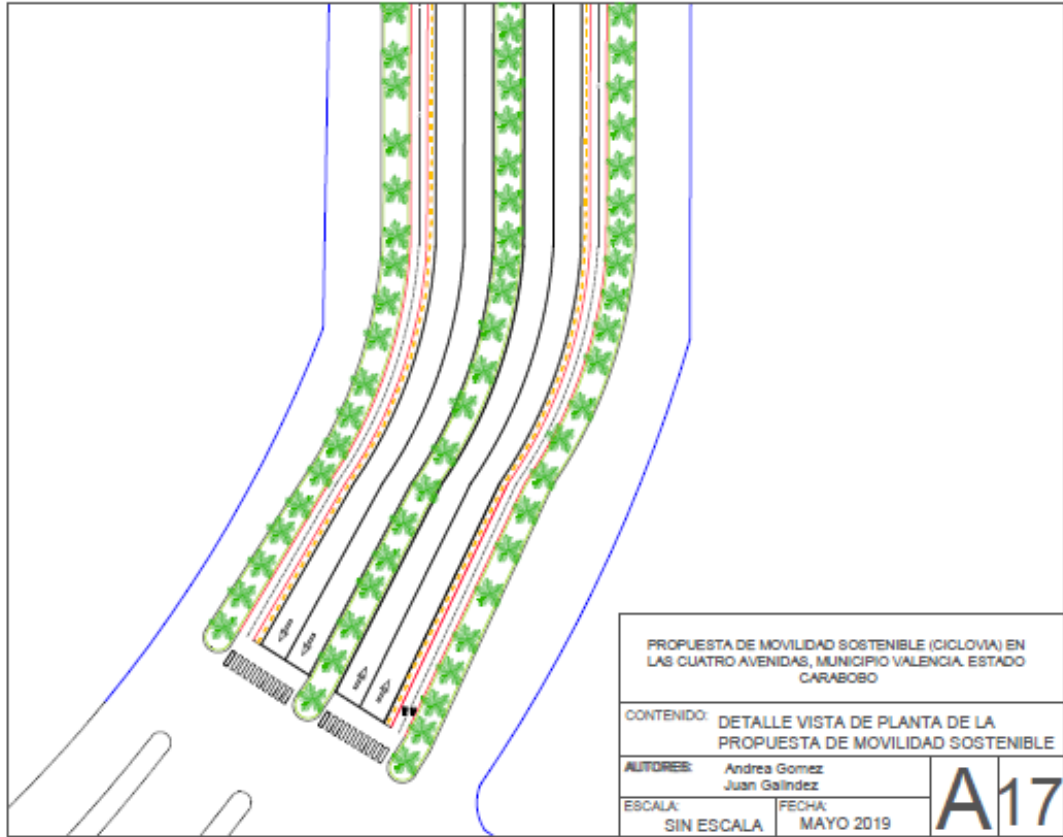


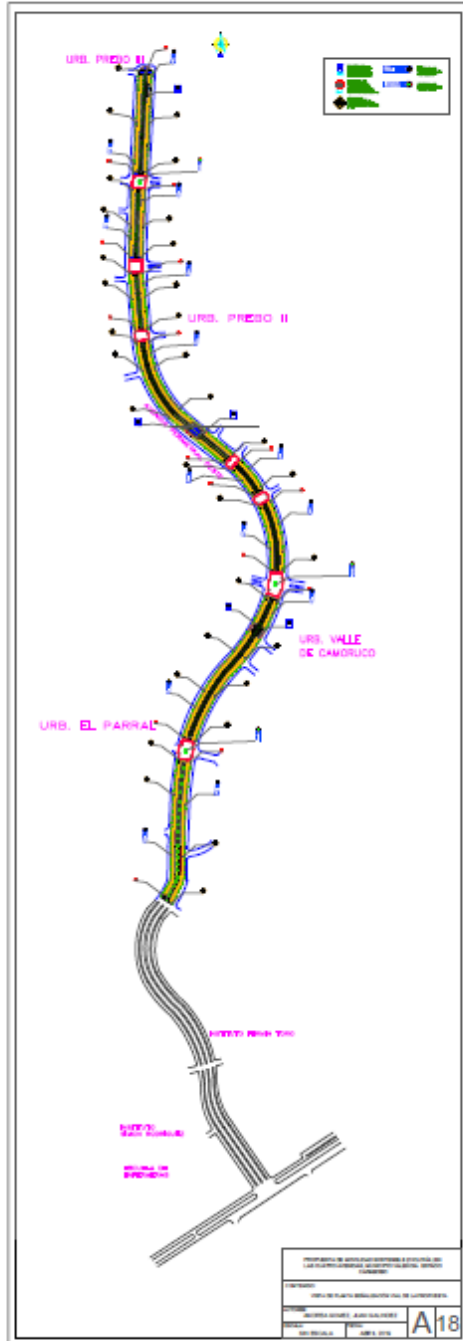
A12

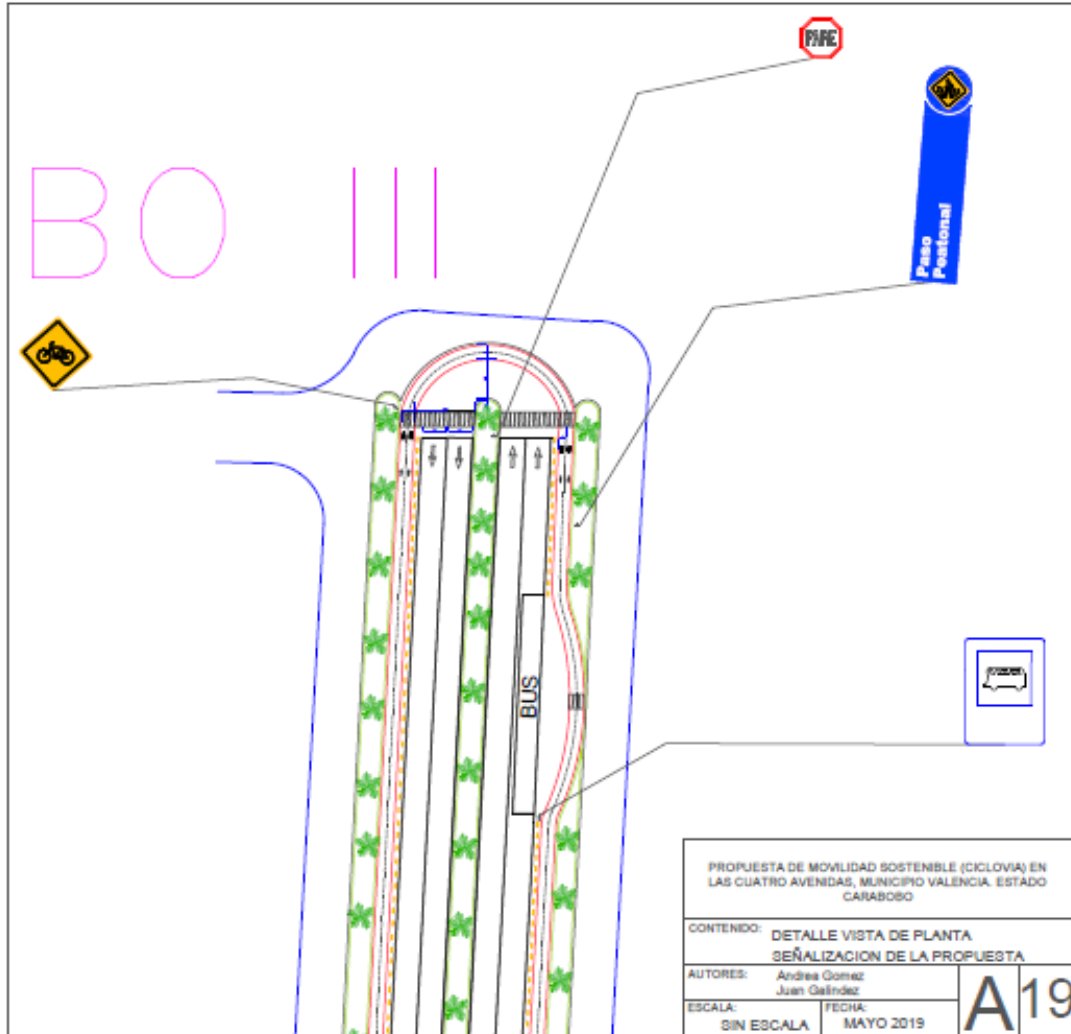


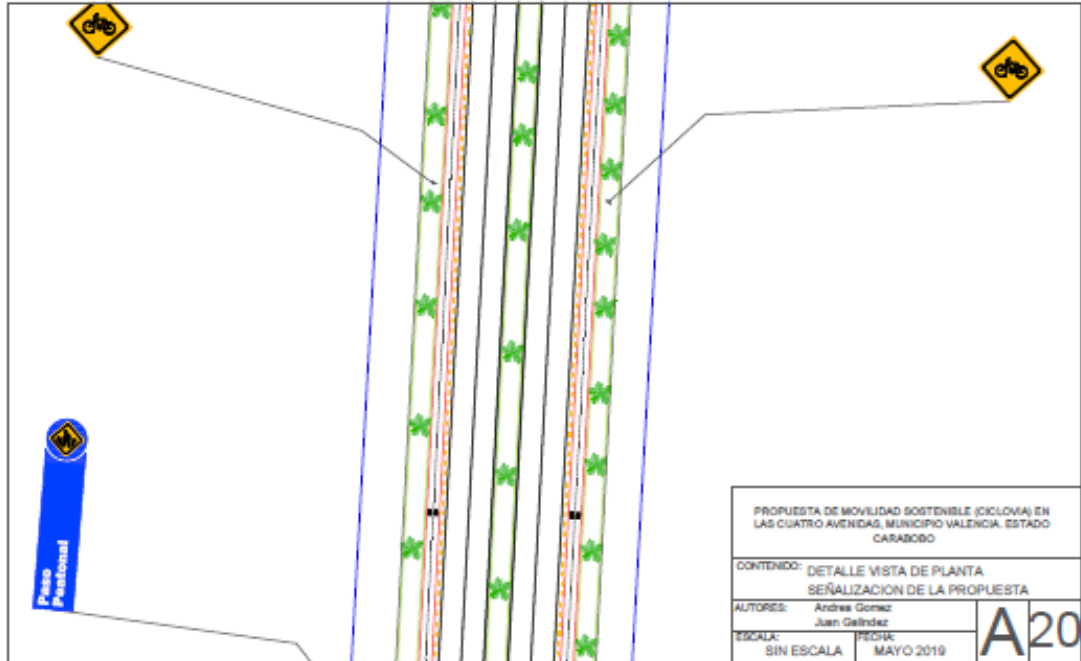


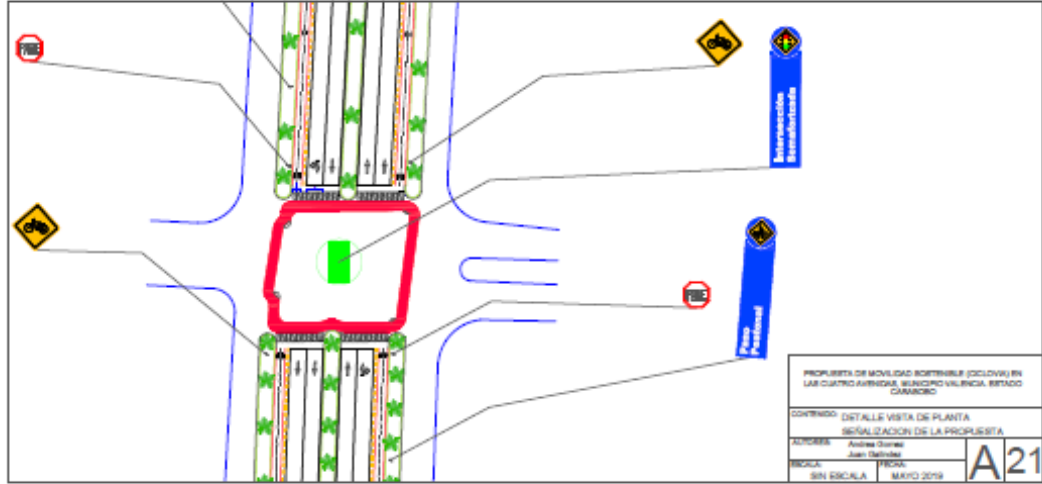


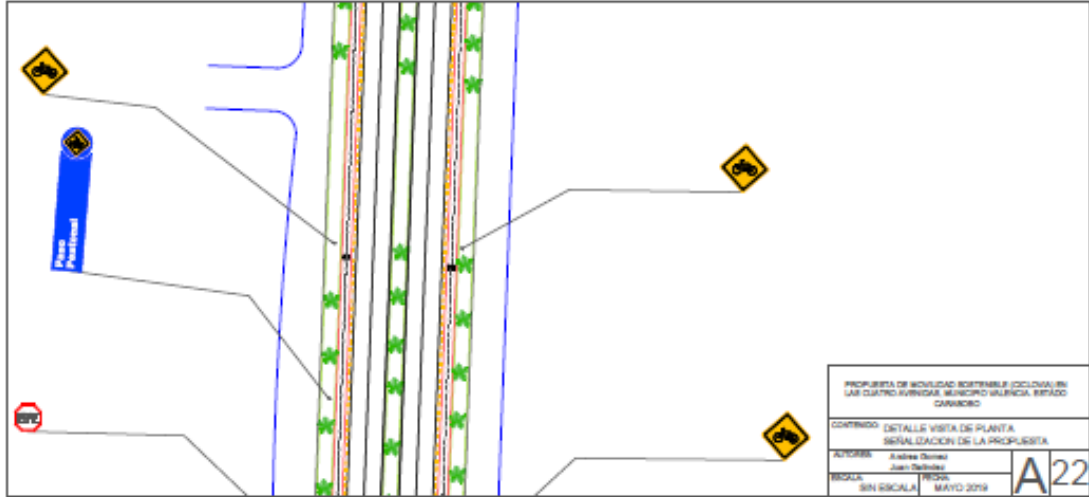


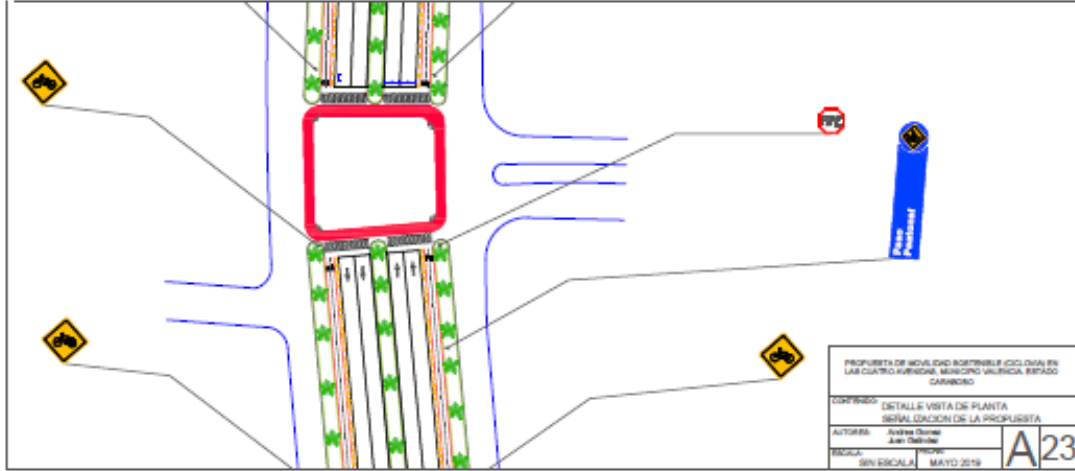


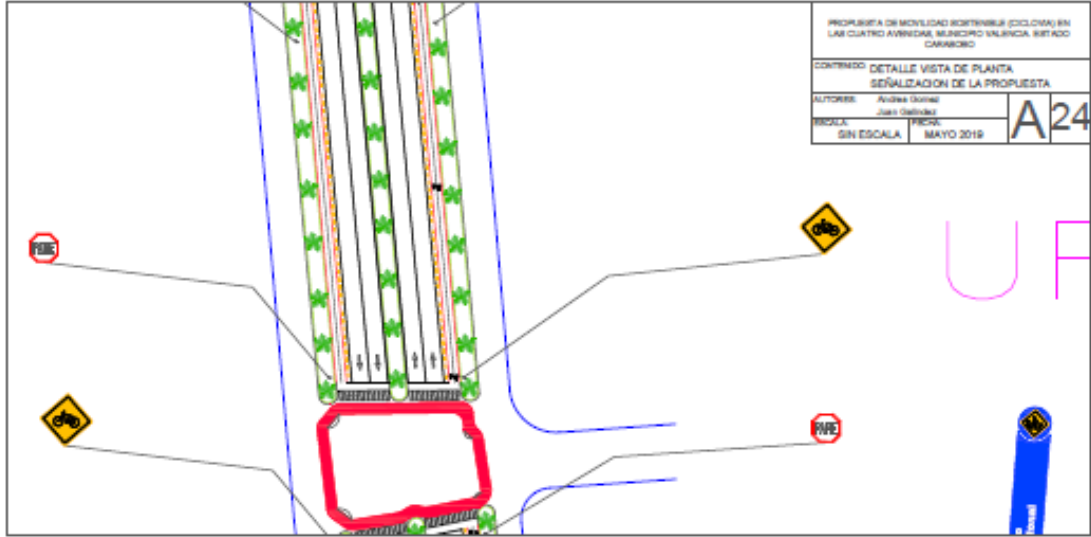


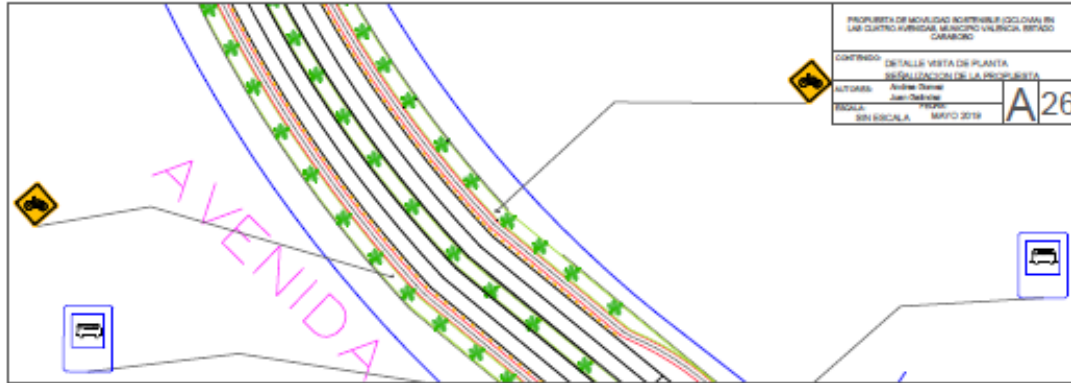




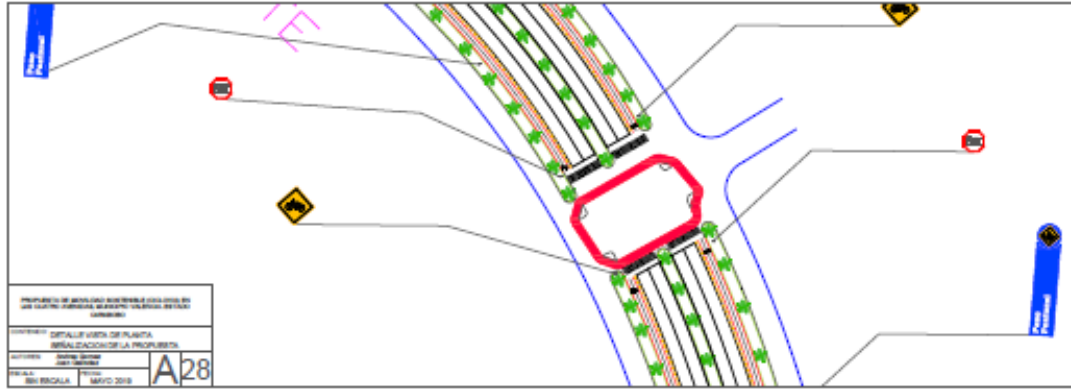


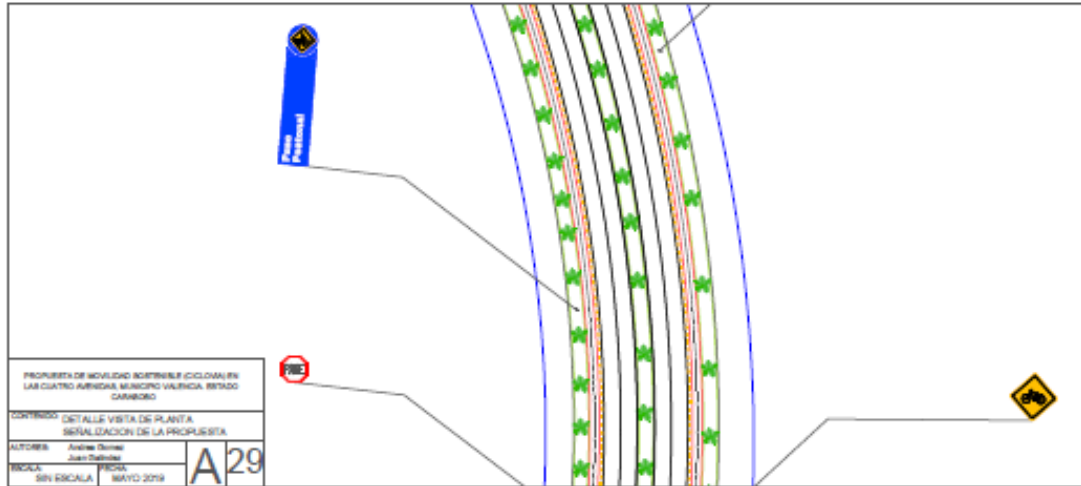




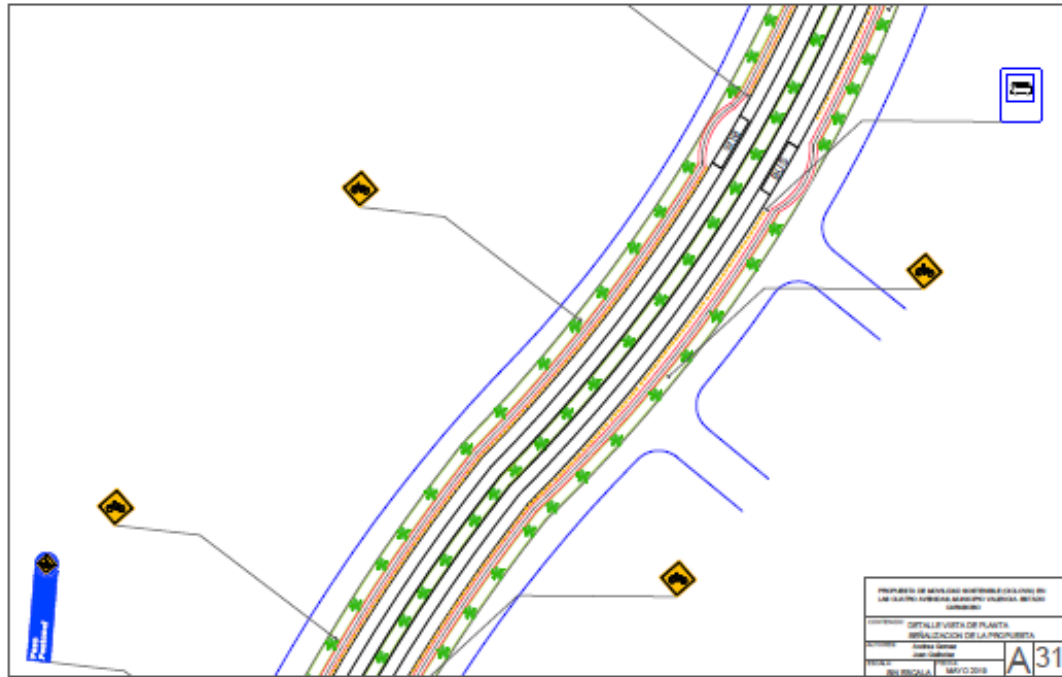


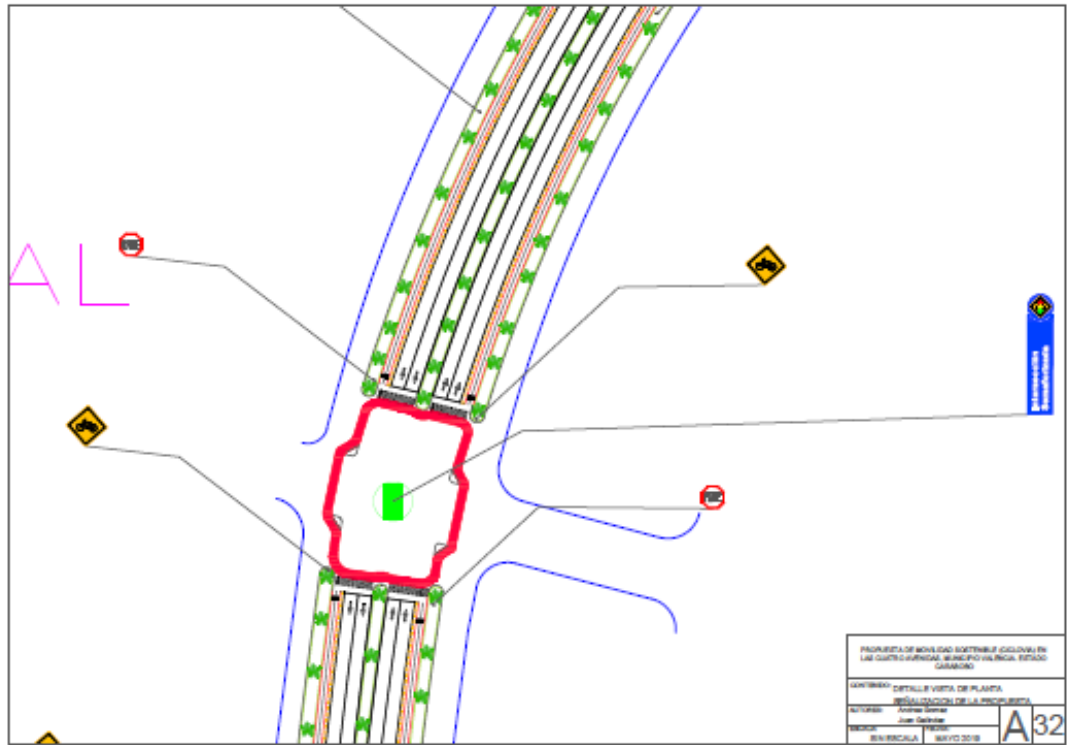


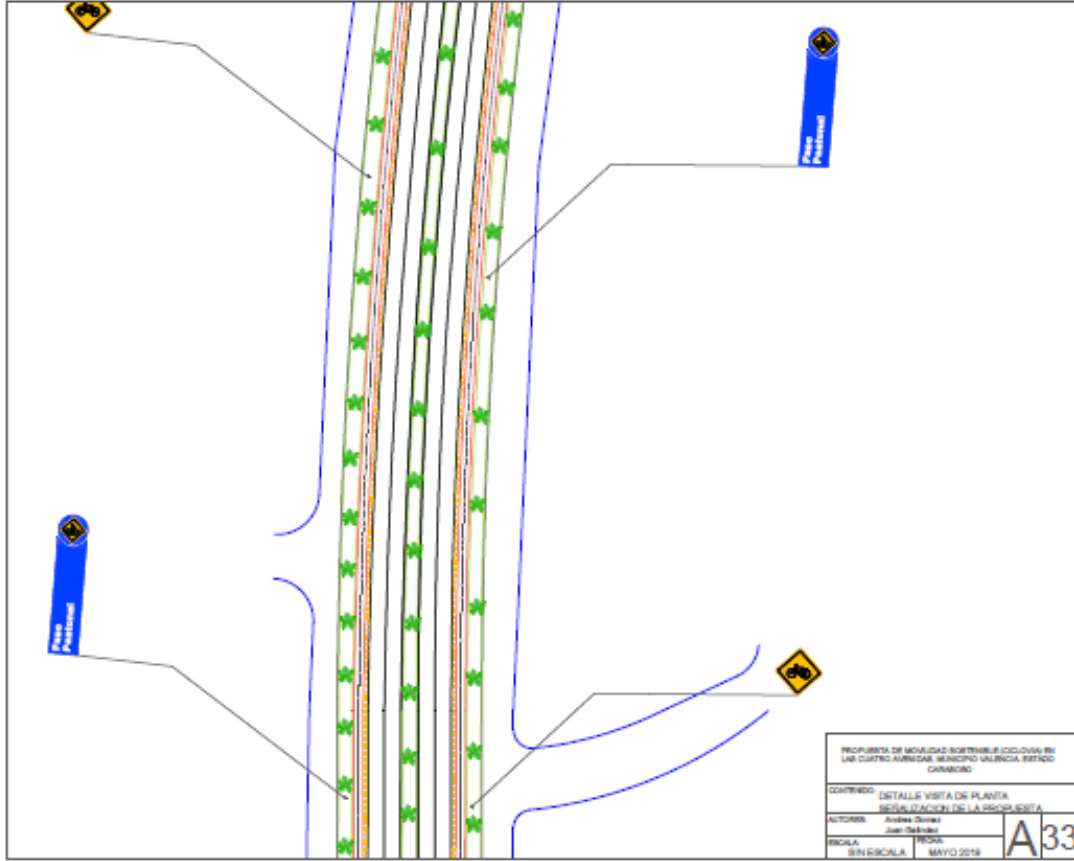


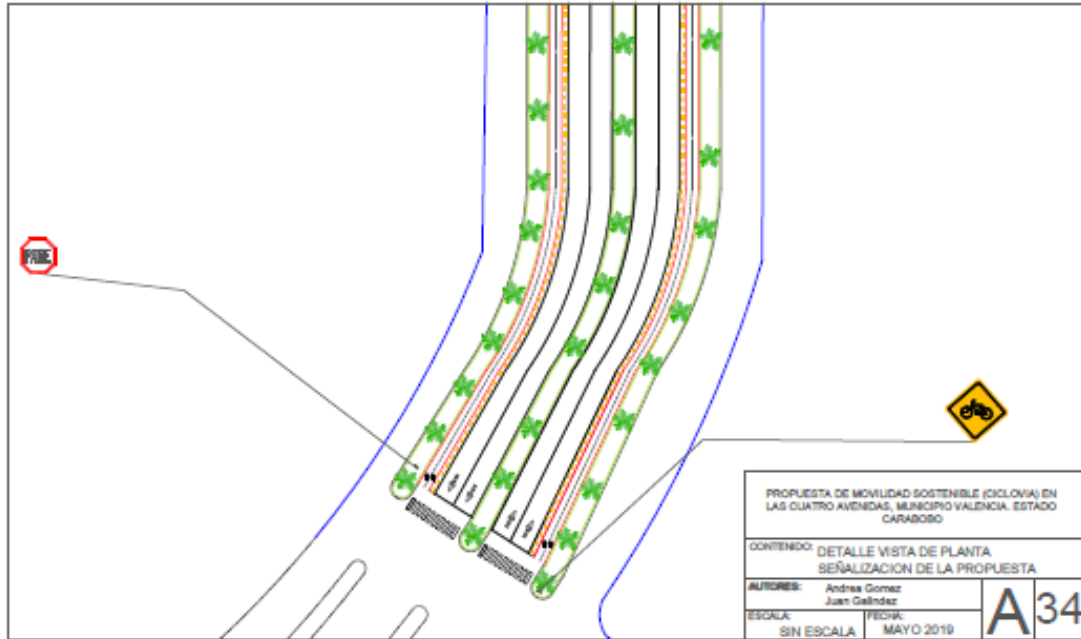


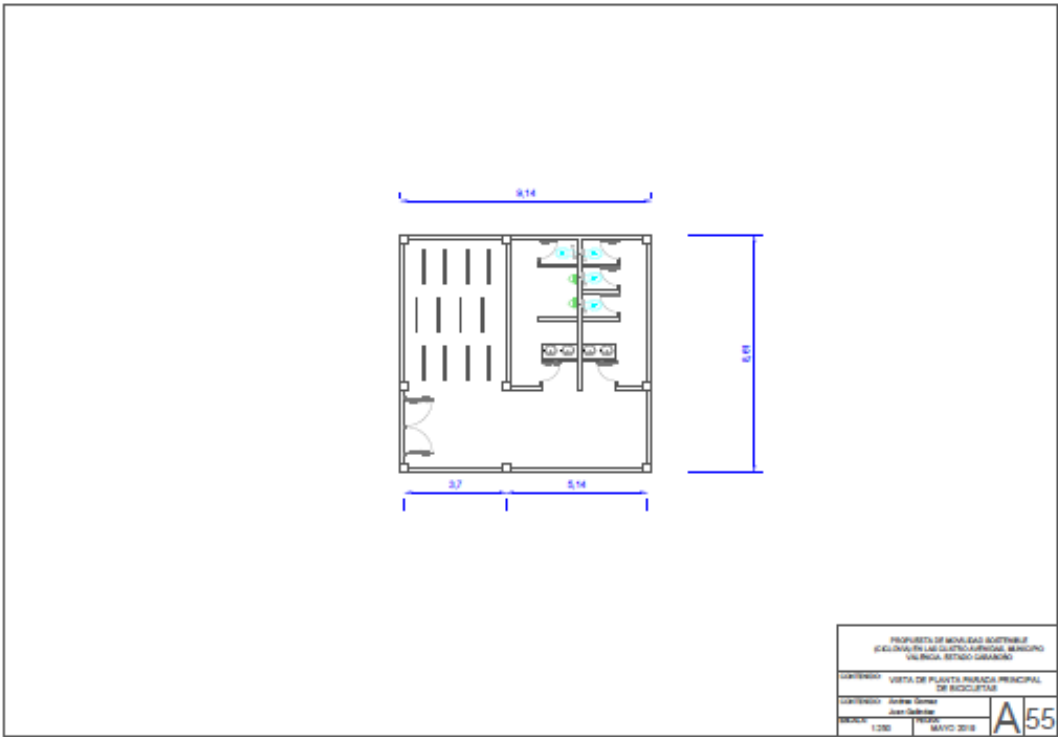


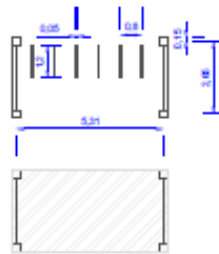






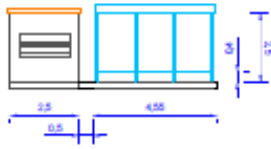




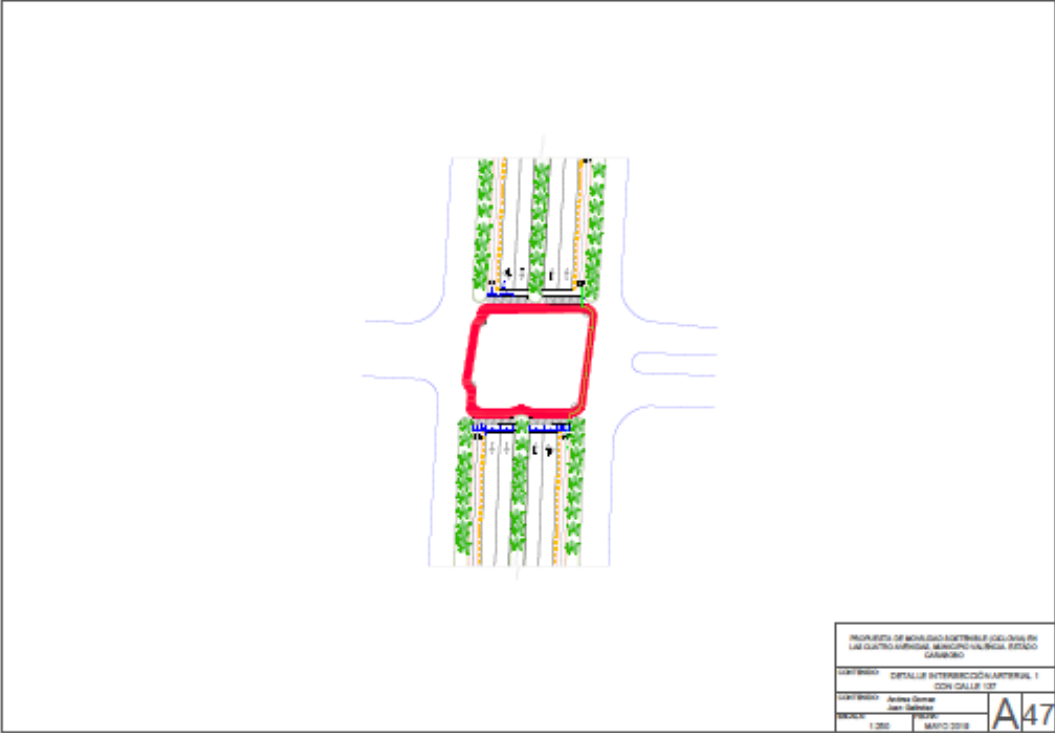


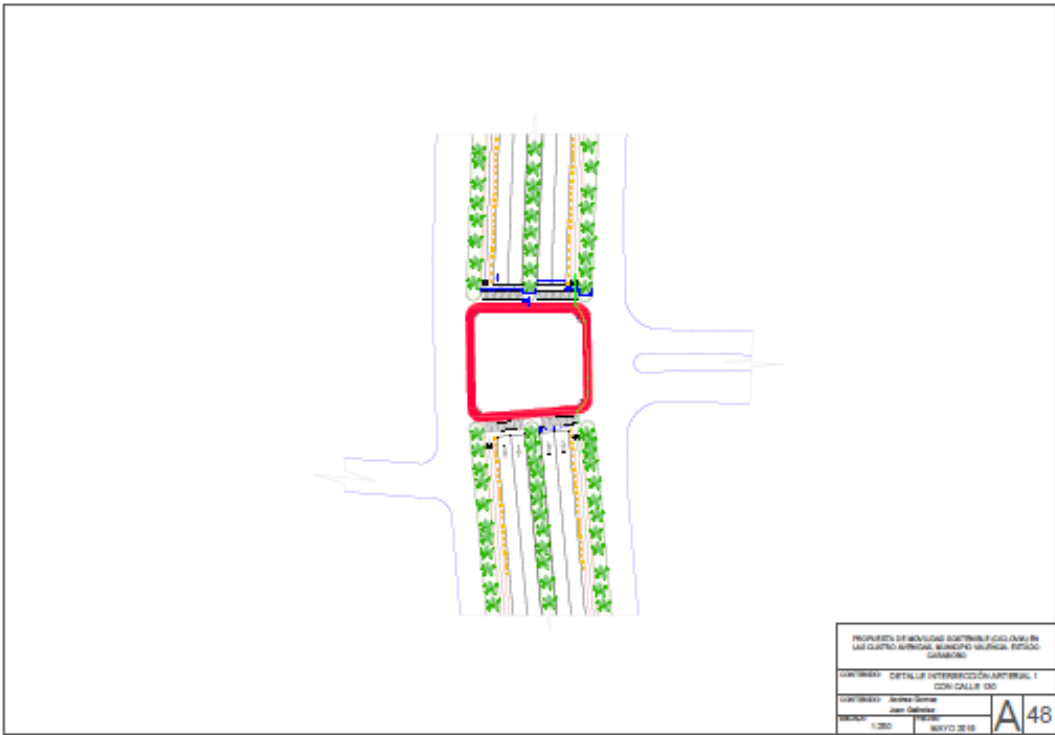
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES TECNOLÓGICAS REGIONAL DE LAS SIERRAS AJAJAJAS, BUNEN VALENCIA, ECUADOR GUARANDA	
CONTRATO: SERVICIO DE PLANTAS PARA LA RECUPERACIÓN DE BOCLETAS	
CONTRATADO:	ASESORÍA TÉCNICA
FECHA:	MAYO 2018

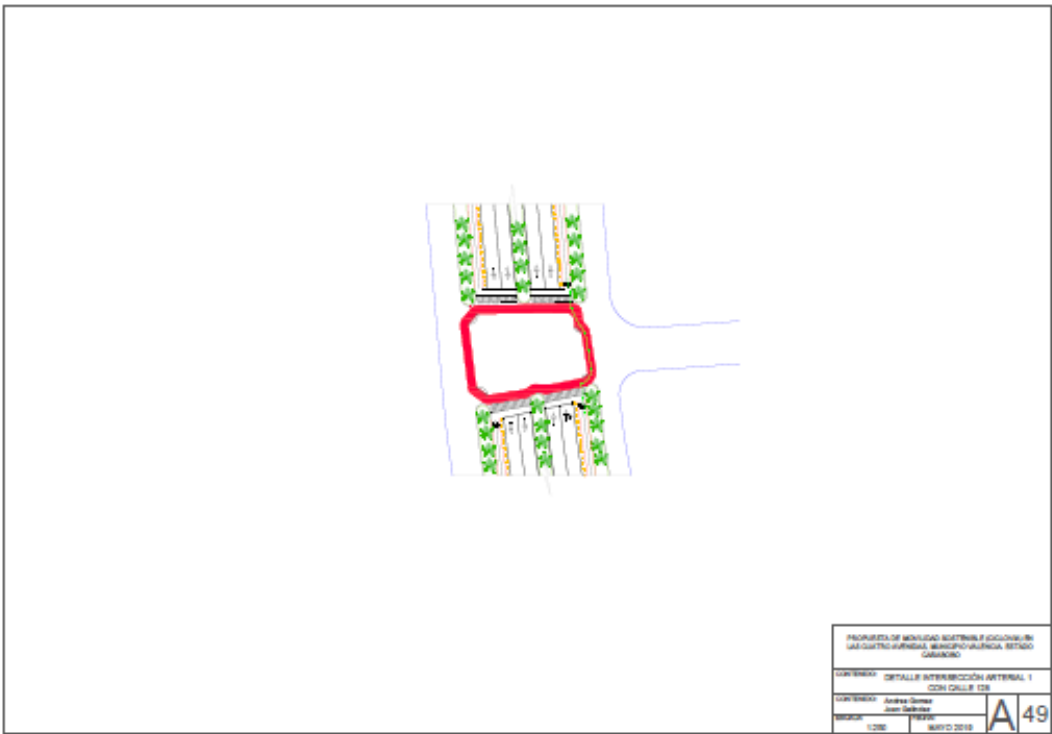
A56

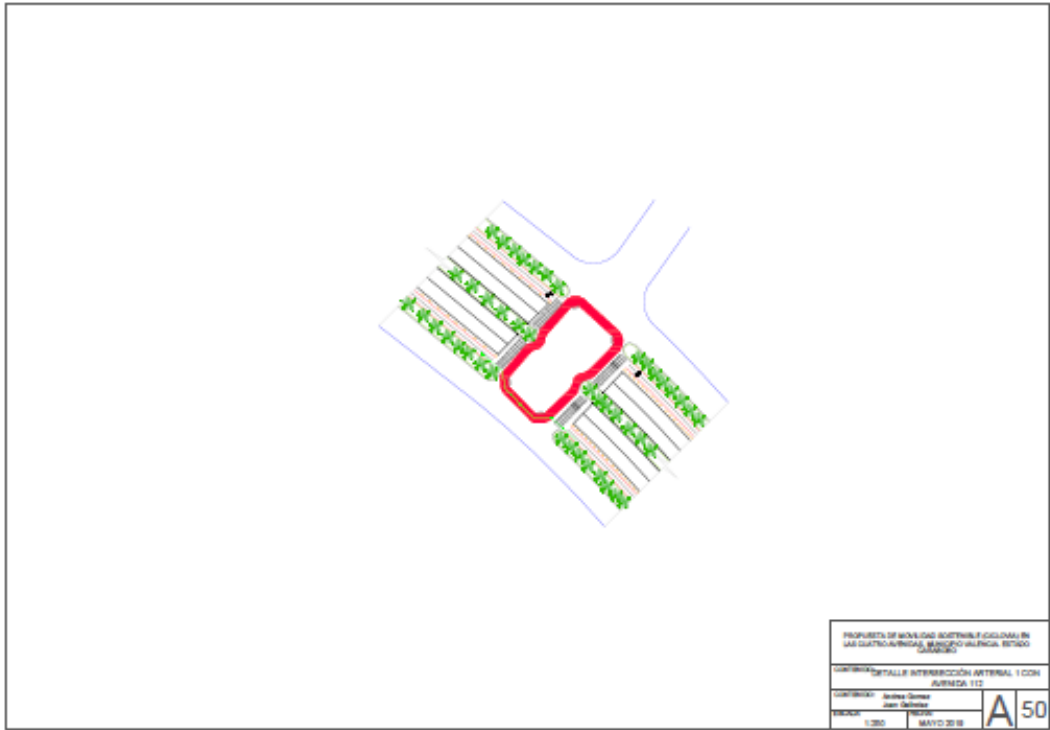


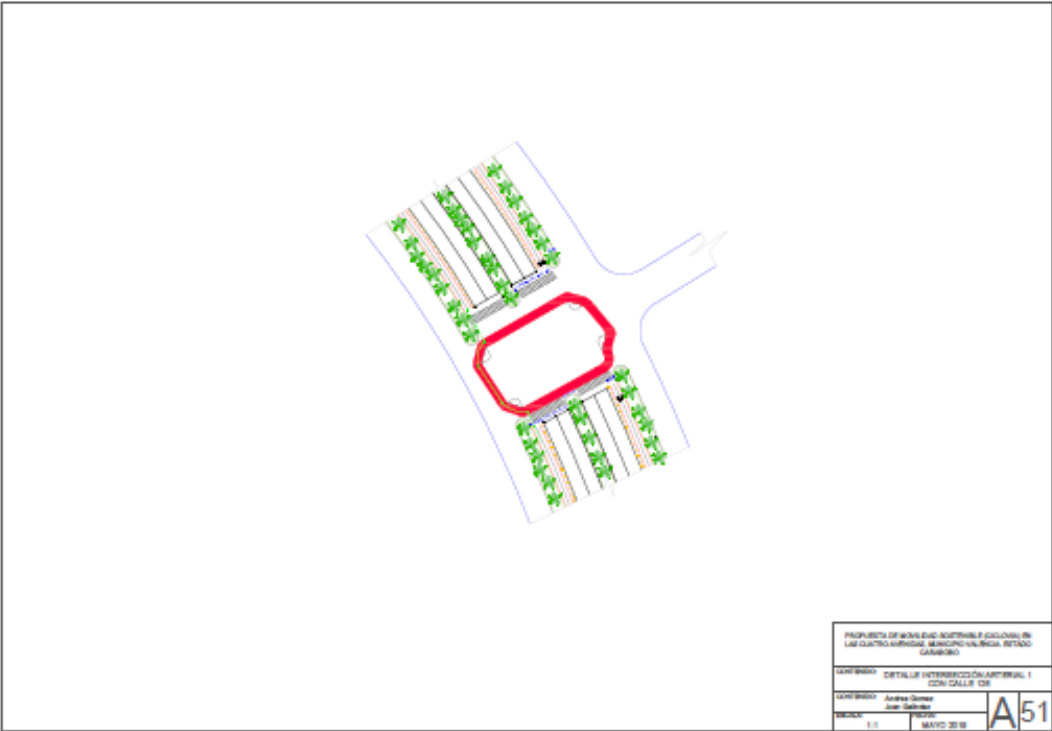
PROYECTO DE BODEGÓN SOSTENIBLE (GRUPO ESCUELA COSTA OCEÁNICA, MUNICIPIO VALBUENA, ESTADO GUANACASTE)	
CONTENIDO: FACHADA INTERIO Y PARRILLA DE ALTOVOLTAJE	
CONTENIDO: Andino Gomez Jose Salazar	A57
ESCALA: 1:200	
FECHA: MAYO 2018	

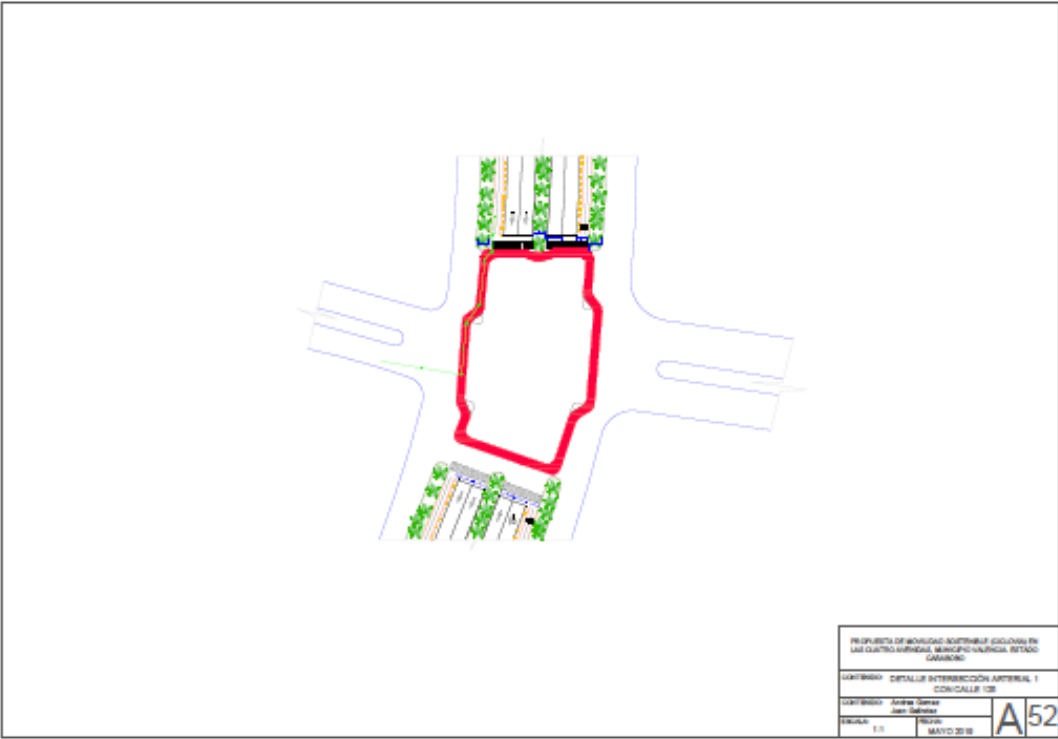


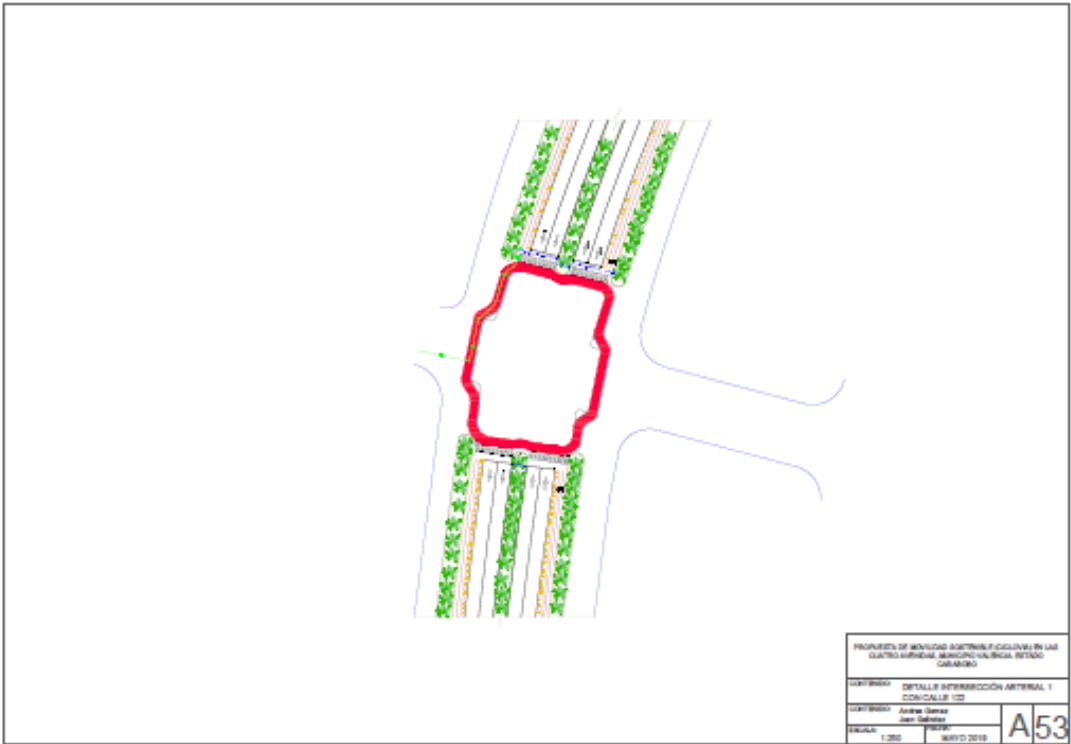


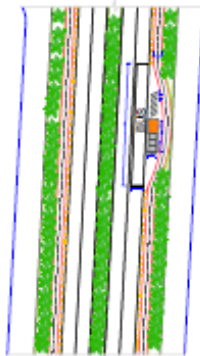






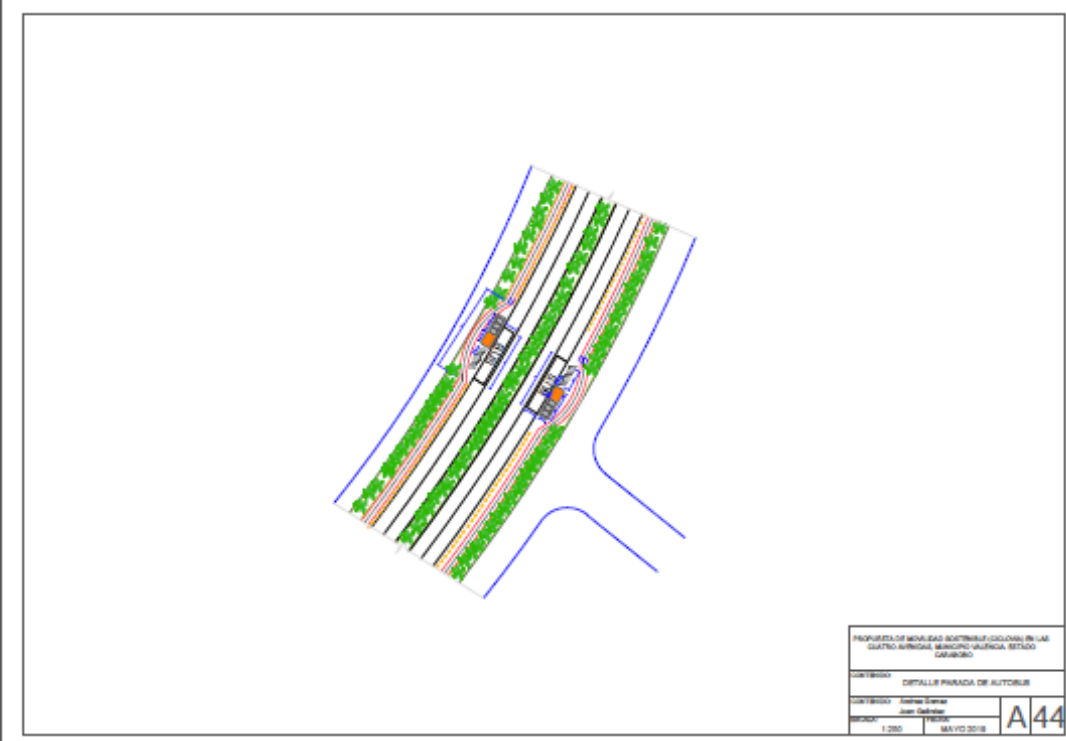


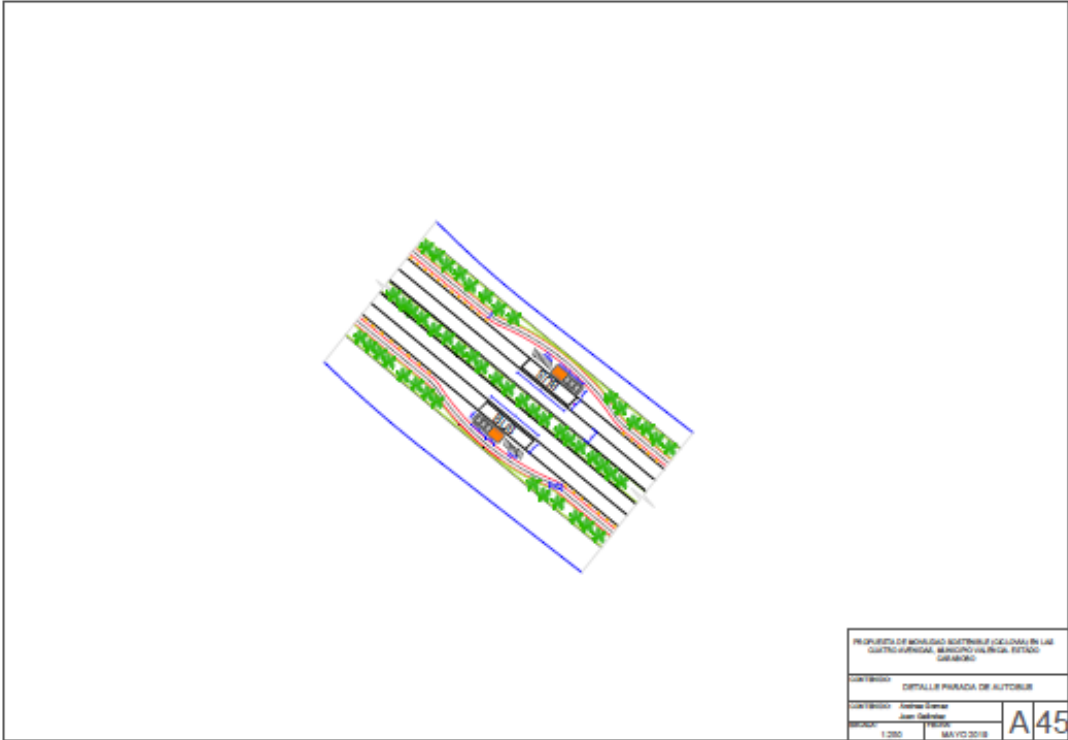




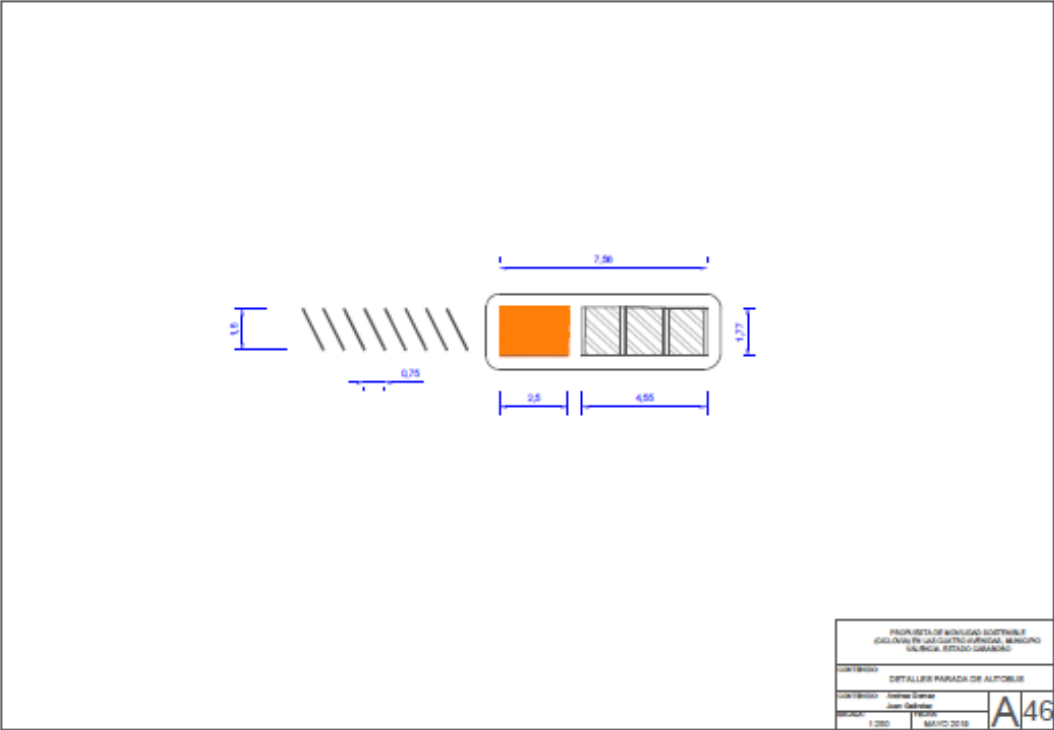
PROYECTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE EDUCACIONAL CUATRO AVENIDAS, BARRIO VALERIA, RETIRO GUATEMALA	
CONTENIDO: DETALLE PARADA DE AUTOBUS	
CONTENIDO: Arqueólogo	Juan Delgado
ESCALA: 1:200	ENCUADRE: MAYO 2018

A43



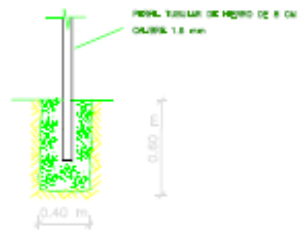


PROYECTO DE MOVILIDAD SOSTENIBLE Y CICLOVIA EN LAS CARTAS MUNICIPALES, MUNICIPIO DE BOCA RATON, GUATEMALA		
CONTENIDO: DETALLE PLANTA DE AUTOMOB		
CONTENIDO:	Área Gráfica	A45
ELABORADO:	Juan Galindo	
ESCALA:	1:200	FECHA: MAYO 2018



DETALLE DE LA FUNDACION

ESC:1:10



PROYECTO DE BOMBEAS SOSTENIBLES SISTEMA DE LAS CUATRO BOMBAS MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CALABRGO	
CONTENIDO: DETALLE FUNDACION DE BOMBAS DE TRABAJO	
CONTENIDO: Norma General	E 1
CONTENIDO: Item 1.1.1.1	
FECHA: 1.2020	REVISO: MAYO 2018

