



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“DISEÑO GEOMETRICO SOSTENIBLE Y
MOVILIDAD URBANA DEL CICLISMO EN LA
AVENIDA AMERICA SUR ENTRE LAS AVENIDAS
GONZALES PRADA Y PROLONGACION UNION,
TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO CIVIL

Autor:

Elder Humberto Carranza Arias

Asesor:

Mg. German Sagastegui Vásquez

<https://orcid.org/0000-0003-3182-3352>

Trujillo – Perú

2023

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Gonzalo Hugo Diaz García	40539624
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Nixon Peche Melo	70615775
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Cinthya Alvarado Ruiz	71412783
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Tesis_Carranza_Arias_Elder.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	4%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación principalmente a Dios, ya que, él me inspiró y me dio la fuerza para continuar con este proceso de obtener uno de mis objetivos más deseados.

A mi madre Charito, cuyo amor, paciencia y esfuerzo me permitieron alcanzar mi objetivo más importante, así como a mi pareja y a todos mis amigos y seres queridos que lo hicieron posible con su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a Dios por brindarme salud, capacidad y fuerza, de igual forma dar gracias a mi asesor el Mg. Ing. German Sagastegui Vasquez debido a que supo orientarme en la realización de esta investigación, también hago extenso el reconocimiento a todos mis docentes de mi educación superior, quienes me dieron los conocimientos en mi formación profesional, por último, pero no menos importante, quiero agradecer a mi madre por su apoyo absoluto, así como a mi amada universidad y a todas las autoridades por permitirme concluir un capítulo en mi vida.

Tabla de Contenido

JURADO EVALUADOR.....	2
INFORME DE SIMILITUD.....	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
Tabla de Contenido.....	6
Índice de tablas	8
Índice de figuras	9
RESUMEN	10
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Formulación del problema.....	21
1.3. Objetivos 21	
1.4. Hipótesis 21	
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	26
CAPÍTULO III: RESULTADOS	32
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	37
Discusión: 37	
Conclusiones: 41	

REFERENCIAS	42
ANEXOS	46
ANEXO N°1: Matriz para la evaluación del experto	46
ANEXO N°2: Ficha de observación.....	47
ANEXO N°3: Ficha de análisis de documentos	48
ANEXO N°4: Validación de ficha de observación	49
ANEXO N°5: Validación de ficha de análisis de documentos.....	50
ANEXO N°6: Validación de ficha de observación	51
ANEXO N°7: Validación de ficha de análisis de documentos.....	52
ANEXO N°8: Validación de ficha de observación	53
ANEXO N°9: Validación de ficha de análisis de documentos.....	54
ANEXO N°10: Plano en planta de ciclovía.....	55
ANEXO N°11: Plano en corte de ciclovía	56

Índice de tablas

Tabla 1: Matriz de Operacionalización.....	28
Tabla 2: Evaluación de ciclovía existente	32
Tabla 3: Usuario de ciclovías por día	32
Tabla 4: Cantidad de Vehículos.....	33
Tabla 5: Cantidad de transeúntes	33
Tabla 6: Cantidad de accidentes de tránsito en la ciudad e Trujillo	34
Tabla 7: Tipología de terreno	34
Tabla 8: Propuesta tentativa de ciclovía	35
Tabla 9: Movilidad urbana por distrito.....	35
Tabla 10: Movilidad urbana por urbanización.....	36
Tabla 11: Comparación entre el antiguo diseño con el nuevo diseño de ciclovía...	36

Índice de figuras

Ilustración 1: Procedimiento para desarrollo de tesis	30
---	----

RESUMEN

El estudio tuvo lugar en la Universidad Privada del Norte en la ciudad de Trujillo, se pudo determinar el diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú en el 2023, para el desarrollo de esta investigación se utilizó un diseño descriptivo no experimental, el muestreo fue por no probabilístico por juicio de experto y la recolección de datos se hizo con la técnica de análisis documentarios y observación utilizando como instrumentos fichas de observación y recolección de datos, el problema es que en el Perú no existe un diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo, ya que se encuentran fallas en estos ocasionando riesgos hacia las vidas humanas, se pudo observar la actualidad en la que se encuentran los distritos y urbanizaciones en el tema de movilidad urbana, numerosos accidentes de tránsito ocurren cada año como resultado de un mal diseño geométrico, por ende el resultado de la investigación es que una ciclo vía debe garantizar la seguridad de los ciclistas y su viabilidad. Se concluyó que la ciclo vía actual no es apta para el uso seguro de los ciclistas teniendo en cuenta la norma CE. 030, además con dicha norma se diseñó una propuesta tentativa de ciclo vía teniendo en cuenta el conteo de usuarios, se compararon ambos diseños dando como resultado que los diseños actuales de ciclo vías son más confiables y tienen mayor aceptación de la población.

PALABRAS CLAVES: Movilidad Urbana, Diseño geométrico, Transporte Público.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según El Banco Interamericano de Desarrollo (BID, 2018), las ciclovías son una forma de transporte altamente efectiva para reducir algunos problemas urbanos como el tráfico, accidentes vehiculares, emisiones de gases y la mala calidad de aire es el ciclismo. Por este entendimiento es que se debe examinar soluciones como son las ciclovías para poder integrar a los usuarios del velocípedo en el plan viario del país.

En España se pudo registrar un total de 250 planes con respecto a un Diseño Geométrico para la Movilidad Urbana que se desarrollaron a lo largo de 10 años tiendo varias etapas, la primera comenzó en el año 2005, la segunda inicio entre el año 2006 y 2008; una tercera etapa se dio entre 2009 y 2011, la última etapa fue desde el 2011 hasta la actualidad obligado por la ejecución de la Ley 2/2011, artículo 102 de Económica Sostenible. (Fernandez, 2014)

Por otro lado, en México se propuso afiliar la Movilidad Urbana en bicicletas como un destacado vinculo adentro de la argolla para producir ciudades que sean sostenibles, competitivas y con una alta calidad de vida. Una de las bases para lograrlo, es la ejecución de un proyecto de Diseño Geométrico Sostenible: para poder llevar a cabo un plan de equipamiento ciclista con bases en las normas y participación ciudadana, en especial con aquellos que practican el ciclismo urbano y que ven a la bicicleta como un medio de transporte dentro de las ciudades. (ITDP, 2016)

Así mismo, Ecuador ofrece un concepto de Movilidad Urbana insostenible. Las ciudades priorizan el uso del transporte privado, generando graves problemas

socioambientales, esto implica la obligación de compensar plenamente las políticas de movilidad. Con el fin de avanzar hacia nuevos modos de movilidad y a la vez alimentar de Diseños Geométricos Sostenibles para el transporte no motorizado, se presentan sistemas de bicicletas públicas para áreas urbanas. (AFD, 2022)

Mientras que, en Perú la compra y uso de automóviles se ha proliferado sustancialmente en los últimos tiempos, debido al crecimiento económico que está teniendo el país. Si analizamos el ámbito desde el prisma medio ambiental, los vehículos más viejos son uno de los factores que están presentes en los niveles crecientes de emisiones de gases nocivos para la salud humana. Por esta razón es que se tienen varios planes de Movilidad Urbana Sostenible partiendo de un Diseño Geométrico para así poder disminuir las emisiones de gases y el tráfico en las ciudades haciendo uso de movilidad no motorizada.

Según la ley N°30936 LEY QUE PROMUEVE Y REGULA EL USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE SOSTENIBLE, tiene el propósito de establecer medidas para fomentar y regular el uso de la bicicleta como medio viable de Movilidad Urbana Sostenible que sea eficaz en la utilización de la capacidad disponible y en la protección del medio ambiente mediante Diseños Geométricos sostenibles.

Gamarra (2018) descubrió que los requisitos fundamentales que debemos cumplir para construir una ciclo vía, deben ser siguiendo los pasos de otras naciones en un esfuerzo por obtener un sistema innovador. Se consideraron en cuenta numerosos estudios anteriores sobre el diseño de ciclo vías, con el más reciente utilizando un estudio de diseño hidráulico porque su camino puede cruzar un pequeño río u otro cuerpo de agua mientras está conduciendo, ya que, en el trazo de tu carretera puede estar sobre alguna sequia o río pequeño, asimismo, también se tienen en cuenta los parámetros de diseño geométrico según el Manual de diseño de infraestructura vial del FONAM.

Ponce, Coello, & Espinoza (2016) encontró como proyectar un programa de cambio de sistema sostenible de Lima metropolitana. Ellos se adhieren a un procedimiento basado en evaluaciones preliminares, como el aspecto económico del proyecto, los beneficios, la viabilidad y el impacto ambiental potencial. Sus evaluaciones los llevan a la conclusión de que el uso de bicicletas genera varios beneficios para la salud de las personas, la economía y la transitabilidad.

Bolaños (2018) ha podido recopilar suficiente información de fuentes bibliográficas para comprender el sector del transporte sostenible, que incluye el uso de vehículos no motorizados como las bicicletas. Este realizó encuestas y según estas, una parte significativa de la población no utiliza bicicletas debido a la falta de ciclovías, por este motivo las personas encuestadas afirmaron que serían usuarios de la ciclovía si esta existiera.

Como se puede ver, todos estos autores llegan a la misma conclusión sobre el uso de vehículos no motorizados como las bicicletas y su uso en sus respectivas vías. Debido al uso de estos vehículos se puede rescatar que se disminuirá el uso de vehículos motorizados teniendo como consecuencia menos contaminación ambiental, menor tráfico en las calles y menor contagio de COVID-19.

En el Perú existen diversos proyectos asociados a la creación o mejoramiento de ciclovías, estos se encuentran en la página web de Invierte.pe, así mismo, dichos proyectos en su mayoría son ejecutados por contratación directa lo cual hace que las mismas municipalidades encargadas del proyecto se hagan cargo de la ejecución de cada uno, sin embargo, existen algunos proyectos realizados por distintas empresas.

- **DIEGUITO S.A.C.:** Empresa especializada en diseño de vías, consultoría y asesoramiento. Llevan más de 25 vías diseñadas y más de 10 ejecutadas,

siendo una de las recientes "Reparación de infraestructura del transporte; en la rehabilitación del camino vecinal en la carretera tramo el empalme LI 104 La Costanera – El Tablazo – Valdivia Baja y Alta – El Trópico LI 728 en la localidad Huanchaco, distrito Huanchaco provincia Trujillo, departamento La Libertad".

- **R&R S.A.C.:** Esta empresa está especializada en la consultaría y asesoramiento de obras civiles, siendo la rama de las carreteras una de sus especialidades, llevan alrededor de 20 proyectos siendo asesores y otros 12 diseñados, siendo también esta empresa una de las que trabaja con diferentes mineras en el Perú.

Tal como se describió en los párrafos anteriores existen varios problemas, uno de ellos y el más reciente es el contagio por COVID-19, según (OMS, 2020) la más reciente enfermedad por el coronavirus 2019 se caracterizó como una pandemia debido a que se ha extendido por varios países y afecta a un gran número de personas. Así mismo, hoy en día las personas están menos acostumbradas a las actividades al aire libre lo que ocasiona que tengan problemas de salud que puede ser tanto físicos como psicológicos debido a la propagación de este virus.

Otro de los problemas es el tráfico y accidentes vehiculares en las grandes ciudades debido al considerable aumento de los vehículos motorizados ocasionando a su vez el aumento de contaminación ambiental por el uso de vehículos motorizados antiguos teniendo como consecuencia un peor medio ambiente social para las viviendas de las personas.

Por la parte económica también hay un problema, ya que, actualmente existe gran población a nivel mundial que no cuenta con algún vehículo motorizado o vehículo no motorizado debido a los bajos recursos de estos pobladores ocasionando que varios de estos

obten por el transporte público exponiéndose de esta manera a algún tipo de accidente o algún tipo de contagio de alguna enfermedad.

Con relación a los párrafos anteriores, el actual proyecto de investigación busca obtener el diseño geométrico sostenible óptimo para ciclovías, para que de esta manera la movilidad urbana pueda darse con vehículos no motorizados de esta manera se evitarían gran mayoría de los accidentes automovilísticos. Al tener un diseño sostenible se podrían ejecutar proyectos que ayudarían a evaporar el tráfico en varias ciudades del Perú, como también evitar que se siga contaminando el medio ambiente debido a la antigüedad de los vehículos motorizados.

De no realizarse investigaciones similares a este tema en estudio, no existiría alguna mejora con respecto a la actualidad en la que nos encontramos, ya que, esto perjudicaría gravemente no solo a los usuarios de vehículos no motorizados si no socioeconómico también debido a que no habría una mejora en el tema urbanístico perdiendo así el valor de venta de algunas propiedades.

Diseño Geométrico:

Según Agudelo (2002), se responsabilizó de proporcionar una ruta con las características geométricas necesarias para un transporte seguro y cómodo, incluidas las velocidades y la topografía. Este diseño geométrico de carretera se compone de tres recursos bidimensionales que operan dependientemente unos de otros, pero cuando se combinan al final, el resultado es un factor tridimensional que está directamente relacionado con la vía.

Los 3 recursos son:

- Diseño Transversal. – Este implica determinar las dimensiones de los componentes y la ubicación de la carretera en relación con el terreno natural

circundante. Esto permitirá determinar la rasante y ancho que ocupará la carretera y así poder determinar los volúmenes y áreas de tierra a mover.

- Alineamiento vertical
- Alineamiento horizontal

Asimismo, la etapa por la cual se realiza un diseño geométrico fue de evaluación para seleccionar los ejes correspondientes para su elaboración, teniendo en cuenta cuatro factores que forman parte del diseño como es la conectividad, viabilidad física, nivel de riesgo y el acceso a residenciales y comercios. De esta manera, según Villegas & Farias (2020) el diseño geométrico de ciclovías debe ser correctamente evaluada teniendo como elementos básicos de ingeniería lo siguiente:

- Clasificación de vías:
 - Primarias o de primer orden. – Son vías troncales para acceder a las principales ciudades de las regiones, que realizan la tarea de integrar los departamentos vitales.
 - Secundarias o de segundo orden. – Son vías municipales que conectan la carretera de primer orden con las de la ciudad.
 - Terciarias o de tercer orden. – Son consideradas las cuales cuentan con una vereda entre sí, estas vías tienen el acceso a las vías secundarias y deben cumplir con las condiciones.
 - Autopistas. – Son las vías que cuentan con calzadas separadas, las cuales cada una tienen uno, dos o más carriles y un total control en los accesos. El ingreso y salida de las autopistas se realizan mediante el uso de intersecciones a desnivel.

- Multicarriles. – Son carreteras divididas con dos o más pistas por dirección y un control parcial de acceso, sus accesos pueden estar a nivel o desnivel.
- Dos carriles. – Solo tiene una calzada con dos carriles, uno para cada dirección de movimiento, y acceso directo desde sus márgenes.
- Diseño recomendados y aprobados
- Tipos de pistas para los ciclistas
- Intersecciones en paradas de transporte público
- Estacionamientos
- Pavimentos:
 - Nacionales. – Son los que están directamente bajo el régimen del MTC o que se encuentran bajo concesión. Estas forman la red principal de las carreteras del país.
 - Departamentales. – Estas están en propiedad de cada uno de los departamentos en los que se encuentran. formando así la red secundaria de las carreteras del país.
 - Veredales o caminos vecinales. – Los municipios están a cargo de estas vías ya que son urbanas o suburbanas y como resultado, se forma la red de autopistas de tercer nivel del país.

Movilidad Urbana:

Las personas que viven en las ciudades, en particular las metrópolis, están listadas en la categoría de Movilidad Urbana. Esa voz se puede oír en todas las fotografías de transporte público en todo el mundo. Lima tiene uno de los peores problemas de transporte público en el continente americano, esto nos dice (Lama, 2010).

En la actualidad la movilidad urbana es identificada por ser considerada como crecimiento cultural y poblacional en las ciudades, presentando así un reto para su gestión en el gobierno debido a los factores negativos que contribuyen a su creación, como la congestión automovilística, la contaminación por smog y la presencia de accidentes. Por tal motivo, Cruz (2018) indicó que la construcción de un transporte sostenible permitirá entender y relacionar a la movilidad urbana según las dimensiones establecidas como lo urbano, socioambiental y gestión. De esta manera la movilidad se involucrará no sólo con el desplazamiento de los involucrados, sino que también en su factibilidad, mantener los derechos sociales, y marcar una diferenciación en su planeación y administraciones públicas.

Tipos de movilidad urbana:

- El modo a pie
- El vehículo privado
- Transporte colectivo
 - Autobús
 - Metro
 - Ferrocarril

La movilidad urbana es un motor importante de la productividad económica de cualquier país y de la calidad de vida de sus ciudadanos. Al tener una movilidad urbana sostenible, las personas y las sociedades son capaces de satisfacer sus necesidades de acceso seguro a áreas activas de maneras que sean beneficiosas para la salud humana y ecológica.

Para monitorear esto existen:

- Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas)
- Iniciativa de prosperidad urbana (ONU – Hábitat)
- Nueva Agenda Urbana (Naciones Unidas)
- Programa Ciudades Emergentes y Sostenibles (CES) (Banco Interamericano de Desarrollo (BID))

Ciclismo:

El deporte que se desarrolla sobre una bicicleta es denominado ciclismo, y para que este pueda desarrollarse en sus diferentes modalidades o especialidades es necesario el uso de ciclovías. Pérez (2017) nos dijo que las ciclovías son áreas aisladas solo para el recorrido final en bicicleta en la orilla de una calle, a lo largo de las carreteras de acceso a las ciudades, o en sus cercanías. El ciclismo tiene varios tipos de modalidades y las principales son:

- Ciclismo de carretera
- Contrarreloj
- Cicloturismo
- Ciclismo de pista
- Ciclismo de montaña
- Ciclocross
- BMX
- Descenso
- Ciclismo de gravedad
- Ciclismo urbano
- Trial bici

A pesar del hecho de que ninguna de estas disciplinas del ciclismo tiene un elemento competitivo o se practica por sus beneficios deportivos, la bicicleta se utiliza a menudo como medio de transporte en entornos urbanos, este deporte que es el ciclismo es muy favorable para la salud de quienes lo practican.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú en el 2023?

1.3. Objetivos

Objetivo General

Describir el diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú en el 2023.

Objetivos Específicos

O.E.1: Evaluar el diseño geométrico del tramo entre Av. Gonzales Prada y Prolongación Unión.

O.E.2: Realizar un conteo de usuarios de la ciclovía.

O.E.3: Diseñar una propuesta tentativa de ciclovía.

O.E.4: Comparar el nuevo diseño de ciclovía con el antiguo diseño.

1.4. Hipótesis

El diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo mantendrá la seguridad y comodidad de los usuarios en el Perú, 2023.

Antecedentes de la Investigación:

Según Kanno & Quiroz (2020) la calidad de vida de la gente mejoró, y hubo más recreación al aire libre en la zona. El enfoque de esta investigación es cuantitativa, ya que, los datos que recopila pueden expresarse con valores numéricos, haciendo posible su desarrollo; la topografía permitió conocer las características necesarias que debió tener la

vía conforme a un diseño viable. Los resultados se examinaron de acuerdo con las normas establecidas en los manuales de diseño de ciclovías de las diversas organizaciones. Fue posible llegar a la conclusión que la ciclovía costanera eco amigable cumplió con los estándares establecidos por las normas y el cuidado del impacto ambiental según las leyes peruanas. (p.82)

El aporte de esta investigación permitirá tener conocimientos previos de los estándares específicos conforme a un diseño viable de ciclovía de acuerdo a los estudios topográficos, además este estudio es relacionado al ámbito local brindándome información específica de la localidad de Víctor Larco Herrera y Huanchaquito.

Quipuscoa & Vega (2018) identificaron las ciclovías con deficiencias en el diseño geométrico y aseguraron la continuidad de estas. Se desarrolló una metodología para analizar, procesar y recopilar datos para determinar la mejor infraestructura basada en la oferta y la demanda, se utilizó un método de seguimiento futuro para calcular la demanda proyectada para la futura ciclovía con el fin de verificar la viabilidad del proyecto. El proyecto disminuirá el problema del transporte en el área de estudio, y la ciclovía beneficiará a parte de la comunidad. Concluyendo que existen ideas equivalentes en base a las consideraciones de diseño, tales como ancho de carriles y fluctuación, y se priorizó la seguridad y comodidad del ciclista. (p.94)

Esta investigación aporta de manera significativa en la manera en cómo se calculó el nivel de tránsito conforme a la demanda estimada en la ciclovía para verificar la viabilidad del proyecto a elaborar. Estos indicadores también se definieron según el ancho de carriles y la variación, teniendo en cuenta como principal objetivo el cuidado y bienestar del usuario.

Llano & Ynga (2019) modificaron el diseño geométrico actual y determinaron si la seguridad es efectiva para aplicarla de manera responsable a la sociedad. Se inicio con una revisión literaria identificando el sector de El Agustino con gran número de accidentes de tránsito, el diseño geométrico fue modificado en un plano de AutoCAD incluyendo las medidas correctivas y se validó el diseño mediante el software Synrho 8 para compararlo. Las causas del problema se descubrieron a través del trabajo en campo utilizando técnicas de observación, conteo de aforos y encuestas hechas a los ciudadanos. Concluyendo que al modificar el diseño geométrico actual se hicieron mejoras en la seguridad vial en el lugar de estudio mediante la mejora de la eficiencia de conducción y la elevación del nivel de servicio. (p.98)

Esta tesis aportó de manera en que se resaltó la importancia del estudio y diseño geométrico que se requiere para la seguridad y aceptación de los pobladores con la finalidad de optimizar la movilización urbana mediante herramientas que facilitarán la medición de dicha investigación como el AutoCAD y el software Synrho 8.

Munarriz (2017) formuló un plan estratégico para promover el uso del transporte no motorizado en el área metropolitana de Lima. Este proyecto fue cualitativo ya que incluyó un estudio del marco legislativo e institucional actual, un análisis de buenas prácticas internacionales, entrevistas semiestructuradas y asociaciones de ciclistas. Durante la investigación se descubrió que el principal obstáculo al crecimiento del transporte no motorizado en Lima Metropolitana es la carencia de algunas actividades. Concluyendo de este modo que el uso del transporte no motorizado debe ser un sistema de movilidad urbana sostenible en la práctica. (p.45)

La investigación presentada anteriormente, brindó información fundamental de cómo es incluir un proyecto que sea sostenible a largo plazo y que también trabaje de la mano con

el entorno legal, entidades involucradas, entrevistas directas a fuentes confiables y estudio de la segmentación del transporte no motorizado en Lima Metropolitana.

Rosales (2019) estableció un vínculo entre el diseño de una ciclovía y la calidad de vida de los alumnos de la Universidad José Faustino Sánchez Carrión (UNJFSC). Se empleó el método científico para la investigación usando también este modo deductivo para dar solución a los problemas planteados como la observación, el proceso de investigación requirió de un cuestionario donde se pudo conocer la información del diseño de ciclovía y el nivel de vida a través de las preguntas establecidas. Se obtuvo que la comodidad de los alumnos forma parte de la estructura de la ciclovía en su vida cotidiana. Recatando que se logró vincular el bienestar de los alumnos de UNJFSC con la idea de diseño de ciclovía que se proyecta. (p.73)

El aporte de dicha tesis permitirá fundamentar sobre la importancia del cuidado y nivel de aceptación, no solo de los estudiantes, sino también de las comunidades de cierto sector, debido a la recolección de información realizada en estudios y encuestas relacionadas al diseño de una ciclovía.

Vistín (2018) trazó una ciclovía en la ciudad de Guaranda desarrollándolo bajo los estándares técnicos y normativas internacionales y nacionales vigentes. Este informe se realizó en base a un enfoque cualitativo y aplicativo para diseñar la ciclovía en el futuro, realizando una supervisión visual y medición en el campo las cuales se comprende que debe cumplirse con los espacios mínimos requeridos por la normativa. Las características del área urbana de la localidad determinaron la factibilidad del diseño de la ruta de ciclovía en el trayecto planteado. Se concluyó en que optar por un diseño en orientación Este-Oeste debido a que la localidad cuenta con una topografía plana en este sentido facilitando a los usuarios sin mayor esfuerzo físico. (p.97)

El aporte designado para esta investigación es relevante en el entorno legal y técnico porque establecen un diseño de ciclovía conforme a normativas y características que se deben considerar para su realización, sin embargo, el estudio proporcionó información clave sobre cómo la viabilidad del proyecto favoreció de manera positiva en el público.

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

Tipo de investigación por el Propósito:

Según Nicomedes (2018) esta investigación es de tipo aplicada, debido a que, se apoyó en conocimientos ya existentes sobre la información básica, para que de este modo estas se puedan aplicar en la investigación presente.

Tipo de investigación según el Diseño:

Según Aguilar, Duarte, & Orrantía (2011) esta investigación es de tipo no experimental transversal descriptiva, pues, se basó en la recopilación y observación de información por medio de un estudio independiente de cada variable, y es de tipo descriptiva debido a que limitó a la descripción de las variables dentro de la unidad de estudio.

Población:

Cada ciclovía en la provincia de Trujillo. Como expresa López (2014) el grupo de personas u objetos sobre los que uno desea aprender más en una investigación se llama población.

Muestra:

La ciclovía entre las avenidas Gonzales Prada y Prolongación Unión, Trujillo (2.6km). Esto se supo debido a que López (2014) argumentó que la muestra es un grupo menor o una porción del universo o comunidad en la que se llevará a cabo la investigación.

Técnicas de Recolección de Datos:

- **Análisis Documentario:** Esta técnica de recopilación de datos implicó apoyarse en fuentes de carácter documental tal es caso de tesis, artículos de revisión, artículos científicos, etc. Asimismo, consistió en la selección de la

información más relevante del documento. Teniendo como instrumento una guía de observación. Esto Castillo (2010) lo confirmó al decir que la exploración documental reduce todos los datos físicos y de contenido descriptivos a una representación gráfica ambigua de la información contenida en un documento.

- **Observación:** Esta técnica según (CEUPE, 2015) implicó ver el objeto que va a ser estudiado con el fin de determinar sus características. Para ello, fue necesario utilizar la observación para analizar las características únicas de la situación. En conformidad con lo anterior, la observación es el registro visual de lo que ocurre realmente, clasificando y asignando los datos acuerdo con un esquema planificado y de acuerdo al tema en estudio. Siendo una de sus ventajas que este método no depende de terceros haciendo que se eliminen sesgos y ambigüedades. Teniendo como instrumento una ficha resumen.

Instrumentos de Recolección de Datos:

- **Ficha Resumen:** Según Ayala (2021) la ficha resumen es un documento de trabajo en el que se presentan las ideas o conceptos básicos de un libro, capítulo o artículo, con el menor contexto posible para identificar la fuente de la información.
- **Guía de Observación:** Como dicen Campos y Covarrubias & Lule (2012) la guía de observación es un instrumento que permite al observador posicionarse constantemente en lo que verdaderamente es objeto de estudio; es también una herramienta para recopilar y rescatar información sobre un evento o fenómeno.

Tabla 1: Matriz de Operacionalización

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	ESCALA DE MEDICIÓN
DISEÑO GEOMETRICO	Según (Audelo, 2002), es su responsabilidad proporcionar una ruta con las características geométricas necesarias para el transporte circular, seguro y cómodo, incluyendo la velocidad y la topografía.	Para investigar y comparar distintos diseños geométricos, será necesario contar con estudios realizados previamente, también estos deben cumplir con las normas dadas por el MTC.	<ul style="list-style-type: none"> • Conteo de usuario • Levantamiento Topográfico • Diseño Sostenible • Tipos de Movilidad Urbana 	Cantidad de vehículos y transeúntes. <hr/> Cantidad de accidentes. <hr/> Tipología del terreno	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación • Ficha resumen 	Escala de Razón.
MOVILIDAD URBANA	La Movilidad Urbana es un listado que tienen las personas que viven en la ciudad, especialmente en las metrópolis. Eso es lo que se puede ver en todas las fotos de movilidad pública del mundo. Lima tiene uno de los peores problemas de transporte público en el Continente Americano, esto nos dice (Lama, 2010)	Este estudio se desarrolla teniendo en cuenta el análisis de la movilidad urbana en las metrópolis, considerando evitar los mayores problemas posibles.	<ul style="list-style-type: none"> • Conteo de usuarios • Levantamiento Topográfico • Diseño Sostenible • Tipos de Movilidad Urbana 	Entorno turístico. <hr/> Accesos existentes. <hr/> Seguridad Vial.	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de observación • Ficha resumen 	Escala de Razón.

Procedimientos:

- **Recolección de datos:** Este estudio comenzó con la recolección de datos, siendo en su mayoría tesis, artículos de revisión y artículos científicos, todos estos sacados de fuentes confiables como Scielo, EBSCO host, Google Académico, entre otros. La información que se pudo seleccionar de las dos variables en estudio fue procesada y organizada en una matriz de base de datos para más adelante con estas misma elaborar la matriz de operacionalización de variables.
- **Estudio de demandas:** En esta etapa se pudo conocer los usuarios potenciales de la bicicleta mediante las fichas de recolección de datos, en las fichas de observación y análisis documentarios (ANEXO N°1, N°2, N°3, N°4 y N°5). De esta manera se pudo investigar la interrelación entre los aspectos económico-social con las tareas que se van desarrollando en la extensión del área de estudio.
- **Evaluación de alternativas:** Consiste en el planeamiento y análisis de alternativas de rutas con un grado mayor de factibilidad evaluando: conectividad, factibilidad física, nivel de riesgo, accidentalidad y continuidad. Para observar y prevenir los peligros de los ciclistas en recorridos con mayor volumen automovilístico.
- **Resultados:** Se determinaron varios aspectos siendo, el que tiene la tasa más alta de aceptación por la población la implementación de ciclovías, dicha aceptación tuvo algunas condiciones como construir la mismas modernizadas y con elementos de protección para su uso.

El siguiente grafico presenta el procedimiento que realizó la presente investigación.

Figura 1

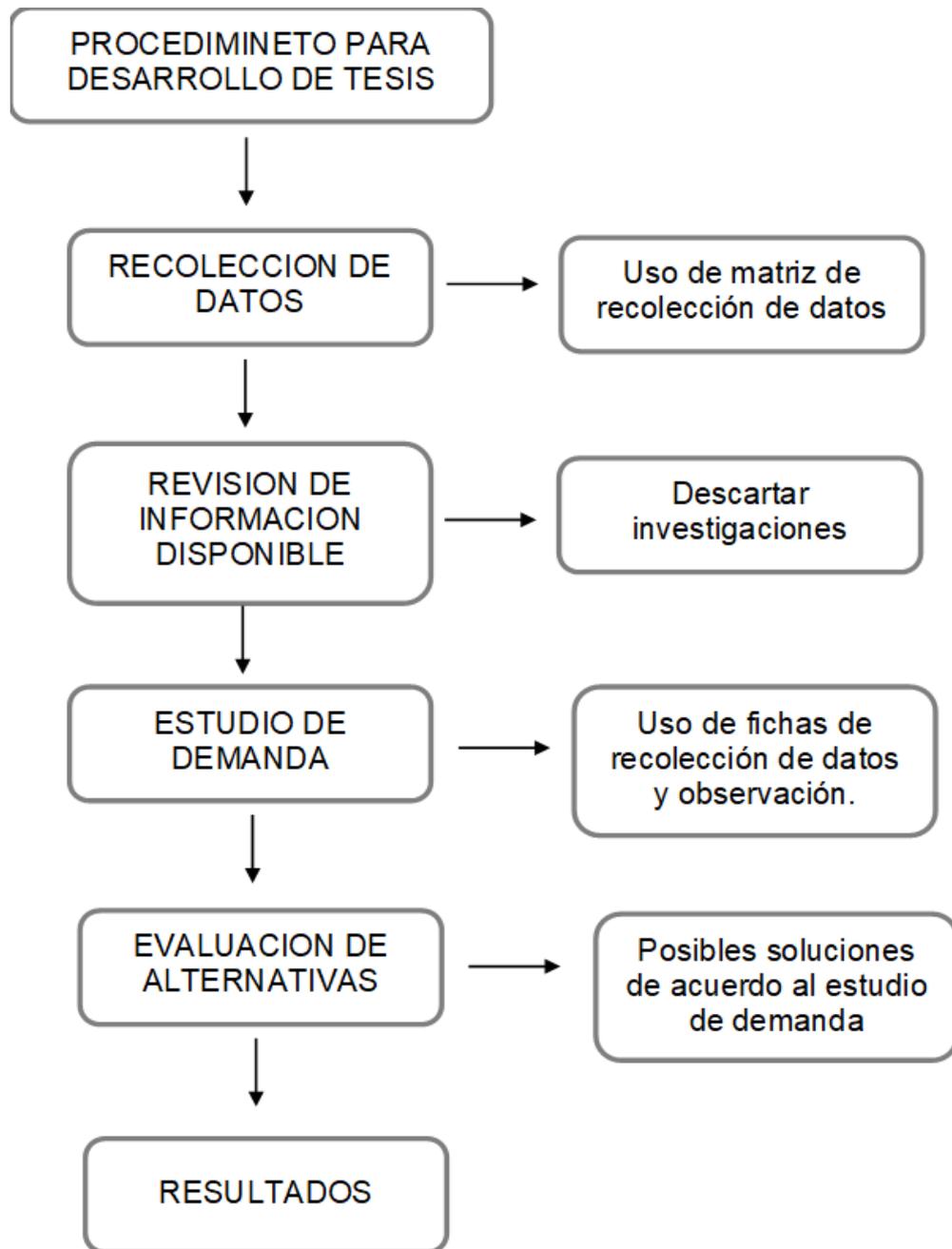


Ilustración 1: Procedimiento para desarrollo de tesis

Aspectos Éticos:

Esta investigación se realizó con el permiso del centro de estudios, sabiendo que todas las fuentes discutidas en este trabajo han sido citadas, utilizadas únicamente con fines académicos, teniendo en cuenta los valores a considerar como investigador los resultados que se muestran no han sido alterados

CAPÍTULO III: RESULTADOS

Tabla 2: Evaluación de ciclovía existente

	Cumple	No Cumple
Ancho	X	
Separación con carretera		X
Señalización		X
Aceptación de los usuarios		X
Rentabilidad		X

Nota: En esta tabla se evaluó la ciclovía existente en el tramo entre Av. Gonzales Prada y Av. Prolongación Unión, teniendo en cuenta la norma CE.030 y las fichas de observación.

Aforo vehicular y peatonal:

Tabla 3: Usuario de ciclovías por día

URBANIZACIÓN	%	#
La Intendencia	17.00	43
La Noria	26.88	68
Palermo	18.97	48
Sto. Dominguito	21.74	55
Chicago	15.42	39
	100.00	253

Nota: En esta tabla se mostró el número posibles de usuarios de ciclovías por día con su respectivo porcentaje.

Tabla 4: Cantidad de Vehículos

TIPO DE VEHICULO	%	#
Alta Gama	15	54000
Particular	45	162000
Público y Privado	40	144000
	100	360000

Nota: Esta tabla mostro la cantidad de vehículos en la ciudad de Trujillo, siendo divididos en alta gama, particular, público y privado.

Fuente: Región La Libertad

Tabla 5: Cantidad de transeúntes

DISTRITOS MAS POBLADOS	%	#
Trujillo	32.37	314009
El Porvenir	19.59	190005
La Esperanza	19.48	189002
Otros	28.56	277000
	100	970016

Nota: Esta tabla mostro la cantidad de habitantes en la ciudad de Trujillo, siendo divididos por distritos.

Fuente: Gob.pe

Información Estadística:

Tabla 6: Cantidad de accidentes de tránsito en la ciudad e Trujillo

TIPO DE ACCIDENTE	%	#
No Fatal	95.24	6078
Fatal	4.76	304
	100	6382

Nota: Esta tabla mostro la cantidad de accidentes de tránsito en la ciudad de Trujillo, siendo divididos por fatal y no fatal.

Fuente: INEI

Estudio Topográfico:

Tabla 7: Tipología de terreno

TIPO DE SUELO	CLASIFICACIÓN	
	SUCS	AASHTO
Arenas mal graduadas	SP	A – 3 (0)

Nota: Esta tabla mostro la tipología del suelo de la ciudad de Trujillo.

Fuente: CIP

Tabla 8: Propuesta tentativa de ciclovía

Diseño	
Ancho	1.60m. por carril
Separación con carretera	Cuenta con sardineles (0.15x0.20m.)
Señalización	Horizontal y vertical
Aceptación de los usuarios	Cumple
Rentabilidad	Cumple

Nota: En esta tabla se explicaron las especificaciones de la nueva propuesta de ciclovía teniendo en cuenta la norma CE.030, las fichas de observación y antecedentes de ciclovías con similar diseño. Anexo (N°10 y N°11)

Tipos de Movilidad Urbana:
Tabla 9: Movilidad urbana por distrito

DISTRITOS	Entorno Turístico Ambiental		Accesos Existentes		Seguridad Vial	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Trujillo	X		X		X	
El Porvenir		X		X		X
La Esperanza		X		X		X
Florencia		X		X		X
Huanchaco	X		X			X
Víctor Larco	X		X			X
Laredo	X			X		X

Nota: En esta tabla mostro la evaluación de la movilidad urbana en la ciudad de Trujillo, siendo divididos por distritos dando como resultado que solo algunos distritos tienen partes aptas actualmente.

Tabla 10: Movilidad urbana por urbanización

Urbanización	Entorno Turístico Ambiental		Accesos Existentes		Seguridad Vial	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
La Intendencia		X		X		X
La Noria		X		X		X
Palermo		X		X		X
Sto. Dominguito		X		X		X
Chicago		X		X		X

Nota: En esta tabla se evaluó por urbanizaciones la existencia de entorno turístico ambiental, accesos existentes y seguridad vial, dando como resultado que no son aptos actualmente.

Tabla 11: Comparación entre el antiguo diseño con el nuevo diseño de ciclo vía

	Diseño Antiguo	Nuevo Diseño
Ancho	1.50m	1.60m
Longitud	2.5km	2.5km
Separación con carretera	No cuenta	Cuenta con sardineles
Señalización	No cuenta	Horizontal y vertical
Aceptación de los usuarios	No	Si
Rentabilidad	No	Si

Nota: En esta tabla se compararon los dos diseños teniendo en cuenta la norma CE.030, las fichas de observación y antecedentes de ciclo vías con similar diseño.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusión:

En este estudio el diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú en el 2023 está validada por la norma técnica CE. 030 obras Especiales y Complementarias, a pesar de esto el diseño geométrico no es el adecuado para una ciudad como la que es Trujillo, por otro lado, la movilidad urbana del ciclismo tiene una mejor situación que la del diseño geométrico.

En la ciudad de Trujillo se cuenta con uno del parque automotor más importantes del Perú, ya que, se cuenta con 360 000 vehículos aproximadamente y cuenta con una tasa del 6% de aumento por año, teniendo como mayoría los autos particulares con un 45%, siguiéndole los autos de uso público y privado con el 40% y finalmente los autos de alta gama con un 15%. Pero esto es debido a que según (INEI, 2020) en La Libertad se tiene un crecimiento anual que alcanza el 1.8% anual. Teniendo en su totalidad 970 mil 16 habitantes siendo en su mayoría de Trujillo con un 32.37%, El Porvenir con un 19.59%, La Esperanza con un 19.48% y el otro 28.56% está repartido entre los distritos restantes. Como consecuencia de la irresponsabilidad de los transeúntes como de los conductores es que existen los accidentes de tránsito siendo estos fatales con el 4.76% como no fatales con un 95.24%, sin embargo, según (SIAL, 2020) la cantidad de accidentes de tránsito disminuyo en 10%. Para poder hacer un levantamiento topográfico para el diseño geométrico se debe saber la tipología del suelo y en esta área predomina una tipografía de suelo de arenas mal graduadas con una clasificación por SUCS (SP) y por AASHTO (A-3(0)), siendo este un tipo de suelo que debe tener un mejoramiento teniendo en cuenta la obra que se desea realizar. En los tipos de movilidad urbana (Entorno Turístico Ambiental, Accesos Existentes y Seguridad Vial) según (MTC,2018) siguiendo los manuales de carreteras vigentes el

distrito de Trujillo es el que cumple con los tres puntos en observación mientras que El Porvenir, La Esperanza, Florencia de Mora son los menos aptos.

Según Kanno & Quiroz (2020) dijo que la topografía permite conocer las características necesarias que debe tener una vía conforme a un diseño viable y según la normativa de los manuales de diseño una ciclovía. De esta manera se pudo obtener la tipología del suelo para esta investigación, además se pueden obtener algunos otros resultados a través de otras pruebas de mecánica de suelo se puede cumplir con los estándares establecidos por las normas del MTC.

Según Quipuscoa & Vega (2018) desarrollaron una metodología para analizar, procesar y recolectar datos para poder escoger la adecuada infraestructura, utilizando un método de estimación de tránsito. Mientras que en la presente investigación se implicó por optar por el uso de fichas de observación y la recopilación de datos estadísticos de orígenes confiables como lo es el INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática).

Según Llano & Ynga (2019) comenzaron identificando el sector con gran número de accidentes de tránsito, modificaron el diseño geométrico en un plano de AutoCAD incluyendo las medidas correctivas y se validó el diseño mediante el software Syncho 8 haciendo que mejore la seguridad vial y optimizando la fluidez vehicular. Se está conforme con esta forma de actuar, ya que, es la forma más directa y rápida que puede haber debido a que se identifica el problema y se le encuentra una posible solución.

Según Munarriz (2017) incluyó un marco legal e institucional vigente, teniendo en cuenta las buenas prácticas internacionales, entrevistas semiestructuradas y asociaciones de ciclistas para llevar a cabo el desarrollo del transporte no motorizado. En concordancia con

Munarriz al tener conocimientos de las normas y leyes con respecto al transporte no motorizado este se puede volver en una movilidad urbana sostenible.

Según Vistín (2018) tuvo un enfoque cualitativo y aplicativo, ya que realizó una supervisión visual y medición de campo las cuales se comprende que debe cumplirse por la normativa; teniendo en cuenta la topografía del lugar. En concordancia con Vistín esta investigación realizo una supervisión visual, pero contando con fichas de observación para poder anotar o acotar alguna cosa del lugar en observación, teniendo en cuenta la topografía del lugar en estudio.

Según Rosales (2019) dio a conocer la conexión entre el diseño de una ciclovía y el estilo de vida de los alumnos de la UNJFSC mediante el uso de encuestas donde pudo dar a conocer la información del diseño de ciclovía y el estilo de vida. Este es un buen método ya que al hacer un cuestionario a los pobladores conoces sus necesidades y llega a tener un mayor alcance, al contrario, esta investigación conto con fichas de observación y fichas resúmenes que hicieron posible la recolección de datos para esta investigación.

Para el diseño geométrico el aforo vehicular en Trujillo es enorme ya que dispone con uno de los parques automotor más grande del país teniendo poco más de 360 mil vehículos operativos, asimismo el aforo peatonal ya que cuenta con 970 mil 16 pobladores entre todos los distritos. Así mismo, Trujillo es uno de los lugares donde existen el mayor número de accidentes de tránsito al año en Perú tiendo 6382 de accidentes aproximadamente. El tipo de terreno que prevalece en el área de estudio son las arenas mal graduadas siendo este un tipo de suelo favorable para un diseño de ciclovía eco amigable. Por otro lado, los tipos de movilidad urbana dieron a conocer mediante los parámetros de la norma CE. 030 que el distrito de Trujillo es el más apto, por lo contrario, El Porvenir, La Esperanza y Florencia de Mora son los menos aptos para la implementación de una ciclovía.

En resumen, esta investigación comparándola con los antecedentes siguen los parámetros dados por las normas del país, así como siguen un orden en la obtención de información mediante la búsqueda en fuentes confiables, y haciendo uso de técnicas de supervisión visual y uso de fichas de observación.

Implicancias y limitaciones:

Al observar toda la ciclovía existente en el tramo estudiado implicó buscar posibles soluciones en otras investigaciones similares, además con todo lo obtenido mediante las fichas de observación y las fichas de recolección de datos también implicó ver la norma CE.030, para determinar en qué condiciones se encuentra la ciclovía existente, asimismo implicó diseñar un nuevo diseño tentativo de ciclovía con nuevos parámetros.

La limitación de la presente investigación fue el problema sanitario existente en el país, la llegada del COVID-19 tomó de sorpresa a todos y por medidas de precaución no se pudo realizar la investigación correctamente, a pesar de esto, se pudo realizar una supervisión visual del lugar en estudio mediante fichas de observación, gracias a la tecnología de hoy en día se pudo rescatar de internet la información necesaria de fuentes confiables teniendo así a la mano los datos estadísticos y problemas captados.

Conclusiones:

De acuerdo a las normas vigentes del Perú CE.030 se determinó que el diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el tramo entre las avenidas Gonzales Prada y Prolongación Unión no es apto para el uso seguro de los ciclistas y habitantes de la zona, debido a que no cumple con los parámetros normados además de no contar con señalizaciones verticales y horizontales, poniendo en riesgo la vida de los usuarios.

Se realizó el conteo respectivo de usuarios de la ciclovía existente, sorprendiendo con el número actual de usuarios a pesar de la mala infraestructura existente, dando a entender a que pesa las condiciones actuales ven a la bicicleta como un medio de transporte, además los habitantes de la zona están de acuerdo con la idea de una nueva ciclovía mejor diseñada para el uso seguro de los usuarios, sin exponerse todo el tiempo a posibles conductores negligentes que puedan causar algún accidente y puedan causar daños irreparables.

Se investigó y se buscó diseñar una nueva propuesta tentativa de ciclovía que pueda satisfacer todas las necesidades de los usuarios y habitantes de la zona en estudio, teniendo en cuenta la norma CE. 030 y sus parámetros para poder así tener una mejor viabilidad en el proyecto.

Finalmente se compararon los diseños geométricos sostenibles óptimos, siendo los de la actualidad los que tienen un mejor diseño, son más confiables y tienen mayor aceptación por la población debido a que los anteriores y/o actuales a estos no cumplían en su totalidad con la norma CE. 030 y de esta manera no llegaban a satisfacer las necesidades de los habitantes de la zona.

REFERENCIAS

- AFD. (2022). Movilidad Urbana Sostenible y Resiliente.
- Aguilar, A., Duarte, L., & Orrantia, E. (2011). Investigación no Experimental. Universidad Autónoma de Baja California.
- Agudelo, J. (2002). Diseño Geométrico de Vías. Universidad Nacional de Colombia - Sede Medellín.
- Ayala, M. (2021). (24 de agosto de 2021). Ficha de Resumen. <https://www.lifeder.com/ficha-de-resumen/>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2018). Como Impulsar el Ciclismo Urbano. Universidad de los Andes.
- Bolaños, E. (2018). Propuesta de un diseño de ciclovía para la ciudad de Ibarra. [Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16120/TESIS%20EDUARDO%20BOLA%20C3%91OS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Campos y Covarrubias, G., & Lule, N. E. (2012). La Observación, Un Método Para El Estudio De La Realidad. *Xihmai*, 7(13), 45–60. <https://doi.org/10.37646/xihmai.v7i13.202>
- Castillo, L. (2010). Análisis Documental. Universidad de Valencia.
- Centro Europeo de Postgrado. (2015). Recolección de Datos: Definición y elementos. CEUP. <https://ceupe.com.ar/blog/recoleccion-de-datos-definicion-y-elementos/>

- Cruz, F. (2018). La movilidad Urbana: Dimensiones y desafíos. *Revista Latinoamericana de Estudios Urbano Regionales*, 44(133), 277–281. <https://doi.org/10.4067/s0250-71612018000300277>
- Fernandez, A. (2014). *La Movilidad Sostenible en España*. Universidad de Sevilla.
- Gamarra, A. (2018). *Aspectos técnicos para la implementación de una ciclovía como parte de la remodelación de la Av. Chulucanas*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Piura]. <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/3310>
- INEI. (2020). *Nacimientos, Matrimonios, Divorcios y Defunciones 2020*. Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- ITDP. (2016). *Hacia una Estrategia Nacional e Integral de Movilidad Urbana*. <http://cdam.unsis.edu.mx/files/Desarrollo%20Urbano%20y%20Ordenamiento%20Territorial/Otras%20disposiciones/Movilidad-Urbana-Sustentable-MUS.pdf>.
- Kanno, J., & Quiroz, C. (2020). *Diseño de la ciclovía costanera eco amigable, tramo comprendido entre el distrito de Víctor Larco Herrera y Huanchaquito, provincia de Trujillo, La Libertad*. [Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53513>
- Lama, C. (2010). *La Movilidad Urbana Sostenible Frente al Transporte Público Urbano en Crisis*. [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/273864/UPC-300-LAMA-2009-254-lama-des-l.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Llano, X., & Ynga, K. (2019). *Diseño geométrico para la mejora de la seguridad vial del tramo con mayor concentración de accidentes de tránsito en el distrito de El Agustino, Lima - Perú*. [Tesis de Pregrado, Universidad de San Martín de Porres].

https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6530/llanos_lx-ynga_rkj.pdf?sequence=1&isAllowed=y

López, P. (2014). Población Muestra y Muestreo. *Punto Cero*, 9(8).
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012

MTC. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico*. Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Munarriz, G. (2017). *Lineamientos estratégicos para la implementación de medidas que impulsen el transporte no motorizado en Lima Metropolitana*. [Tesis de Maestría, Universidad del Pacifico].
https://repositorio.up.edu.pe/bitstream/handle/11354/2525/Gaby_Tesis_Maestria_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Nicomedes, E. (2018). *Tipos de Investigación*. [Tesis de Pregrado, Universidad Santo Domingo de Guzmán]. <http://repositorio.usdg.edu.pe/handle/USDG/34>

OMS. (30 de enero de 2020). *Enfermedad por el Coronavirus (COVID-19)*. Organización Panamericana de la Salud. <https://www.paho.org/es/enfermedad-por-coronavirus-covid-19>

Pérez, M. (2017). *Proyecto inversión pública ciclovías y calidad de vida del adulto mayor Municipalidad de Surco-Lima-2016*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/6805>

Ponce, A., Coello, H., & Espinoza, R. (2016). *Desarrollo de un sistema de movilidad sostenible, mediante la implementación de una red integradora de ciclovías que*

- conecten los distritos de San Borja, san Isidro, Miraflores, Surco y Surquillo.* [Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/620751/Tesis%20final%2025-05-2016.pdf?sequence=11&isAllowed=y>
- Quipuscoa, A., & Vega, T. (2018). *Diseño Geométrico de la Interconexión de las ciclovías de la Av. Angélica Gamarra y Av. Industrial para Garantizar la Continuidad de la Red Vial.* [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/624360>
- Rosales, J. (2019). *"Propuesta de un diseño de ciclovía en la Av. Echenique - Av. Mercedes Indacochea y el mejoramiento de la calidad de vida de los estudiantes de la UNJFSC, Huacho-2018"*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión].
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/3521/JHOEL%20JESUS%20ROSALES%20LLAGAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- SIAL. (2020). Número de accidentes de tránsito. Sistema de Información Ambiental Local.
- Villegas, I., & Farias, B. (2020). Planificación y Diseño de ciclovías urbanas. Experiencia Área Metropolitana de Valencia (AMV). *INGENIERÍA UC*, 27(1), 91-101.
<https://www.redalyc.org/journal/707/70763088011/html/>
- Vistín, N. (2018). *Diseño de una ciclovía en la ciudad de Guaranda, provincia de Bolívar.* [Tesis de Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15078/Tesis%20Nikolay%20Vist%c3%adn.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

ANEXOS

ANEXO N°1: Matriz para la evaluación del experto

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú			
Línea de investigación:	Desarrollo sostenible y gestión empresarial			
Apellidos y nombres del experto:				
Técnica de recolección de datos:				
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?			
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?			
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?			
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?			
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?			
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?			
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?			
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?			
Sugerencias:				
Firma del experto:				

ANEXO N°2: Ficha de observación

FICHA DE OBSERVACIÓN	
Título de la investigación	
Código de observación	O/ N°01
Día de la observación	
Hora de la observación	
Duración de la observación	
Lugar de la observación	
Objetivo de la observación	Evaluar la realidad problemática para la evaluación de alternativas de posibles soluciones de la movilidad Urbana.
Acotaciones:	

ANEXO N°3: Ficha de análisis de documentos

FICHA DE ANALISIS DE DOCUMENTOS			
Título de investigación:			
Categoría	Clasificación		
Procedencia	Tesis	Pregrado	
		Maestría	
		Doctorado	
	Artículos	De revisión	
		Científico	
	Libro	Página ()	
		Completo	
	Otros	Cual:	
	Lugar de procedencia		
	Año de publicación		
Autor(es)	Autor 1		
	Autor 2		
	Autor 3		
	Autor 4		
Resumen:			

ANEXO N°4: Validación de ficha de observación

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú			
Línea de investigación:	Desarrollo sostenible y gestión empresarial			
Apellidos y nombres del experto:	Meneses Nuñez Henry Yefri			
Técnica de recolección de datos:	Análisis documental			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:  Ing. Henry Yefri Meneses Nuñez CIP 75778				

ANEXO N°5: Validación de ficha de análisis de documentos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú			
Línea de investigación:	Desarrollo sostenible y gestión empresarial			
Apellidos y nombres del experto:	Meneses Nuñez Henry Yefri			
Técnica de recolección de datos:	Observación			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:  <i>Ing. Henry Yefri Meneses Nuñez</i> CIP 75778				

ANEXO N°6: Validación de ficha de observación

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú			
Línea de investigación:	Desarrollo sostenible y gestión empresarial			
Apellidos y nombres del experto:	Sagastegui Vásquez German			
Técnica de recolección de datos:	Observación			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:				
 				

ANEXO N°7: Validación de ficha de análisis de documentos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú			
Línea de investigación:	Desarrollo sostenible y gestión empresarial			
Apellidos y nombres del experto:	Sagastegui Vásquez German			
Técnica de recolección de datos:	Análisis Documentario			
Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias:				
Firma del experto:				
 				

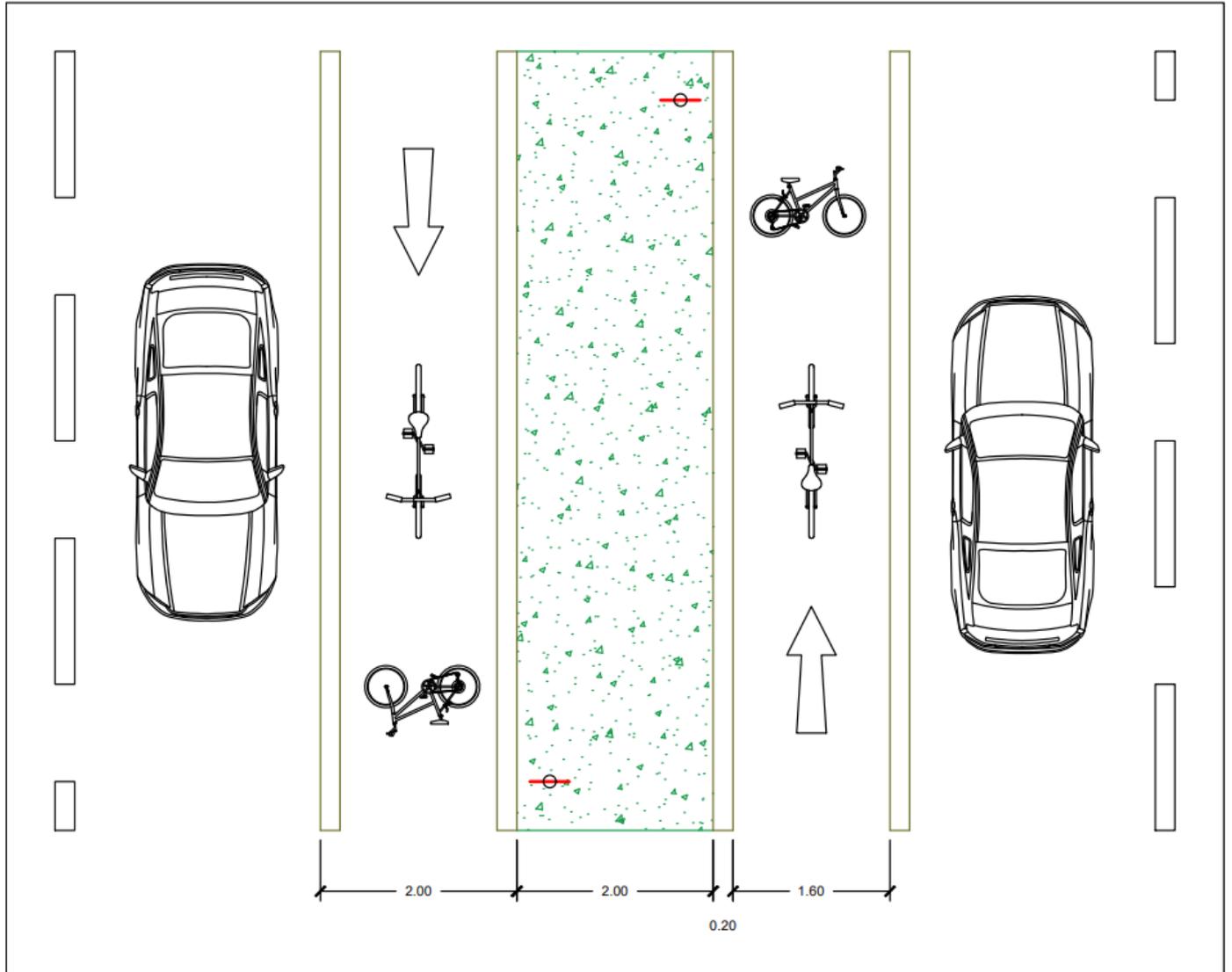
ANEXO N°8: Validación de ficha de observación

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú			
Línea de investigación:	Desarrollo sostenible y gestión empresarial			
Apellidos y nombres del experto:	Ferreiros Oliveros Carlos Martin			
Técnica de recolección de datos:	Observación			
<p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "x" en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.</p>				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SÍ	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
Sugerencias: <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>				
Firma del experto: <div style="text-align: center;">  <small>CORPORACIÓN DEL NORTE BUSINESS S.A.C.</small> <small>Ing. Carlos Martín Ferreyros Oliveros</small> <small>GERENTE GENERAL</small> </div>				

ANEXO N°9: Validación de ficha de análisis de documentos

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS				
Título de la investigación:	Diseño geométrico sostenible y movilidad urbana del ciclismo en el Perú			
Línea de investigación:	Desarrollo sostenible y gestión empresarial			
Apellidos y nombres del experto:	Ferreiros Oliveros Carlos Martin			
Técnica de recolección de datos:	Análisis Documentario			
<p>Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una “x” en las columnas de SÍ o NO. Asimismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.</p>				
Ítems	Preguntas	Aprecia		Observaciones
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		
3	¿En el instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se pueda obtener los datos requeridos?	X		
<p>Sugerencias:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 40px; width: 100%;"></div>				
<p>Firma del experto:</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <small>CORPORACIÓN DEL NORTE INGENIEROS S.A.C.</small> <small>Ing. Carlos Martín Ferreyros Oliveros</small> <small>GERENTE GENERAL</small> </div>				

ANEXO N°10: Plano en planta de ciclovía



ANEXO N°11: Plano en corte de ciclovía

