

**UNIVERSIDAD CENTRAL
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**DISEÑAR UNA CICLOVÍA COMO SOLUCIÓN AL
PROBLEMA DE SEGURIDAD VIAL EN EL SECTOR
CONOCIDO COMO LA CHINCHILLA VIEJA EN SAN RAFAEL
DE CARTAGO**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA
EN INGENIERÍA CIVIL**

ELABORADO POR:

STEVEN ROBERTO AGUILAR CHACÓN

TUTOR:

FRANCIA RAMÍREZ BRENES

SEDE CENTRAL

Abril, 2024

CONTENIDO

CONTENIDO

Contenido.....	II
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
Resumen.....	XV
CAPÍTULO I: Introducción.....	18
Antecedentes	19
Justificación	22
Planteamiento del Problema	23
Objetivos.....	25
Objetivo General.....	25
Objetivos Específicos.....	25
Proyecciones	26
Alcances	27
Limitaciones.....	27
Capítulo II Marco Contextual	29
Reseña Histórica	30
CAPÍTULO III: MARCO CONCEPTUAL.....	38
Terminología de la Investigación.....	43

Zona Rural	43
Rutas Alternas.....	44
Intermodalidad Urbana	44
Vehículo.....	44
Tramo.....	44
Calzada.....	45
Carril	45
Espaldones	45
Cunetas y cordón de Caño	45
Intersecciones.....	45
Vías o Pasos Peatonales	46
Cojines Reductores de Velocidad.....	46
Desviador de Tránsito de Paso.....	46
Señalización	47
Bicicleta	47
Ciclista	48
Ciclovía.....	48
Ciclovía Unidireccional	49
Ciclovía Bidireccional	49
Red de Ciclovía.....	49

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Movilidad Ciclística.....	49
Movilidad Activa	49
Vías Compartidas.....	50
Tipos de Carriles	50
Carril Compartido	50
Carril Demarcado.....	51
Carril Segregado	51
Elementos de una Ciclovía.....	51
Separador o boyas	51
Argumentos del Tema.....	52
Deficiencias actuales del sector y accidentabilidad en el Sector la Chinchilla.....	53
CAPÍTULO IV MARCO METODOLÓGICO.....	59
Tipo de Investigación.....	60
Diseño de Investigación	60
Enfoque de la Investigación.....	60
Etapas del Proceso Se crea un esquema para poder explicar de una mejor manera las etapas de esta investigación.	61
Sujetos de Investigación	61
Población.....	62
Instrumentos utilizados:	63

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Entrevistas.....	63
Encuestas.....	63
Fuentes de Información.....	63
Fuentes Primarias.....	63
Fuentes Secundarias.....	64
Tipos de Variables:	65
1. Objetivo: Evaluar una ruta alterna para un desplazamiento seguro de un sector de la población de San Rafael de Cartago.	65
2. Objetivo: Brindar seguridad a los ciclistas y peatones que transitan por este sector.....	66
3. Objetivo: Promover el uso del transporte ecológico y la movilidad en esta vía, previniendo la contaminación ambiental y sónica y a su vez incentivando el ejercicio y el turismo rural.....	66
4. Objetivo: Proponer un diseño de una ciclo vía para la seguridad, cobertura y equipamiento para esta comunidad.....	67
Descripción de los Instrumentos:.....	67
Observación de Campo:.....	67
Entrevistas.....	68
Encuestas.....	68
Procedimiento para el Análisis Estadístico y Presentación de los Resultados	70
Cronograma.....	73

Capítulo V ANÁLISIS DE RESULTADOS	74
Análisis Resultado del Objetivo 1.....	77
Análisis Resultado del Objetivo 2.....	84
Análisis de Accidentes.....	84
Análisis Resultado del Objetivo 3.....	94
Análisis Resultado del Objetivo 4.....	102
Análisis de las Entrevistas	108
Capítulo VI Estrategia de cambio	113
Propuesta de Diseño.....	114
Base para la Capa de Rodamiento	114
Velocidad de Diseño	120
Ancho de Carril.....	121
Pendiente.....	123
Radio de Giro y Peralte.....	126
Coeficiente de Fricción	128
Distancia de Visibilidad.....	130
Despeje lateral.....	132
Señalización	135
Aceras	141
Estrategias para la Propuesta de Diseño	146

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Parqueo	146
Análisis de Costos.....	148
Hitos y Nodos	153
Tabla de Resumen.....	157
RESUMEN DE DATOS DE LA CICLOVÍA	157
Capa de Rodamiento	157
Hormigón	157
Espesor de la Carpeta de hormigón	157
10 cm.....	157
Espesor de la Base Granular	157
10 cm.....	157
Tipo de Infraestructura.....	157
Segregada Tipo 1	157
Velocidad de la Vía.....	157
Mayor 40 km/h y menor a 60 km/h	157
Tipo de Carril	157
Bidireccional	157
Medida del Carril Bidireccional.....	157
Mínimo 2.20 cm, adecuado 2.60 cm.....	157
Pendiente la Ciclovia	157

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

8 %	157
Pendiente de descenso mayor a 8%	157
75 metros a más de 150 metros.....	157
Pendiente de Ascenso mayor a 8%	157
30 cm a 50 cm de sobreancho	157
Peralte Máximo.....	157
7 %	157
Coefficiente de Fricción (40 km/h a 60 km/h)	157
0.24 a 0.18.....	157
Radio de Giro (40 km/h a 60 km/h).....	157
40.64 metros a 113.39 metros (varía según el tramo).....	157
Distancia de Frenado (40 km/h a 60 km/h).....	157
47.21 metros a 95.70 metros (varía según el tramo).....	157
Despeje Lateral (40 km/h a 60 km/h)	157
6.67 metros a 9.94 metros (varía según el tramo).....	157
Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones.....	158
CONCLUSIONES:.....	159
Variable Ruta Alterna	159
Seguridad Vial para Peatones y Ciclistas.....	160
Transporte Ecológico y Movilidad	160

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Propuesta de diseño de Ciclovia	161
RECOMENDACIONES.....	162
Variable Ruta Alterna	162
Seguridad a Peatones y Ciclistas.....	162
Transporte Ecológico y Movilidad	163
Propuesta de diseño de Ciclovia	163
Referencias.....	165
Bibliografía	168
ANEXOS	171

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CANTIDAD DE EMPLEADOS	32
TABLA 2 CICLOVÍAS HECHAS EN COSTA RICA	43
TABLA 3 FALLECIDOS EN ACCIDENTES EN COSTA RICA	54
TABLA 4 FUENTES PRIMARAS	64
TABLA 5 FUENTES SECUNDARIAS.....	65
TABLA 6 CRONOGRAMA DE AVANCE DEL PROYECTO.....	73
TABLA 7 CLASIFICACIÓN POR GÉNERO	75
TABLA 8 LUGAR DE RESIDENCIA DE LAS PERSONAS QUE TRANSITAN POR LA CHINCHILLA	79
TABLA 9 FRECUENCIA DE DESPLAZAMIENTO POR EL SECTOR DE LA CHINCHILLA	81
TABLA 10 VÍCTIMAS POR TIPO DE LESIÓN.....	85
TABLA 11 CANTIDAD DE ACCIDENTES POR PROVINCIA.....	86
TABLA 12 ACCIDENTES POR CANTÓN	88
TABLA 13 NO CUENTA CON DEMARCACIÓN DE LA ZONA	89
TABLA 14 SEGURIDAD AL DESPLAZARSE EN EL SECTOR DE LA CHINCHILLA.....	90
TABLA 15 SEGURIDAD DE PEATONES Y CICLISTAS	92
TABLA 16 CLASIFICACIÓN POR GENERO	95
TABLA 17 MOTIVO DE DESPLAZAMIENTO POR EL SECTOR	96
TABLA 18 FORMA DE TRANSPORTARSE	98
TABLA 19 LA CICLOVÍA GENERA TURISMO Y DEPORTE A LA ZONA.....	101
TABLA 20 OPINIÓN SOBRE LAS CICLOVÍAS	104
TABLA 21 OPINIÓN SOBRE CREAR UNA CICLOVÍA.....	106
TABLA 22 TIPO DE INFRAESTRUCTURA SEGÚN LA VELOCIDAD Y VOLUMEN VEHICULAR	121

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

TABLA 23 CÁLCULO DE PENDIENTE	124
TABLA 24 PENDIENTE DE DESCENSO	125
TABLA 25 PENDIENTE DE ASCENSO	125
TABLA 26 COEFICIENTE DE FRICCIÓN.....	129
TABLA 27 RADIO DE GIRO.....	130
TABLA 28 DISTANCIA DE VISIBILIDAD O FRENADO.....	132
TABLA 29 DESPEJE LATERAL	134
TABLA 30 COLORES PANTONE	137
TABLA 31 DOSIFICACIÓN DE LAS ACERAS.....	143
TABLA 32 CÁLCULO DE MATERIALES	149
TABLA 33 CÁLCULO DE MAQUINARIA	151
TABLA 34 CÁLCULO DE MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.....	152
TABLA 35 CÁLCULO TOTAL DE LA PROPUESTA DE LA CICLOVÍA.	153
TABLA 36 TABLA DE RESUMEN PARA EL DISEÑO DE LA CICLOVÍA.....	157

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 IMPLEMENTACIÓN DE LA PIRÁMIDE INVERTIDA EN EL MARCHAMO 2023	20
FIGURA 2 CANTÓN DE OREAMUNO.....	30
FIGURA 3 MUNICIPALIDAD DE OREAMUNO	31
FIGURA 4 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE LA MUNICIPALIDAD DE OREAMUNO.....	34
FIGURA 5 PRIMER BICICLETA INVENTADA.....	48
FIGURA 6 ETAPAS DEL PROCESO	61
FIGURA 7 VISITA DE CAMPO.NOTA. ELABORACIÓN PROPIA.	69
FIGURA 8 CLASIFICACIÓN POR GENERO	76
FIGURA 9 RESIDENCIA DE LAS PERSONAS.....	79
FIGURA 10 FRECUENCIA DE DESPLAZAMIENTO	81
FIGURA 11 RUTA DIARIA DE PEATONES Y CICLISTAS	83
FIGURA 12 MAPA DE LA RED VIAL NACIONAL DE CONAVI.	87
FIGURA 13 DEMARCACIÓN DE LA ZONA	89
FIGURA 14 SEGURIDAD AL DESPLAZARSE POR EL SECTOR.....	91
FIGURA 15 SEGURIDAD DE CICLISTAS Y PEATONES	93
FIGURA 16 CLASIFICACIÓN POR GENERO	95
FIGURA 17 MOTIVO DE DESPLAZAMIENTO DE LAS PERSONAS POR EL SECTOR	97
FIGURA 18 MEDIO DE DESPLAZAMIENTO	99
FIGURA 19 TURISMO Y DEPORTE.....	101
FIGURA 20 CRITERIO DE LAS PERSONAS SOBRE LAS CICLOVÍAS	105
FIGURA 21 OPINIÓN DE LAS PERSONAS SOBRE CREAR UNA CICLOVÍA EN EL SECTOR.	107
FIGURA 22 TIPOS DE CAPAS PARA LAS CARPETAS.....	115
FIGURA 23 CARRIL COMPARTIDO.....	117
FIGURA 24 CICLOVÍA SEGREGADA	118
FIGURA 25 CAPAS DEL PAVIMENTO RIGIDO.....	119

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

FIGURA 26	INFRAESTRUCTURA SEGREGADA TIPO 1.....	120
FIGURA 27	ANCHOS CICLOVÍA SEGÚN CANTIDAD DE CARRILES Y BIRECCIONALIDAD.....	122
FIGURA 28	DISTANCIA Y ELEVACIÓN	123
FIGURA 29	RADIO DE GIRO.....	126
FIGURA 30	PERALTE MÁXIMO	128
FIGURA 31	DISTANCIA DE VISIBILIDAD.....	131
FIGURA 32	DESPEJE LATERAL	133
FIGURA 33	TIPOS DE SEÑALIZACIÓN	135
FIGURA 34	SEÑALIZACIÓN VERTICAL CICLO-INCLUSIVA.....	138
FIGURA 35	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.....	139
FIGURA 36	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CICLO-INCLUSIVA.....	140
FIGURA 37	SEÑALIZACIÓN VERTICAL CICLO-INCLUSIVA.....	141
FIGURA 38	CONSTRUCCIÓN DE ACERAS.....	142
FIGURA 39	CONSTRUCCIÓN DE ACERAS.....	144
FIGURA 40	MEDIDAS Y DISEÑO DE ACERAS	145
FIGURA 41	MEDIDAS Y DISEÑO DE ACERAS	145
FIGURA 42	PARQUEO	147
FIGURA 43	DIMENSIÓN DE ESPACIOS DE PARQUEO	147
FIGURA 44	DIÁMETROS DE 2 KM Y 5 KM ALREDEDOR DE LA CICLOVÍ	154
FIGURA 45	RUTAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO	156

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Quiero dedicar este trabajo primeramente a Dios, que me ha dado salud, trabajo, la fuerza y entendimiento para saber que los tiempos de Él son perfectos, a mi familia, en especial a mi esposa, con su sacrificio y esfuerzo diario, siempre confió en mi capacidad y me motivó día a día, a pesar de momentos difíciles, noches largas, fines de semana dedicados al estudio, aun así, ella siempre me instaba a continuar y no darme por vencido.

A mi hija que ha sido mi motivación y mi motor, ya que empecé a estudiar cuando ella estaba en la pancita de mi esposa y hoy 9 años más tarde, poder demostrarle que trabajar y estudiar es difícil, más no imposible y todo este esfuerzo y sacrificio, es para poder brindarle un mejor futuro.

A mi padre que llegó a darme ese apoyo que necesitaba, a los profesores que tienen la paciencia y ponen a su disposición los conocimientos adquiridos a lo largo de sus años como profesionales y nos explican y enseñan.

Agradecimiento a Marjorie Chacón Ceciliano y a cada una de las personas que de una u otra manera, ayudaron a hacer realidad, la culminación de este proceso.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación se centra en la provincia de Cartago, específicamente en el cantón de Oreamuno, consiste en buscar una solución, a las personas que habitan y transitan a diario por el sector conocido como la Chinchilla.

El proyecto, se realiza bajo la tutela de la Municipalidad de Oreamuno, a solicitud del Ingeniero Nelson Montenegro Masis, encargado del Departamento de Desarrollo y Control Urbano.

La investigación incluye información detallada sobre ingeniería civil, especialmente en temas de transporte y seguridad vial, desarrollando planteamientos de materia teórica e informativa y un análisis estructural. El problema por resolver es: ¿Cuál es la mejor alternativa para la movilidad y seguridad vial de los ciudadanos que transitan a diario con fines turísticos, recreativos y laborales, por ese sector de la ruta Nacional 219?

Las falencias con las que actualmente cuenta el sector disparan las estadísticas de accidentabilidad de la misma, ocasionando preocupación y descontento en la población.

Debido a esta situación, los reclamos diarios se acrecientan en la Contraloría de Servicios, de la Municipalidad de Oreamuno, por ello buscan generar una intervención a la zona para poder dar respuesta ante dicha problemática.

En el proyecto se analizan las limitantes que posee la carretera y sustentándose en buscar una solución que se adecue y beneficie a las personas que deben desplazarse a diario por el sector, por ello en esta investigación se aplican los métodos explicativos y a su vez exploratorios, para recopilar la información necesaria que sustente el tema de estudio.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Para reforzar los enfoques que dan sostén a las metodologías implementadas, se aplicó una herramienta metodológica como las visitas de campo y de esta manera, poder recabar datos basados en el análisis de observación, junto a encuestas, a personas que transitaban a diario por el sector y finalmente entrevistas a expertos (Ingeniero a cargo de la Municipalidad de Cartago y Municipalidad de Oreamuno), con ello se logró recoger información sumamente relevante para la investigación y con ello realizar un análisis de resultados que permita tomar decisiones objetivas y concretas a la hora de plantear posibles soluciones.

Debido a esta situación, la Municipalidad de Oreamuno de Cartago, busca crear una solución que ayude a beneficiar, no solo a los habitantes de la zona, sino también a las personas que visitan el sector por temas de estudio, turístico o deportivo.

Para ello, se plantea tomar una ruta alterna, conocida como la Chinchilla Vieja, que hace muchos años atrás, fue la ruta principal en esta zona, hasta el momento que crearon la nueva carretera y la misma pasó a un segundo plano, actualmente se encuentra muy abandonada y la Municipalidad de Oreamuno, desea intervenir lo antes posible.

La Chinchilla Vieja, vendría a beneficiar en diferentes aspectos a las personas que recorren el lugar a diario, funcionaría como ruta de evacuación, sumado a ello, se crea una propuesta de diseño de ciclovia, que cumpla con los requerimientos técnicos que dicta la ley y que permita el desplazamiento de trabajadores hacia sus diferentes centros, a su vez también, que funcione como ruta recreativa, única en el país por estar en una zona rural y hasta en una eventualidad como una ruta alterna de evacuación.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Además, se plantea una serie de conclusiones y recomendaciones a ser consideradas por la entidad interesada para poder incluir en la planeación estratégica del municipio y con ello brindar a los usuarios servicios de calidad, acorde con las necesidades.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

El proyecto de investigación se centra en la provincia de Cartago, específicamente en el cantón de Oreamuno.

La comunidad de la Chinchilla en San Rafael de Cartago ha venido experimentando un aumento demográfico y de la misma manera un incremento acelerado de vehículos que transitan la zona, los cuales abundan y saturan las calles durante todo el día. Esta vía se ha convertido en una ruta muy visitada, tanto por turistas nacionales como internacionales, que conecta con hermosos paisajes, volcanes y zonas verdes. También hay diversidad de restaurantes, comercios, hoteles, entre otros.

Sumado a todo lo anterior, Oreamuno cuenta con una red vial obsoleta, donde sus diseños, fueron propuestos con estadísticas vehiculares inferiores a las que actualmente transitan por las calles.

Estos factores generan estrés a los conductores, les provoca que las personas, sean poco tolerables al momento de transitar por las vías, dando como resultado una creciente estadística en los choques y accidentes diarios.

Por su parte, los problemas de contaminación ambiental y sónica que producen los automotores, además de que el sector de turismo nacional puede sufrir pérdidas ya que los visitantes pueden verse desmotivados en visitar estos lugares, por los aspectos ya descritos.

En Costa Rica, ante situaciones de aumento del flujo vehicular, los entes respectivos en materia de Seguridad Vial han tenido que recurrir a medidas como la pirámide invertida de la movilidad.

¿Qué es la Pirámide invertida de la Movilidad en Costa Rica?

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

La pirámide invertida de la movilidad en Costa Rica, es una regulación que se debe respetar un orden, del cual, el peatón tiene la prioridad en nuestras calles, seguido por las bicicletas, transporte público, transporte de carga, vehículos particulares (vehículos livianos y motocicletas) respectivamente.

Con el afán de crear conciencia, el Gobierno de la República introdujo la Pirámide Invertida de la Movilidad, al derecho de circulación o también conocido como marchamo, que se paga año con año en nuestro país, como se muestra en la siguiente figura:

Figura 1

Implementación de la Pirámide invertida en el Marchamo 2023



Nota: La figura muestra el derecho de circular que se debe utilizar a partir del año 2023 con la implementación de la Pirámide Invertida. Tomado de: COSEVI. 2022 (<file:///C:/Users/Steven/Downloads/3094-22.pdf>).

Por ello, y basado en los diferentes esfuerzos que está realizando el gobierno por brindar mejoras con programas de concientización, educando a la población, es que de igual manera la

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Municipalidad de Oreamuno, desea crear una solución a las personas que viven y se desplazan por asuntos relacionados con el trabajo, educación y ejercicio por el sector.

La vía es limitada en temas de prevención y seguridad, sumado otros aspectos negativos, como lo son caída de material de los taludes, semaforización, pasos peatonales, carencia de espaldones, exceso de velocidad de algunos vehículos entre otros asuntos intervinientes.

A pesar de todas estas falencias, el sector cuenta con importantes empresas que han invertido en esta zona y aportan al crecimiento de la economía de nuestra provincia, por medio de empleos y disponibilidad de servicios al público que se desplaza por este sector, como lo son:

- Ferretería el Colono
- Sigma
- Caminos del Sol
- Servicentro Corazón de Jesús
- Dos Pinos
- INA

Justificación

Este proyecto se basa en solucionar la problemática, que tienen las personas que se desplazan a diario hacia sus viviendas, lugares de trabajo e inclusive las que acostumbran a practicar deporte por la carretera que es ruta nacional, en el sector conocido como la Chinchilla.

El alto flujo vehicular que transita a diario por la zona, sumado a la falta de espacio en los bordes, provoca que las personas arriesguen sus vidas invadiendo parte de la vía principal para poder llegar a sus diferentes destinos, también deportistas y turistas que frecuentan la zona durante toda la semana por los innumerables atractivos turísticos que brinda el sector.

Con el pasar de los años la problemática se incrementó, debido al aumento demográfico que genera un crecimiento en el tránsito diario de automotores en la ruta nacional, que da como resultado la congestión vehicular y múltiples problemas, específicamente la contaminación sónica como ambiental, unidos todos estos factores ocasionan que las personas busquen distraerse, ejercitarse y economizar tiempo y dinero.

En los últimos años en el mercado nacional se han incorporado transportes sostenibles con el medio ambiente, las personas adquieren vehículos, camiones, motocicletas, bicimotos, bicicletas eléctricas, scooter, patines, patinetas, patinetes eléctricos, entre otros.

Por lo tanto, el sector carece de un aspecto medular que no solo se está dando en el cantón de Oreamuno, sino en el resto de Costa Rica, como lo es el tema de seguridad vial.

Ante ello la Municipalidad de Oreamuno busca crear una solución, debido a las múltiples necesidades anteriormente mencionadas.

Planteamiento del Problema

En los últimos años en Costa Rica, hemos tenido un incremento considerable en el flujo vehicular en nuestras carreteras, debido al aumento demográfico (principalmente en la zona urbana) el uso de vehículos automotores particulares tuvo un incremento desproporcionado, lo que culminó en el colapso de nuestro sistema vial.

En la actualidad, el mayor problema que enfrenta nuestra red de carreteras es que se le dio un énfasis casi exclusivo al uso de vehículos motorizados, dejando de lado el desplazamiento seguro de peatones y personas, que utilizan transportes no convencionales como bicicletas, patinetas, patines, etc.

Esto no solo tuvo y tiene en la actualidad un gran impacto, sobre la salud pública y el ambiente en general (producto de la contaminación ocasionada por estos automotores) sino que se generaron espacios inseguros, para que los peatones puedan transitar.

Por tanto, buscar soluciones inmediatas que le permitan a las personas de esas comunidades poder transitar de forma segura, sin exponerse a accidentes ni comprometer a los conductores, que deben manejar sobre carreteras estrechas, debe ser una prioridad social.

Además de garantizar un tránsito seguro para los peatones, el valorar las rutas alternas (como las ciclovías) nos permiten incentivar modos de transporte no convencionales, de fácil acceso para la población, que a su vez promueven entornos saludables (porque no generan contaminación) e incentivan la salud pública.

Tal es el caso, de las personas que viven y deben trasladarse en la comunidad de Oreamuno, específicamente en el sector de la Chinchilla.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Este sector presenta muchas carencias y ha sido manifestado al municipio, por parte de las diferentes empresas que existen en el sector, como estudiantes del INA, trabajadores y clientes de las empresas como Ferretería el Colono, restaurante Mi Tierra, entre otros.

La vía es insegura, debido a que la carretera principal no posee espaldones y no es adecuada (por su tamaño) para que las personas puedan desplazarse caminando o en medios de transporte alternativos (bicicletas).

El presente estudio pretende analizar una ruta alterna, para que las personas de la comunidad de la Chinchilla, que van hacia sus hogares o centros de trabajo caminando o por medios alternativos de transporte (como bicicletas, Scooter, etc.) y de igual manera a las personas que deseen explorar este hermoso pueblo, mediante el turismo rural, puedan movilizarse de forma segura.

Basado en todo lo anterior, surge la siguiente interrogante: ¿Cuál es la mejor alternativa para la movilidad y seguridad vial de los ciudadanos que transitan a diario con fines turísticos, recreativos y laborales, por ese sector de la ruta Nacional 219?

Objetivos

Objetivo General

Evaluar la situación actual de la ruta nacional en el sector de la Chinchilla, para poder brindarle a la comunidad de San Rafael de Cartago una ruta segura que fomente el uso de transporte alternativo (bicicletas, patinetas, scooter, patines) con fines turísticos, recreativos y laborales.

Objetivos Específicos

- Evaluar una ruta alterna para un desplazamiento seguro de un sector de la población de San Rafael de Cartago.
- Brindar una propuesta como solución de seguridad a los ciclistas y peatones que transitan por este sector.
- Promover el uso del transporte ecológico y la movilidad en esta vía, previniendo la contaminación ambiental, sónica y a su vez incentivando el ejercicio y el turismo rural.
- Proponer un diseño de una ciclovia para la seguridad, cobertura y equipamiento para esta comunidad.

Proyecciones

Lo que se desea alcanzar de este trabajo es diseñar una ciclovia de uso laboral y recreativa en el sector de la Chinchilla en Oreamuno de Cartago, es tratar de buscar una solución de desplazamiento de manera rápida, tranquila, segura para los peatones y ciclistas que transitan a diario.

Dentro de lo que se espera poder obtener son los siguientes resultados:

- Evaluar las necesidades de este sector, para plantear una medida alterna que ayude a solucionar los problemas de movilidad y seguridad vial, entre otros, en esta zona del país.
- Analizar que el sector de la Chinchilla Vieja es un trayecto más corto y una alternativa viable, por lo cual sería un atractivo por recorrer para las diferentes personas que transitan la ruta nacional, caminando, trotando, en bicicleta, entre otros.
- Diseñar una ciclovia moderna que cumpla con las normas nacionales para poder solventar las necesidades de las personas que transitan el lugar a diario.
- Generar un impacto positivo a los vecinos del sector de la Chinchilla vieja como fuentes de ingreso como por ejemplo ventas de comidas, bebidas, helados entre otros, debido a la cantidad de nacionales y extranjeros que frecuentan la zona buscando visitar lugares turísticos para capturar la belleza en flora y fauna que posee el sector.
- Elaborar una propuesta de estacionamiento en el sector de la Chinchilla Vieja, para todos esos ciclistas que desean recorrer la ruta de manera recreativa, dejando así

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

sus vehículos y con ello, sentirse tranquilos y seguros durante el tiempo que disfrutan de la zona.

Alcances

1. Evaluar la situación actual vial del sector de la Chinchilla, para determinar posibles soluciones a los problemas que se presenten.
2. Proponer un diseño de una ciclovia que ayude a economizar los tiempos de traslados de las personas que transitan la zona a diario, entre ellos, peatones porque laboran cerca de la zona y los que practican deporte. Además de brindar una ruta más segura y libre de contaminación.
3. Incentivar el transporte urbano sostenible para prevenir muertes y accidentes.
4. Conocer mediante métodos de observación y datos de campo las opiniones de los ciclistas, peatones y conductores acerca de esta problemática, para tomar en cuenta las necesidades de los usuarios, en la propuesta que se genere.

Limitaciones

- El proyecto se limitará a los objetivos específicos.
- Existen registro de accidentes en el país, sin embargo, no son estadísticas exactas, muchos de ellos pasan inadvertidos ante los medios de comunicación social.
- Al ser una propuesta de diseño, no se realizará ninguna construcción de la ciclovia.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

- La vía carece de un puente, no se analizará la construcción de este en este proyecto, sí cabe resaltar que la Municipalidad de Oreamuno por medio del INDER (Instituto de Desarrollo Rural), ha estado gestionando para reconstruir el Puente que se encuentra caído. Por otra parte, se han realizado levantamientos topográficos, para la recuperación del derecho de vía, siendo un proyecto por aparte que ya se está planificando.
- No se tiene un contador de bicicletas o también llamado estaciones de conteo, por lo cual se realiza por el método de Observación.

CAPITULO II

MARCO CONTEXTUAL

Reseña Histórica

El nombre del cantón es en homenaje del expresidente de la República, don Francisco María Oreamuno Bonilla en 1844, que nació en la ciudad de Cartago el 4 de octubre de 1801 y falleció en la misma ciudad el 23 de mayo de 1856.

El cantón de Oreamuno se encuentra ubicado al noreste de Cartago, muy cerca del centro de dicha provincia, referenciándolo de manera satelital, tiene una forma prolongada y de manera desigual, tomando una dirección hacia el noroeste.

En la figura 2 se puede observar el límite que comprende el cantón de Oreamuno de Cartago.

Figura 2

Cantón de Oreamuno



Nota: Tomado del Código Postal (Blog, 2016)

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

El proyecto se encuentra sustentado bajo el control y urgencia que tiene la Municipalidad de Oreamuno de solventar la necesidad del sector la Chinchilla, en lo referente a mejora de carreteras, seguridad vial y promover lugares sanos y de esparcimiento para los usuarios de la zona.

La Municipalidad de Oreamuno es el ente encargado de la administración del cantón.

El Palacio Municipal de Oreamuno es el más conocido como la Municipalidad de Oreamuno de Cartago, su construcción fue entre el año de 1934 y 1935, el encargado de la obra fue el arquitecto José María Barrantes Monge.

Fue declarado patrimonio histórico Arquitectónico el día 17 de enero del 2003 bajo el decreto número 30934-C

Figura 3

Municipalidad de Oreamuno



Nota. Fotografía Propia.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Ejerce la regencia de los distritos de San Rafael, Santa Rosa, Cipreses, Cot y Potrero Cerrado. La Municipalidad de Oreamuno es el cantón número siete de la provincia de Cartago, con cinco distritos como lo son: Cot, San Rafael, Potrero Cerrado, Cipreses y Santa Rosa. Se designó como cabecera la población de San Rafael.

Su jurisdicción abarca una extensión de 202.31 km², cuenta con una población aproximada de 50,595 habitantes.

El municipio está conformado de la siguiente forma:

Tabla 1

Cantidad de Empleados

Departamentos	Cantidad de Personal
Palacio Municipal	43
Plantel Municipal	110
Centro de acopio	6
Archivo Municipal	2
Cementerio Municipal	2
Total de empleados	163

Nota. Elaboración Propia.

Misión

Promover la mejora integral de la calidad de vida de los habitantes del cantón de Oreamuno, mediante una gobernanza sostenible basada en la formulación y ejecución de políticas públicas, que garanticen espacios de desarrollo en el cantón.

Visión

Ser el gobierno local que promueve el desarrollo integral del cantón, con una gestión eficiente, transparente y participativa, mediante un modelo de ordenamiento territorial que

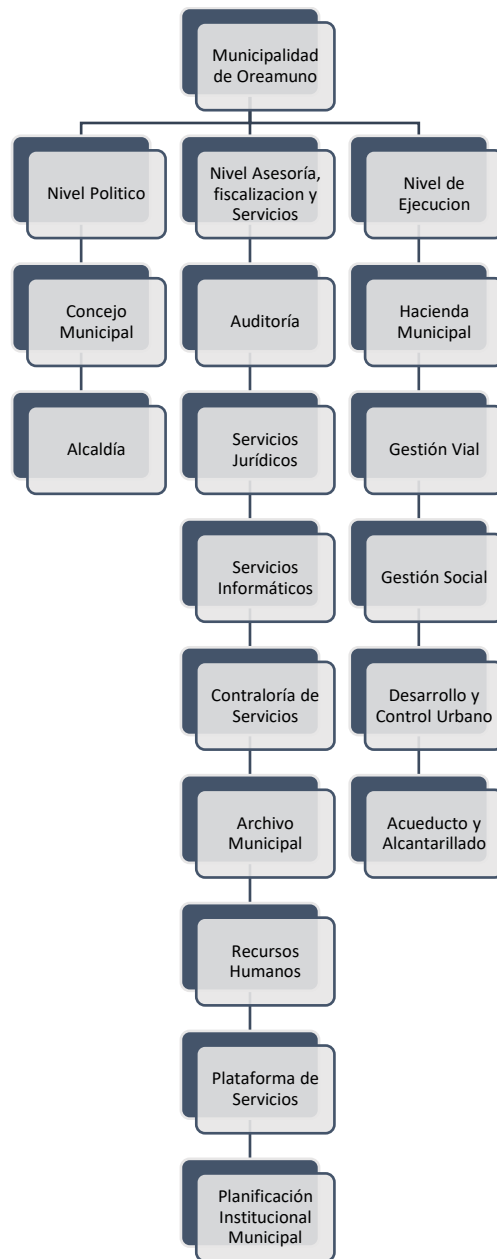
DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

garantice un entorno seguro, tecnológico e inclusivo dando como resultado la prosperidad de los habitantes, con un enfoque de sostenibilidad y compromiso.

Valores

- Servicio
- Perseverancia
- Espíritu de superación
- Emprendimiento
- Humanismo
- Cooperación
- Humildad
- Unión
- Solidaridad
- Trabajo
- Honradez
- Nobleza
- Valentía
- Autenticidad
- Compromiso

Del Plan Estratégico Municipal de la Municipalidad de Oreamuno se muestra la estructura organizacional.

Figura 4*Estructura Organizacional de la Municipalidad de Oreamuno*

Nota: La figura muestra la Estructura Organizacional de la Municipalidad de Oreamuno (Oreamuno, 2022).

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

La municipalidad está constituida por la cantidad de personas residentes, dicho de otra manera, lo conforman la cantidad de abonados del cantón, las cuales rigen y fomentan la participación de los ciudadanos bajo sus propios intereses, esto se da gracias al gobierno municipal.

Los abonados son todas aquellas personas que viven, o realizan alguna actividad comercial dentro de la comunidad y son regidos por dicho municipio, viéndose beneficiados por los servicios que la misma ofrece.

En la Municipalidad de Oreamuno el Departamento que vela por la calidad de las rutas corresponde a Gestión Vial, el mismo se encarga de actualizar y realizar el inventario de los caminos, vías, calles, carreteras, entre otros, para efectuar trabajos de mantenimiento, mejora, reconstrucción y de esta manera poder garantizarle a la población mejoras en el desarrollo vial del cantón.

Parte de los objetivos estratégicos y específicos del Departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Oreamuno indica lo siguiente:

- ✓ Desarrollar infraestructura y servicios públicos en cantidad y calidad, mediante la cobertura de las necesidades comunales y de los sectores de la población que así lo requieren;
- ✓ Disponer de infraestructura vial, de servicios públicos y comunales en condiciones óptimas y acordes con el crecimiento de la población;
- ✓ Modernizar los servicios institucionales por medio del uso de tecnología, ampliación de horarios y mejoramiento en la calidad de la atención al cliente. (Valverde, 2021)

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Ante el aumento vehicular desmedido en las calles de Costa Rica en los últimos años, paralelo a ello, aparecen factores desfavorables como la contaminación ambiental, sónica, estrés en las carreteras por los interminables congestionamientos que surgen a diario.

Los regentes de nuestro país han tomado medidas para estos factores contraproducentes, una iniciativa ha sido crear ciclovías en los núcleos provinciales, esto con el afán de disminuir el tránsito vehicular y la accidentabilidad en nuestras calles.

Al tener este tipo de reducciones atraen beneficios inminentes, como lo son la emisión de gases de efecto invernadero, por lo cual se produce menor contaminación para beneficio de los vecinos del sector.

El análisis por parte de la Municipalidad de Oreamuno y puntualmente en el Departamento Desarrollo y Control Urbano, encabezado por el Ingeniero Nelson Montenegro Masís, propone reactivar una ruta, que pasó a ser relegada con la nueva vía nacional.

La iniciativa por parte del señor Montenegro, es crear una ciclovía en el sector conocido como la Chinchilla Vieja (antigua ruta nacional) que pasó a segundo plano con la construcción de la nueva carretera y que según las diferentes solicitudes de mejora y quejas de los usuarios, y basándose en los aspectos que se manejan en el plan estratégico de la Municipalidad, la cual es una guía de acción para dicha entidad, podría ser una alternativa de solución a los asuntos de seguridad vial y mejoramiento de infraestructura en este sector.

Sin embargo, en Costa Rica la totalidad de las ciclovías propuestas y diseñadas pertenecen a zonas urbanas (terrenos planos, céntrico, poca pendiente, entre otros), por ello la misma ofrece un valor agregado por ser la única iniciativa expuesta en la comunidad y a nivel país.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Este proyecto impulsado por la Municipalidad de Oreamuno pretende beneficiar a las personas que transitan a diario por la Chinchilla, ofreciendo seguridad, atractivo turístico dentro de los cuales se puede mencionar paisajes, aire limpio, reto deportivo por ser en una zona rural (con condiciones topográficas diferentes a las existentes).

El sector cuenta con carencias y no únicamente hablando de la estructura vial, sino también porque las personas deben ingeniárselas diariamente para desplazarse por el sector.

Este sector está compuesto por variedad de hombres y mujeres, los cuales son de rango etario, para los cuales el municipio desea diseñar programas que los protejan y buscarles una solución, ante sus problemas diarios.

CAPITULO III

MARCO CONCEPTUAL

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Como parte del desarrollo de dicha investigación es clave conceptualizar, la rama de la ingeniería civil, en el ámbito de las ingenierías. Por ello, a continuación, definiremos la ingeniería civil, su área de estudio y la sección que se enfoca en este proyecto.

La ingeniería civil es la rama de la ingeniería profesional, que aplica los conocimientos de matemáticas (cálculos, hidráulica), físicas (mecánica) y ciencias naturales. Un profesional en ingeniería civil se encarga de participar en las siguientes fases de un proyecto: análisis, diseño, construcción y mantenimiento de infraestructuras.

Todo esto con la finalidad de proveer a la sociedad seguridad, eficiencia y una mejor calidad de vida. La ingeniería civil trabaja en función de que nuestra sociedad progrese adecuadamente, que las ciudades estén organizadas de una forma planificada y acorde con las necesidades y condiciones del lugar, y que las estructuras y los sistemas de infraestructura sean técnicamente construidas.

Algunas de las especialidades o ramas que abarca la Ingeniería Civil son:

- Ingeniería de transporte e infraestructura vial,
- Ingeniería geotécnica,
- Ingeniería estructural,
- Ingeniería hidráulica.

Como parte de los proyectos que desarrollan los ingenieros civiles, se tienen desde viviendas, puentes, autopistas, túneles, vías férreas, aeropuertos, entre otros, que requieren de un equipo completo de profesionales para poder ser llevadas a cabo.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

La especialidad de ingeniería de transporte y seguridad vial es la que compete en este proyecto, se puede definir como la que está a cargo de diseñar, establecer políticas, para gestionar los recursos y el desarrollo de las obras, ya que es de vital importancia para el adecuado funcionamiento de infraestructura vial de nuestro país.

La Ingeniería Civil y en especial la de Transporte y Seguridad Vial, enfrenta una problemática ante el constante crecimiento vehicular, sumado al rezago en infraestructura vial, por ello el buscar soluciones que incentiven y promuevan el uso de transportes alternativos, es de suma importancia una solución ante los problemas de seguridad de los peatones y ciclistas en las vías.

Los usuarios de la red vial de Costa Rica, por lo general observan problemas superficiales de las calles, como, por ejemplo: calles angostas, puente de una vía, pudiendo ser de dos sentidos, caminos deteriorados (baches, huecos, hundimientos, entre otros).

Pero no se dan cuenta de la cantidad de trabajo que conlleva crear una calzada, que va desde un análisis de mercadeo, para saber si realmente se necesita o no, un análisis de costos para saber si es viable o no, y otros datos que forman parte de un estudio.

Los ingenieros civiles, realizan un trabajo importante en la planificación y ejecución de proyectos, ya que con sus conocimientos vienen a satisfacer las necesidades de los usuarios, que utilizan las diferentes vías del país.

Generando y sobre todo garantizando la seguridad vial, reduciendo los tiempos de traslados y permitiendo la apertura a nuevos caminos.

Por ello es de suma importancia la capacidad que tengan estos profesionales, en solucionar los inconvenientes que se presentan, antes, durante y después de un proyecto sea cual sea.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Parte de esta iniciativa y capacidad en la resolución de problemas, con las que deben contar los profesionales de ingeniería civil, es poder determinar y buscar alternativas, como es el caso de rutas alternas que ofrezcan desplazamientos paralelos de un punto a otro. Estas rutas alternas ofrecen opciones de mejora, en economía, tiempo, seguridad, entre otros.

El tener variantes en lo que compete en temas viales, ofrece a los conductores, peatones y ciclistas, poder escoger la que se adecue a las necesidades para poder desplazarse tranquilamente, las mismas, llegan a funcionar como atajos que reducen tiempos de traslados, y en caso de accidentes permiten descongestionar rápidamente una determinada vía.

El reto para los profesionales de ingeniería civil, con el pasar de los años aumenta, las calles se hacen pequeñas, ante la gran cantidad de automotores que transitan a diario, y traen consigo otros temas negativos, como la pérdida de cortesía y manejo a la defensiva.

Por ello, continuamente buscan ayudar a crear alternativas que beneficien, no solo a las personas sino también al medio ambiente, los transportes ecológicos forman un papel importante para la solución de estos problemas.

Con el pasar del tiempo, estos transportes ecológicos son preferidos por las personas, entre sus beneficios se pueden mencionar:

- Precios accesibles
- No contaminan
- Económicos
- No generan esfuerzos físicos

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Hoy en día las municipalidades buscan proteger a las personas que desean colaborar con la disminución del efecto invernadero, premiando ese tipo de iniciativas les ofrecen opciones donde puedan desplazarse de manera tranquila y segura.

Estos beneficios ofrecen un espacio que sea único, promoviendo el uso de estos transportes alternativos y ecológicos, garantizando seguridad y a su vez otorgando iniciativas que ofrezcan atracción turística, incentivando el uso frecuente.

En Costa Rica, los profesionales en esta rama han incentivado, el uso de ciclovías como una solución que ha dado réditos en países desarrollados de Europa, como por ejemplo Holanda y Alemania.

Las creaciones de las ciclovías vienen a generar un reto en los profesionales de la ingeniería de transportes e infraestructura vial, el desplazamiento en lugares urbanos en donde el espacio libre entre viviendas y vehículos ya es escaso, y crear uno más para las ciclovías es aún más difícil.

Sin dejar de lado, en términos ingenieriles, estas ciclovías son novedosas y atractivas, para los turistas que buscan actividades deportivas en sus vacaciones, poder disfrutar de un circuito seguro y a su vez que distinga una vivencia auténtica y enriquecedora haciendo un momento único.

Poder potencializarse para alcanzar una marca de carbono neutral, es la meta de muchos gobernantes, obliga a la excelencia continua y a generar propuestas agresivas que buscan el atractivo y beneficio de una comunidad.

En diferentes sectores del país, se cuenta con ciclovías que han ayudado a brindar mayor fluidez del tránsito, seguridad, disminución de la contaminación, turismo y promoción del deporte, retomando muchos de los aspectos que son considerados claves para el desarrollo de un país y mejora en la calidad de vida de los habitantes.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

A continuación, se mencionan algunas de las ciclovías construidas actualmente en nuestro país, estas se encuentran ubicadas en las siguientes provincias:

Tabla 2

Ciclovías Hechas en Costa Rica

PROVINCIA	RUTA	TOTAL DE KILOMETROS
San José	San José - Montes de Oca - Curridabat	30
	San José - Montes de Oca - Desamparados	21
Cartago	Cartago Centro	5.8
Limón	Cruce de Sarapiquí - Limón	26
Guanacaste	Tamarindo – Playa Langosta	2.7
Puntarenas	Chacarita – El Roble	3.5

Nota. Elaboración Propia.

Por lo tanto, este estudio requiere realizar un análisis de diferentes aspectos que conforman la infraestructura vial, esto con la finalidad de poder explicar de una manera más adecuada, cada elemento que conlleva una carretera.

A continuación, se procede a desarrollar cada uno de los elementos de la carretera que se analiza en esta investigación, se determina conceptos importantes, en términos sencillos para poder comprenderlos más a fondo y describirlos uno a uno.

Terminología de la Investigación

Zona Rural

El término zona rural se entiende como un sector de una comunidad alejada algo deshabitada, con zonas extensas verdes, de uso agrícola, la cual cuenta con pocos habitantes, es determinada por ser generalmente de ocupación agrícola, forestal.

Rutas Alternas

Se define como ruta alterna, al trayecto de camino o calle, el cual fue creado de manera homogéneo, para contar con otras opciones de traslado, donde comunique el punto A y finalice en el punto B, en un mismo sentido que no es el transitado habitualmente, y si fuese el caso, beneficiando al usuario de la vía, llámese por ser un atajo lo que traería economía en tiempo y dinero e inclusive seguridad o viceversa.

Intermodalidad Urbana

Es la movilidad que deben realizar los ciudadanos, a través de distintos modos de transporte combinados, al mismo tiempo ayuda a la congestión vial y a dejar de lado e ir acabando poco a poco con la necesidad que tienen las personas de utilizar diariamente sus autos, otorgándoles mayores opciones de medios de transportes como lo son las bicicletas, transporte público, trenes, entre otros. Otorga una fluidez en la organización entre los diferentes medios de transporte para desplazarse de un punto a otro de una manera más conectada, accesible, rentable, cómoda, segura, ágil y eficaz.

Vehículo

Se define como un medio de transporte, como automotor, bicicleta, patinetas, entre otros, que cuenta con diferentes piezas dentro de las cuales una de ellas son las llantas y que colabora con el desplazamiento diario de un lugar a otro, no solo de personas sino también de animales y cosas.

Tramo

Segmento que comprende dos puntos en un trayecto transversal o dicho de otra manera corresponde al inicio y final de un camino, calle, carretera, entre otras cosas.

Calzada

El termino calzada, indica un camino pavimentado, llámese de hormigón o asfalto, donde transitan los vehículos, puede ser angosta, de un carril, con una dirección para protección de los usuarios o también puede ser más ancha, para permitir el desplazamiento en ambos sentidos de los vehículos.

Carril

Es un sector, ranura, canal, franja longitudinal o zona delimitada que permite a un elemento transitar y desplazarse libremente.

Espaldones

Corresponde a la sección que se encuentra contiguo, a ambos lados de la calzada y por lo general, es una losa que fue chorreada con asfalto o concreto y le permite dar soporte a la calzada de los esfuerzos laterales que producen los vehículos y camiones que transitan por la misma, los espaldones ayudan al paso de vehículos de emergencia, beneficia un espacio en caso de un vehículo con algún tipo de avería, al tránsito de peatones, los autobuses utilizan este espacio en el momento de subir y bajar personas.

Cunetas y cordón de Caño

Son de diferentes tipos, las cunetas captan y transportan, un mayor caudal, caso contrario al cordón de caño, pero ambos realizan la misma función y es permitir el desagüe pluvial que se obtiene de un sector llámese viviendas, taludes, nacientes de agua, entre otros.

Intersección

La interceptación vial es donde se interceptan dos y hasta más calles o avenidas. Existen dos tipos de intersecciones, estas pueden ser a nivel o desnivel. La ley de la Republica indica que

las bicicletas tienen prioridad de paso sobre los automotores, específicamente cuando estos vayan a girar a la derecha o la izquierda.

Vías o Pasos Peatonales

Vía pública terrestre que ocupa, total o parcialmente. Es el área que abarca por el derecho de vía para un uso preferente por parte del peatón.

Para estas vías peatonales, se prohíbe o se restringe la utilización de otros modos de transporte, solamente con la exclusión de vehículos de emergencias y otros que las leyes o instituciones consideren como imprescindible con su debida justificación técnica.

Cojines Reductores de Velocidad

Son pequeños topes que permiten que los automotores disminuyan la velocidad sin afectar a los vehículos de emergencia. Estos cojines reductores pueden ser fabricados de diferentes materiales como caucho reciclado, cemento, metal, entre otros.

Desviador de Tránsito de Paso

La definición de un desviador de tránsito de paso según la guía técnica de diseño para infraestructura ciclística por parte del MOPT indica lo siguiente:

Los desviadores de tránsito son islas construidas utilizadas para obligar a la reducción de la velocidad al aproximarse a las intersecciones.

El uso de islas se presenta como herramienta para ajustar los radios de giro, así como una canalización adecuada y segura de los diferentes flujos. Estos elementos pueden ser desarrollados tanto de forma construida, como con pintura. También pueden ser utilizadas como extensiones de cuneta o islas independientes para regular el paso de vehículos motorizados en ciertas direcciones. Este tipo de desviador puede estar diseñado para evitar

giros a la derecha o izquierda, para bloquear el paso directo y obligar el giro a la derecha o a la izquierda, o crear una intersección en "T". (Hidalgo J. M., 2019)

Señalización

La señalización es creada o diseñada con la finalidad de indicar, comunicar, informar o dar mensaje preventivo a los conductores, peatones y ciclistas donde y como deben transitar.

Para poder crear una calle o una ciclovía se debe definir la señalización tanto de forma vertical, horizontal y con pictogramas.

Bicicleta

La bicicleta es un es vehículo que funciona como medio de transporte personal de propulsión humana, dicho en otro término, impulsado por una persona, cuenta con dos ruedas, dos pedales, un manubrio, y un asiento. Pertenece a la gama exclusiva de transporte ecológico, económico y sobre todo saludable.

Si bien hay cierta evidencia discutible sobre la existencia de bicicletas antes de 1800, es un hecho ampliamente aceptado que la primera bicicleta la inventó en 1817 un tipo llamado Barón Karl von Drais en Alemania. Denominada Laufmaschine, que en alemán significa "máquina andante", fue patentada en 1818 como el primer transporte dirigitible de dos ruedas propulsado por un humano. Otros inventores pronto recogieron el concepto, especialmente Denis Johnson, de Londres, que creó una versión más nueva y mejorada de la máquina andante original de Drais. Tallada en madera casi en su totalidad y con una rueda delantera orientable, fue diseñada para reducir el tiempo de viaje a la mitad. Esta invención de dos ruedas no disponía de pedales, y los usuarios tenían que impulsar de una forma muy precaria su caballo de juguete hacia adelante con los pies y deslizarse cuesta

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

abajo, mientras intentaban guardar el equilibrio. Apodado el caballo de juguete, como el clásico caballito balancín, y oficialmente denominado velocípedo, de alguna manera se parecía en cuanto a forma a las bicicletas de dos ruedas que conocemos hoy. (Bikester).

Figura 5

Primer Bicicleta Inventada



Nota. La imagen muestra el primer ejemplar de bicicleta creada por Karl Freiherr von Drais, la cual era de madera y no contaba con pedales. Tomado de Werbikes (<https://www.werbikes.mx/blogs/werbikes-blog/la-historia-de-la-bicicleta/>).

Ciclista

Es una persona que conduce o se desplaza en una bicicleta, se establece que debe cumplir con las leyes de tránsito vigentes en Costa Rica ya que tiene los mismos derechos y obligaciones como lo tienen los automotores.

Ciclovía

Según indica Lanamme

En el conjunto de elementos y dispositivos destinados a facilitar el tránsito para la circulación de bicicletas proporcionando un viaje seguro y eficiente, lo cual se logra

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

aislando, en la mayoría de los casos, a los ciclistas de los vehículos motorizados. Se puede decir, además, que según la literatura las ciclovías se diferencian en dos aspectos muy remarcados: ciclovía con carril exclusivo o con carril compartido. (Leiva, 2016)

Ciclovía Unidireccional

Debe ir en el mismo sentido vehicular, tener un ancho mínimo de 1,50 m y una separación de 1,00 m respecto de las calzadas vehiculares. (Republica L. d.)

Ciclovía Bidireccional

Debe tener un ancho mínimo de 2,00 m y una separación de 1,00 m con respecto a la calzada vehicular. (Republica L. d.)

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_articulo.aspx?param1=NRA&nValor1=1&nValor2=90010&nValor3=119466&nValor5=78

Red de Ciclovía

El término hace referencia al conjunto de ciclovías que se conectan unas con otras en un determinado lugar, para el uso de transporte sostenible como lo son las bicicletas, bicimotos, patinetas, patinetes, patines entre otros.

Movilidad Ciclística

El término se refiere a un grupo de ciclistas que circulan diariamente, por medio de un vehículo como en este caso las bicicletas, desplazando a las personas y su vez otorgándoles la posibilidad de circular ágil y libremente de una posición a otra.

Movilidad Activa

Se le llama de esta manera a todos los casos de medio de transporte no automotor o motorizado en el que se lleva a cabo alguna actividad física, llámese caminar, trotar, correr, silla de ruedas, bicicleta, patinete o patineta. Esta movilidad activa, mitiga la congestión vial, la

contaminación atmosférica y sónica de las ciudades, a su vez genera y beneficia enormemente en la seguridad vial.

Vías Compartidas

Son calles creadas o diseñadas a bajas velocidades (por medio de reductores de velocidad), unidas con la ciclovia tomando en cuenta que tienen buena visualización en su demarcación y no son separadas o segregadas por ende los automotores y llámese cualquier otro tipo de vehículos excepto las conformadas en el Reglamento de Rutas de Acceso Restringido comparten la vía con los ciclistas.

Tipos de Carriles

En las ciclovias a nivel mundial o también comúnmente conocidas por el término vías reservadas, los carriles son pensados para que circulen las bicicletas en un espacio tranquilo, cómodo y seguro. Podemos encontrar diferentes tipos de carriles, los cuales se logran diferenciar de acuerdo con su función. De los cuales podemos mencionar los siguientes:

Carril Compartido

Como lo indica el MOPT

Son carriles con tránsito compartido de ciclistas y choferes de vehículos automotores, para vías con velocidad vehicular máxima permitida de treinta kilómetros por hora (30 km/h) y una circulación vehicular máxima de 4.000 vehículos motorizados por día. Es recomendable la ejecución de medidas que pacifiquen el tránsito, asegurando que la velocidad de operación no supere los 30 km/h. Este tipo de solución para la infraestructura también es conocido como carril compartido. (Hidalgo J. M., Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica, 2019)

Carril Demarcado

Son carriles debidamente demarcados y señalizados para tránsito exclusivo de bicicletas (y peatones, en ausencia de aceras). Se habilita en vías con un volumen máximo de 4.000 vehículos motorizados por día y una velocidad máxima de cuarenta kilómetros por hora (40 km/h). (Hidalgo J. M., Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica, 2019)

Carril Segregado

Son carriles demarcados con pintura y/o separación física, los cuales pueden estar en interacción con el flujo vehicular en intersecciones y demás intercambios.

Este tipo de infraestructura es recomendable para vías con velocidades máximas permitidas mayores a 40 km/h y menores a 60 km/h. Debe contar con separación física tipo bordillo (ver Figura 5). Este bordillo podrá ser reemplazado por una zona verde, por un desnivel entre calzadas o por estacionamiento. En caso de utilizar estacionamiento como elemento separador, se deberá establecer una zona de amortiguamiento para resguardar a la persona ciclista de portazos. (Hidalgo J. M., Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica, 2019).

Elementos de una Ciclovía

La ciclovía debe contar o cumplir con una serie de elementos o requisitos técnicos que cumplan con la normativa.

Separador o boyas

Estas estructuras son también conocidas como delineadores de ciclovías, los cuales son elementos visuales que sirven para separar o delimitar la zona exclusiva para el uso de las bicicletas exigiendo a los conductores de automóviles respetar el espacio de los ciclistas.

Argumentos del Tema

Para comprender de manera más detallada este proyecto, el cual está basado bajo la supervisión de la Municipalidad de Oreamuno, el cual se orienta en solucionar una problemática específicamente en el sector de la Chinchilla, trata de buscar una accesibilidad y reintegrar una vía que actualmente se encuentra descuidada, después de ser tan importante, ya que durante un tiempo formó parte de la ruta nacional.

Para el tema de diseñar una ciclovía, como solución al problema de seguridad vial en el sector conocido como la Chinchilla en San Rafael de Oreamuno de Cartago, actualmente no aparece ningún rastro de trabajo investigativo análogo a este sector. El trabajo de investigación se basa en solucionar las deficiencias con las que cuentan actualmente los vecinos del sector de la Chinchilla para poder transitar y desplazarse por la ruta y a su vez buscar una solución, con ello beneficiar a los mismos apoyándose en una integración poblacional, promoviendo el turismo rural y dando alternativas de movilidad limpia con un desarrollo sostenible de una manera más segura y sana hacia las personas que la transitan.

Para poder llevar a cabo cada uno de los objetivos de este trabajo de investigación, se trabajará dentro de dos amplios campos.

1. En el primer campo, se detalla las deficiencias actuales del sector, lo cual ha dado un sin número de accidentes, tanto de peatones, ciclistas y accidentes de tránsito.
2. En el segundo punto, se bosqueja la ciclovía de manera amplia, basándose en la normativa técnica por parte del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, como propuesta para ser desarrollada en el sector de la calle la Chinchilla Vieja.

Deficiencias actuales del sector y accidentabilidad en el sector la Chinchilla

Los accidentes en los caminos a lo largo de la historia han estado presentes, sin embargo, con el invento de los automóviles han aumentado exponencialmente. En la actualidad el incremento de vehículos supera la capacidad con las que fueron diseñadas nuestras carreteras.

Sumado a ello, ante el estrés que las personas viven diariamente buscan distraerse y ejercitarse, las bicicletas llegaron a formar un aliado para muchas personas.

Las bicicletas son un medio de transporte sano, eficiente ante la congestión vial que se vive actualmente, pero para muchas personas es su manera de desplazarse hacia los trabajos y a su vez economizando dinero diariamente en pasajes o combustible.

No obstante, requiere de responsabilidad en el momento de desplazarse por las calles nacionales y compartir la vía con los conductores de vehículos motorizados.

Los accidentes en nuestras carreteras están a la orden del día y principalmente en el sector de la Chinchilla, que son producto de una inseguridad vial, por la estreches de las carreteras, la falta de un espaldón adecuado, no hay aceras, además de la cantidad de vehículos que transitan.

La mayoría de los accidentes se da muchas veces ante las limitaciones, con que cuenta el sector y sumado a ello la falta de empatía por parte los conductores de automotores.

El sector de la Chinchilla en Oreamuno de Cartago, al no tener las condiciones necesarias como se planteó anteriormente como lo son falta de espaldones, aceras, entre otros, para que las personas puedan desplazarse de una manera cómoda y segura por el sitio, provoca todo tipo de

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

accidentes poniendo en riesgo no solo la vida de los peatones y ciclistas, sino también de los mismos conductores de automotores.

El siguiente cuadro corresponde a las personas fallecidas en accidentes de tránsito en Costa Rica, según modalidad y submodalidad del accidente por el sexo de las víctimas, durante el 2021.

Tabla 3

Fallecidos en Accidentes en Costa Rica

MODALIDAD Y SUBMODALIDAD DEL ACCIDENTE	TOTAL	SEXO	
		MASCULINO	FEMENINO
De bicicleta contra autobús	4	3	1
De bicicleta contra automóvil	31	31	--
De bicicleta contra automóvil estacionado	2	2	--
De bicicleta contra buseta estacionada	1	1	--
De bicicleta contra camión	4	4	--
De bicicleta contra furgón	3	2	1
De bicicleta contra microbús	1	1	--
De bicicleta contra motocicleta	7	7	--
De bicicleta contra muro	1	1	--
De bicicleta contra piedra	1	1	--
De bicicleta contra poste	1	--	1
De bicicleta contra puente	1	1	--
De bicicleta contra vagoneta	1	--	1
De bicimoto contra automóvil	1	1	--
TOTAL	59	55	4

Nota. Tomado por la Sección de Estadística, Departamento de Planificación.

El Instituto Nacional de Seguros en su página oficial menciona lo siguiente:

De enero a abril del año 2022, 11.823 personas han sido atendidas en los servicios médicos del Instituto Nacional de Seguros por lesiones ocurridas en accidentes de tránsito, lo cual da un promedio de 100 atenciones diarias que se realizan a través de las coberturas del Seguro Obligatorio Automotor. Esta cifra representa casi un 37.5% de la registrada a lo largo de todo el 2021, cuando se atendieron 31.485 personas lesionadas, es decir se presenta un aumento. (Solis, 2022)

Por tal motivo, ante la gran cantidad de accidentes de tránsito, el Instituto Nacional de Seguros desarrolló acciones, esto con la finalidad de promover la movilidad segura y prevenir la accidentabilidad que se da diariamente en las carreteras nacionales.

Como parte de las estadísticas de accidentes anteriormente mencionados, a continuación, se presenta una serie de casos que muestran la realidad de los accidentes que se han dado recientemente en el Sector de la Chinchilla. Este primer caso en particular publicado por el noticiero Telediario que indica lo siguiente:

Las autoridades Investigan las circunstancias que mediaron en la muerte de un hombre identificado como de apellido Calvo de 29 años, quien falleció este sábado 9 de julio en el hospital de Cartago, luego de que en apariencia fue atropellado por un vehículo.

Según el informe preliminar, el hecho se produjo en la Ruta 230 carretera a Pacayas, del Cruce del Cristo 75 metros al Este, cuando el hoy occiso se encontraba parqueado a la orilla de la vía pública en apariencia reparando una motocicleta que conducía y habría sufrido un desperfecto mecánico, junto a él estaba otras dos personas que de igual forma viajaban en

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

otra moto y se detuvieron para ayudarlo, en el momento pasó por el lugar un vehículo que los atropelló y de inmediato se dio a la fuga; se presume que se trata de un automóvil color gris. (Telediario, 2022).

Una de las muchas situaciones que sucede en esta zona en específico, es cuando los ciclistas van en descenso, muchas veces estos ciclistas toman curvas a grandes velocidades con sus bicicletas, provocándoles accidentes y posteriormente heridas de consideración como pueden ser quebraduras, amputaciones y en casos más fatídicos la muerte, como lo menciona la Nación a continuación:

Una ciclista de 24 años murió luego chocar contra un poste, debido a que la bicicleta en la que viajaba se quedó sin frenos.

El accidente ocurrió cerca de la entrada a Prusia, en Oreamuno de Cartago, este lunes al mediodía, confirmó el Organismo de Investigación Judicial (OIJ). (Nacion, 2020).

Otro caso similar es un motociclista pierde la vida como hace referencia Teletica a continuación:

Un motociclista perdió la vida tras colisionar contra un camión en Cot de Oreamuno, Cartago, según confirmó la Cruz Roja. El accidente ocurrió cerca de las 4:30 p. m. justo al frente de la entrada a Cot, sobre la ruta que lleva hacia el Volcán Irazú. Según las primeras versiones, el motociclista colisionó con un camión y falleció en el lugar.

El accidente dejó tres personas heridas y de momento se desconoce la identidad del fallecido. (Teletica, 2015)

Otro accidente reportado, es el de un ciclista que logró sobrevivir ante el impacto, como lo menciona la página Comunicaciones Cartago:

El hecho ocurre según fue confirmado a Comunicaciones Cartago en la Chinchilla camino al Cristo, donde un ciclista en apariencia derrapó sobre la carretera, golpeándose severamente.

Al lugar acude la unidad 15-81 de la Cruz Roja, quienes trasladan al conductor de la bicicleta quien sería un joven de 35 años de edad, categoría roja, con un severo golpe en la cabeza. (Cartago, 2021)

Todos estos hechos planteados anteriormente, son una pequeña muestra de la gran cantidad de incidentes en la zona y la severidad de estos. Lo que hace notar, la importancia y necesidad de tomar medidas sobre el asunto y buscar soluciones para dicha problemática por parte de la entidad encargada en la Municipalidad de Oreamuno.

Como parte de esta prevención de accidentes que actualmente los gobiernos locales buscan erradicar y brindar soluciones a todas esas personas, que se desplazan a diario por la zona, por temas de trabajo o deporte, es que se plantea el crear una infraestructura que venga a suplir dichas necesidades.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS):

Ofrecer una infraestructura segura para las actividades físicas, como caminar o andar en bicicleta, es el camino para alcanzar una mayor equidad en materia de salud. Para los sectores urbanos más pobres, que no pueden permitirse vehículos propios, ir a pie o en bici

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

se puede convertir en su medio de transporte. Al mismo tiempo pueden reducir el riesgo de contraer enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, ciertos tipos de cáncer, diabetes e incluso la muerte. La mejora del transporte activo (caminar, montar en bicicleta o usar el transporte público) no es por tanto solo una cuestión de salud, puede suponer una mayor equidad y eficacia en cuanto a los costes también.

Satisfacer las necesidades de estos ciclistas y peatones sigue siendo, por tanto, crucial para solucionar los problemas de movilidad de las ciudades, para mitigar el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero debido al crecimiento de la población y para mejorar la calidad del aire y la seguridad vial. (Unidas, 2022)

Como parte del proyecto, en el capítulo de Estrategia de Cambio se desarrollará a fondo el segundo punto mencionado, como lo es la propuesta del diseño de una Ciclovía, cumpliendo a cabalidad con las necesidades planteadas en dicho estudio.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

Tipo de Investigación

Este capítulo es importante porque sintetiza la estrategia, que será utilizada en este trabajo para explicar el proceso de la recopilación y análisis de datos.

Esta investigación se sustenta y se puede definir como explicativa ya que se analizan los riesgos con los que deben lidiar las personas en el momento de transitar por el sector de la Chinchilla.

A su vez, la investigación cumple como trabajo exploratorio, esto debido, a que, en nuestro país, no existe una ciclovía de uso rural, por ende, al ser una propuesta novedosa no existe mucha información al respecto.

Diseño de Investigación

El diseño de la investigación cumple como objetivo primordial la recopilación de información a nivel de campo (guía de campo), donde se observa de manera indirecta sin afectar el entorno y observando de una forma o manera muy directa. Ante las características mencionadas anteriormente podemos indicar que se trata de un diseño campo.

Enfoque de la Investigación

Se puede determinar que en esta investigación se utilizan los dos tipos de metodologías o enfoques existentes, los cuales son: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo.

El método cuantitativo es flexible, se fundamenta en esta investigación en la recolección de datos y estudio de personas en el entorno con el cual se desplazan hacia sus diferentes actividades diarias (trabajo, ejercicio, actividades diversas, entre otros).

Dentro de los mecanismos que se utiliza en el método cualitativo se puede mencionar el de observación, para poder analizar el comportamiento diario de las personas ante las limitantes de la

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

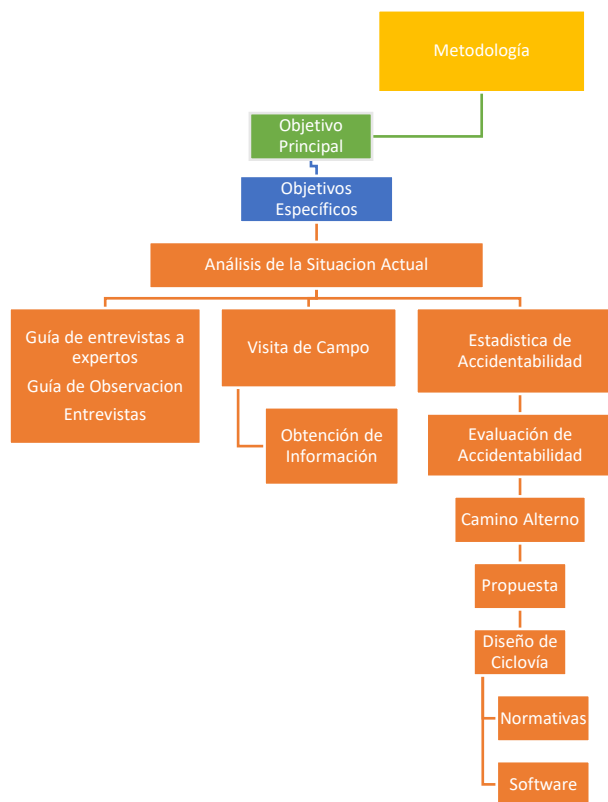
zona. En este proyecto se pueden mencionar otros aspectos importantes del método cualitativo, que fueron utilizados, como lo son: entrevistas, historia, análisis de documentación, entre otros.

Etapas del Proceso

Se crea un esquema para poder explicar de una mejor manera las etapas de esta investigación.

Figura 6

Etapas del Proceso



Nota. Elaboración Propia.

Sujetos de Investigación

El sujeto de investigación corresponde a la Municipalidad de Oreamuno de Cartago, encabezado por el Ingeniero Nelson Montenegro Masis, Coordinador del departamento Desarrollo

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

y Control urbano, el cual propone evaluar el tramo de carretera, específicamente el sector de la Chinchilla en Cartago.

Población

La propuesta de este proyecto se lleva a cabo en la provincia de Cartago, específicamente en el sector conocido como la Chinchilla el cual comprende una extensión de casi los 3 kilómetros, donde se estudiará y analizará la población de dicho sector.

Como parte de las medidas que se implementan para el estudio, es analizar de manera ponderada cada persona que vive o se desplaza por el sitio, las cuales tengan una necesidad en común.

Por lo cual, la población bajo estudio son las personas que transitan por el sector de la Chinchilla, que aporten criterios sobre la situación actual en dicha zona y las condiciones con las que se enfrentan al transitar por el sector. Dadas las condiciones del tipo de estudio, se define aplicar un muestreo por conveniencia, bajo el método no probabilístico. Ya que este tipo de muestreo se utiliza para crear muestras de acuerdo con la facilidad de acceso, la disponibilidad de las personas de formar parte de la muestra, y la opción de aplicarlo en intervalos de tiempo o criterios que por el tipo de población por estudiar se ajusta a los criterios.

Como complemento de la investigación, además de los criterios recopilados por medio de las encuestas, se realiza un sondeo diario, con horarios establecidos para la recolección de información, para tratar de abarcar una parte de la población que se desplaza a diario por la zona.

Instrumentos utilizados:***Entrevistas a los siguientes informantes:***

Ingeniero Nelson Montenegro Masis, Coordinador del Departamento Desarrollo y Control Urbano de la Municipalidad de Oreamuno.

Ingeniero Ronny Rojas Fallas, director del Departamento Gestión Vial de la Municipalidad de Cartago.

Encuestas

Las encuestas aplicadas se diseñaron con una serie de preguntas cerradas y abiertas con el fin de obtener datos valiosos para la validación del proyecto, estas se realizaron en sitio, a un sector de la población que se desplazaba por el lugar, no sólo los habitantes del lugar, sino también las personas que llegan a trabajar o realizar deporte.

Fuentes de Información

Las fuentes de información son instrumentos, en los cuales se debe apoyar para ser consultados y poder obtener una información certera y de esta manera poder organizar, contenido o en este caso un proyecto. Las mismas se acotan en fuentes primarias y fuentes secundarias.

Fuentes Primarias

Las fuentes primarias son las que se obtienen de forma directa, o sea desde donde se origina la información, como lo son los objetos e imágenes y se separan en escritas y no escritas. Dentro de las fuentes primarias contamos con visitas al sitio de estudio, las entrevistas a expertos, las encuestas a las personas que transitan sobre esa zona y que se verán beneficiadas con las estrategias de mejora que se implementen, además de la guía de observación que se aplica en el lugar de

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

estudio, pues de primera mano se obtendrá el criterio y comportamientos relevantes para dicho estudio.

Tabla 4*Fuentes Primarias*

FUENTES PRIMARIAS	CARACTERÍSTICAS
Normativas	Requisitos de infraestructura ciclista (INTE W42:2020). Infraestructura para movilidad peatonal. Requisitos para el diseño de aceras (INTE W85:2020).
Guías	Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclística (Mopa) Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías para Costa Rica (UCR)
Manuales	Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito. Manual Centroamericano de Normas para el diseño Geométrico de Carreteras Manual Centroamericano para el Diseño de Pavimentos
Ley de CR	Ley de Movilidad y Seguridad Ciclística. 2019 (N.º 9660) Ley de Tránsito por Vías Públicas Terrestres y Seguridad Vial (Nº9078) Ley de Igualdad de Oportunidades para las Personas con Discapacidad (N.º 7600)

Nota. Elaboración Propia.

Fuentes Secundarias

En el caso de las fuentes secundarias se basan en el término conocido como segunda mano en otras palabras, los autores utilizan o adaptan información que toman de otros para publicar o escribir. Las principales fuentes de información de este tipo son los artículos, libros, revistas, noticieros y medios de información que aportan valor a la investigación.

Tabla 5*Fuentes Secundarias*

FUENTES SECUNDARIAS	CARACTERÍSTICAS
https://www.larepublica.net/	Se toman datos de movilidad y Transporte
http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/	Biblioteca de la UCR se obtienen recursos para la investigación.
Noticieros del medio nacional.	Noticias de accidentes o problemas viales de la zona en estudio.

Nota. Elaboración Propia.**Tipos de Variables:**

En el presente trabajo de investigación, para un análisis más claro de cada uno de los objetivos bajo estudio se aplicaron las siguientes variables: variable conceptual, variable operacional y variable instrumental. Con ellas, se pretende contextualizar en cada uno de los objetivos los conceptos, indicadores, instrumentos necesarios para recolectar la información necesaria para respaldar dicho estudio. **Ver Anexo A (Matriz de Operacionalización de las Variables).**

1. **Objetivo:** evaluar una ruta alterna para un desplazamiento seguro de un sector de la población de San Rafael de Cartago.

Variable de estudio: Ruta Alterna

- **Variable Conceptual:** tener una segunda o más opciones para desplazarse por un sector.
- **Variable Operacional (indicadores):** datos de rutas según el Sistema Vial. Red Vial Nacional. Red Vial Cantonal.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

- **Variable Instrumental:** revisión de documentación referente al tema. Entrevista a Expertos. Visita al Sitio. Estudio de Campo.
2. **Objetivo:** brindar seguridad a los ciclistas y peatones que transitan por este sector.

Variable de estudio: Seguridad Vial:

- **Variable Conceptual:** medidas, acciones o estrategias de prevención para evitar accidentes y asegurar la integridad de las personas.
 - **Variable Operacional (indicadores):** revisión documental, de accidentabilidad en la zona y otros datos relevantes sobre el tema. Visita al Sitio. Observación. Entrevista a Usuarios.
 - **Variable Instrumental:** entrevistas. Documentos de la Municipalidad. Noticias. Lo observado en el Sitio.
3. **Objetivo:** promover el uso del transporte ecológico y la movilidad en esta vía, previniendo la contaminación ambiental y sónica y a su vez incentivando el ejercicio y el turismo rural.

Variable de estudio: Movilidad Sostenible y Transporte Ecológico Vial:

- **Variable Conceptual:** se basa en un conjunto de procedimientos, que incentivan el uso de transportes alternativos, amigables con el medio ambiente.
- **Variable Operacional (indicadores):** circulación de peatones, ciclistas, vehículos eléctricos y otros tipos de vehículos alternativos como: (patinetas, scooters, patines).
- **Variable Instrumental:** guía de observación, encuesta a usuarios, entrevista a expertos.

4. **Objetivo:** proponer un diseño de una ciclovía para la seguridad, cobertura y equipamiento para esta comunidad.

Variable de estudio: Diseño de Ciclovía:

- **Variable Conceptual:** criterios y lineamientos que se implementan para crear rutas seguras para los ciclistas.
- **Variable Operacional (indicadores):** guía sobre los aspectos a considerar al desarrollar una ciclovía, diseño, materiales, costos y *software*.
- **Variable Instrumental:** *Sketchup, Revit, AutoCAD*, Leyes de la República y la Guía del MOPT

Descripción de los Instrumentos:

Las técnicas utilizadas en este proyecto fueron las siguientes: observación de campo, entrevistas y encuestas.

Observación de Campo:

Este tipo de método es muy práctico y genera muchos datos, el cual se basa en la técnica observacional, durante un periodo de tiempo monitoreando la zona por evaluar.

De esta manera durante una semana en diferentes horarios se puede obtener un inventario de riesgos, comportamientos, desenvolvimientos, entre otros, para tener un mayor criterio en el análisis de la situación bajo estudio y la toma de decisiones para proponer posibles soluciones.

Ver Anexo B (Guía de Observación).

Entrevistas

A diferencia del método anterior, este debe generar un buen diálogo, donde participen dos o más personas.

Para poder tener una completa recopilación de información que logre concretar y ayudar a complementar parte de lo observado, se genera un formulario de preguntas que brinde con exactitud necesidades y criterios sobre el tema por parte de personeros expertos de la entidad bajo estudio.

Se realizaron dos entrevistas una al Ing. Nelson Montenegro Coordinador del departamento de Desarrollo y Control Urbano, con el fin de obtener información sobre las necesidades de las personas que viven y visitan el sector. **Ver Anexo C (Guía de Entrevista a Experto)**

Y una segunda entrevista, que se le realiza al Ing. Ronny Rojas Fallas director del departamento de Gestión Vial de la Municipalidad de Cartago, con el fin de obtener información de una ciclovia que ya fue no solo construida, sino de igual manera tiene años de ser utilizada en el centro de la provincia. **Ver Anexo D (Guía de Entrevista a Experto).**

Encuestas

Para poder obtener criterios, más claros y certeros de la inseguridad que genera el transitar por esa ruta, se realizaron varias encuestas a personas que se desplazaban por el sector de la Chinchilla. Esta herramienta se fundamenta en el cuestionario o una serie de preguntas que se diseñan con el fin de recopilar información valiosa que valide el proyecto en estudio.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Con el fin de obtener información precisa y poder documentar la percepción que tienen los ciclistas y peatones del sector y con ello tener más criterios a la hora de plantear la propuesta de mejora.

En las siguientes imágenes se muestra la forma de recopilación de información de las personas que viven y transitan por el sitio.

Figura 7

Visita de campo.



Nota. Elaboración Propia.

Procedimiento para el Análisis Estadístico y Presentación de los Resultados

A continuación, se detallan las fases planteadas en el levantamiento de información, para el posterior análisis de resultados.

Fase 1:

Se realiza una serie de reuniones preliminares para determinar inicialmente las necesidades de la Municipalidad referente al área de estudio. Posteriormente se realizan entrevistas formales a los ingenieros municipales, los cuales respaldan y avalan por medio de esta herramienta el planteamiento del problema existente en ese cantón, sustentada por la comunicación directa con los usuarios, retroalimentándose con la información, quejas o sugerencias dadas por los mismos.

Fase 2:

Visita de campo, se realizó una serie de visitas a la zona, para valorar las condiciones actuales de la carretera principal, las falencias, los problemas generales de señalización, de falta de espaldones, aceras, entre otros. Además, de inspeccionar la ruta alterna conocida como la Chinchilla Vieja y con ello evaluar las condiciones necesarias para ser contemplada dentro de la estrategia por plantear.

Fase 3:

Revisión de documentación teórica y técnica referente al tema, donde se obtuvo una serie de datos relacionados con accidentes en el sector y la problemática presente, tanto a nivel país como en el cantón de Oreamuno (específicamente en esta ruta).

Fase 4:

Durante dos semanas, se realizaron pruebas de campo y entrevistas, tanto a las personas que caminaban por el sitio, como a los ciclistas. **Ver Anexo E (Encuesta a Ciclistas y Peatones).**

Se deja claro que las entrevistas fueron realizadas a locales y foráneos que transitaban por el sector bajo estudio. De la misma manera, las encuestas no fueron realizadas a la totalidad de la población que vive en este sector, solamente a un pequeño porcentaje de personas que se desplazan por esa zona ya sea a trabajar, hacer ejercicio, a estudiar, o a realizar alguna diligencia, entre otros, además hay que considerar como limitante el factor tiempo, pues algunos no pudieron detenerse a responder las preguntas.

Otro aspecto por destacar es que los automotores y ciclistas, cuando van en descenso avanzan a gran velocidad por el sector, imposibilitando el poder detenerlos para aplicarles la encuesta.

Para aplicar la encuesta se trató de abordar en esas dos semanas, a un total de 95 personas, pero por los aspectos mencionados anteriormente, solo se pudo encuestar a un total de 78 personas.

Esta encuesta se utilizó con fines informativos y con la idea de contar con un criterio más, para entender y respaldar la petitoria de los personeros de la Municipalidad, el fin es el poder obtener datos relacionados con la seguridad vial del sector de Oreamuno, específicamente en la Chinchilla y la problemática que se suscita.

Fase 5:

Con la información recabada con los diferentes instrumentos, se procedió a generar una serie de herramientas técnicas por utilizar en el diseño de la propuesta de la ciclovia para este sector.

Utilizando la Guía Técnica de Diseño para la infraestructura Ciclística del MOPT para el diseño geométrico de la ciclovia. Primeramente, se determina una losa de concreto como la mejor opción para la creación de la capa asfáltica, seguidamente se escoge una ciclovia segregada tipo 1, en el sector el cual, por pertenecer a una zona rural, se logra obtener la velocidad de diseño.

Seguidamente, se realizó cada una de las tablas, basadas en el análisis de cálculo de las fórmulas, para poder obtener la pendiente, radio de giro, coeficiente de fricción, distancia de visibilidad y el despeje lateral.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Cronograma

Se crea una tabla, con el cronograma según el avance semanal que se obtuvo del proyecto, como plan de trabajo a seguir.

Tabla 6

Cronograma de Avance del Proyecto

CAPÍTULO	COMPONENTES	DETALLE	MESES															
			NOVIEMBRE Semanas				DICIEMBRE Semanas				ENERO Semanas				FEBRERO Semanas			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
CAPÍTULO I	Recomendaciones del taller de Graduación	Antecedente, Justificación, problemática, Objetivos, Proyecciones, Alcances y Limitaciones	■															
CAPÍTULO II	Marco Contextual	Historia, Misión, Visión, definición, Estructura Organizacional, Microentorno, descripción de estudios		■														
CAPÍTULO III	Marco Conceptual	Teoría, temas claves, variables de estudio, contextualizados, citas contextuales y conceptuales cortas y largas				■												
CAPÍTULO IV	Marco Metodológico	Tipo de investigación, pasos etapas, sujetos, fuentes primarias y secundarias, variables, encuestas, entrevistas,					■			■								
CAPÍTULO V	Análisis de Resultados	Cuadros, tablas, gráficos, análisis e interpretación, explicaciones									■							
CAPÍTULO VI	Estrategia de Cambio	Basado en resultados Se elabora la propuesta para dar solución (ciclovía)											■					
CAPÍTULO VI	Conclusiones y Recomendaciones	Conclusiones fundamentadas con la investigación															■	

Nota. Elaboración Propia.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE

RESULTADOS

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Este capítulo es de suma importancia, ya que en este se muestran los resultados que han sido obtenidos en la recolección de datos, y con ello se puede analizar los diferentes comportamientos, criterios y datos necesarios para poder concretar la problemática real presentada en este estudio y las diversas variables por considerar a la hora de plantear una posible solución.

Los resultados se analizan de acuerdo con el orden de los objetivos planteados en este proyecto, para tener de una forma más sencilla y lógica los criterios obtenidos y con ello ir valorando la situación y los posibles resultados.

Como resultado de las falencias, que se presentan a lo largo de este proyecto de graduación, correspondiente a la ruta 219, o más conocido como la Chinchilla. se analiza la alternativa de crear una ciclo vía, en el tramo conocido como la Chinchilla Vieja.

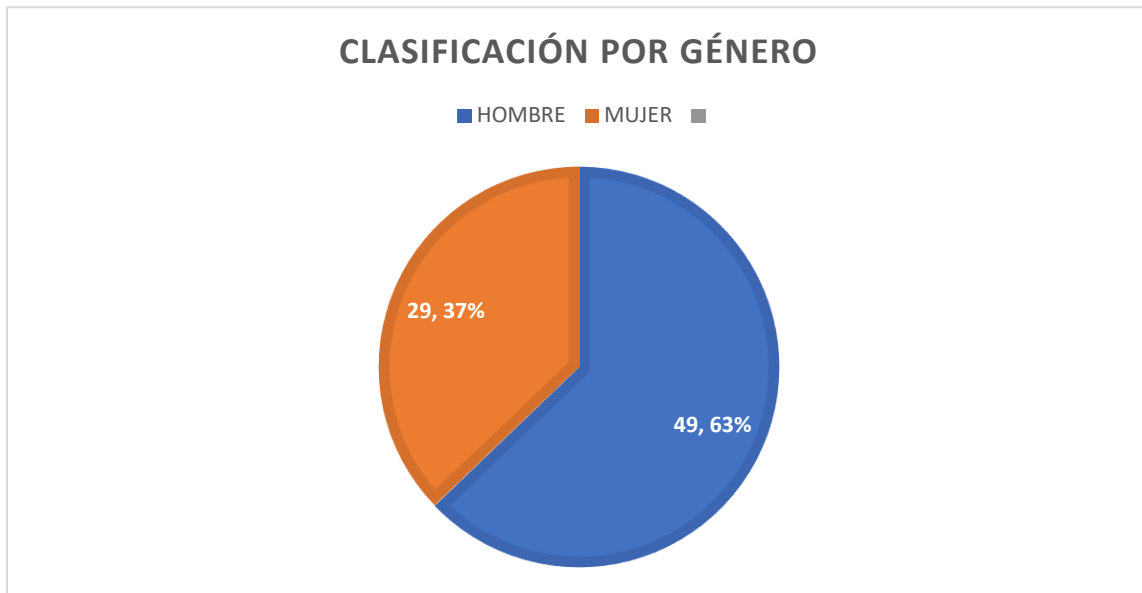
Se aplica una encuesta a un total de 78 personas, con el fin de recabar criterios que permitan dilucidar las necesidades de los usuarios que transitan por dicha vía. El perfil de los encuestados está conformado de la siguiente manera:

Tabla 7

Clasificación por Género

CLASIFICACIÓN	GÉNERO			
	HOMBRE		MUJER	
	n	%	n	%
Total de Encuestados	49	62.82	29	37.19
Total de n (personas)	78			
Total de %	100			

Nota. Elaboración propia.

Figura 8*Clasificación por Género*

Nota. Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

El grupo de personas encuestadas representa en un 62,82 % a hombres y un 37,19 % a mujeres.

Análisis Resultado del Objetivo 1

Evaluar una ruta alterna para un desplazamiento seguro de la población de San Rafael de Cartago.

Se recopiló información, correspondiente a la transitabilidad del sector de la Chinchilla.

Se procedió a analizar desde aplicaciones satelitales el lugar, sumado a visitas de campo para poder corroborar de una mejor manera los atajos, rutas de evacuación, accesos, entre otros.

El recorrido del sector se realizó caminando, de esta manera se puede observar con detenimiento, cada aspecto mínimo del sector y a su vez, para poder comprobar el riesgo que existe, al desplazarse por la zona de la Chinchilla.

Aparte de los comportamientos de las personas al desplazarse por esta área en estudio, se observan otros tipos de carencias con los que no cuenta el sector desde el punto vial y generan un riesgo constante.

Se realizan varias visitas en el sector de la Chinchilla para poder evaluar más a fondo las condiciones de la carretera.

Se logró determinar algunas deficiencias entre las cuales se destaca:

- No cuenta con espaldones, aceras e islas de parada de autobuses o emergencia.
- Falta de alumbrado público.
- Escasa o nula señalización vertical y horizontal (no hay pasos peatonales, semaforización, rotulación con indicadores de velocidad).
- Taludes con desprendimiento constante de material.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

- Maleza al límite de la calzada que en época lluviosa invade la vía e impide el flujo del agua por las cunetas.
- Altas velocidades de los vehículos.

Para ampliar un poco más sobre la problemática detectada, cabe mencionar las condiciones de las paradas de autobuses, las cuales no cuentan con las islas para que los autobuses puedan ingresar, sin impedir el flujo vehicular y garantizar la seguridad de los usuarios.

También tiene un desnivel muy pronunciado, entre la calzada y la parada de autobuses, dificultando al usuario, en el momento de subirse y bajarse del bus, la situación se complica aún más para los niños, adultos mayores y personas con alguna discapacidad.

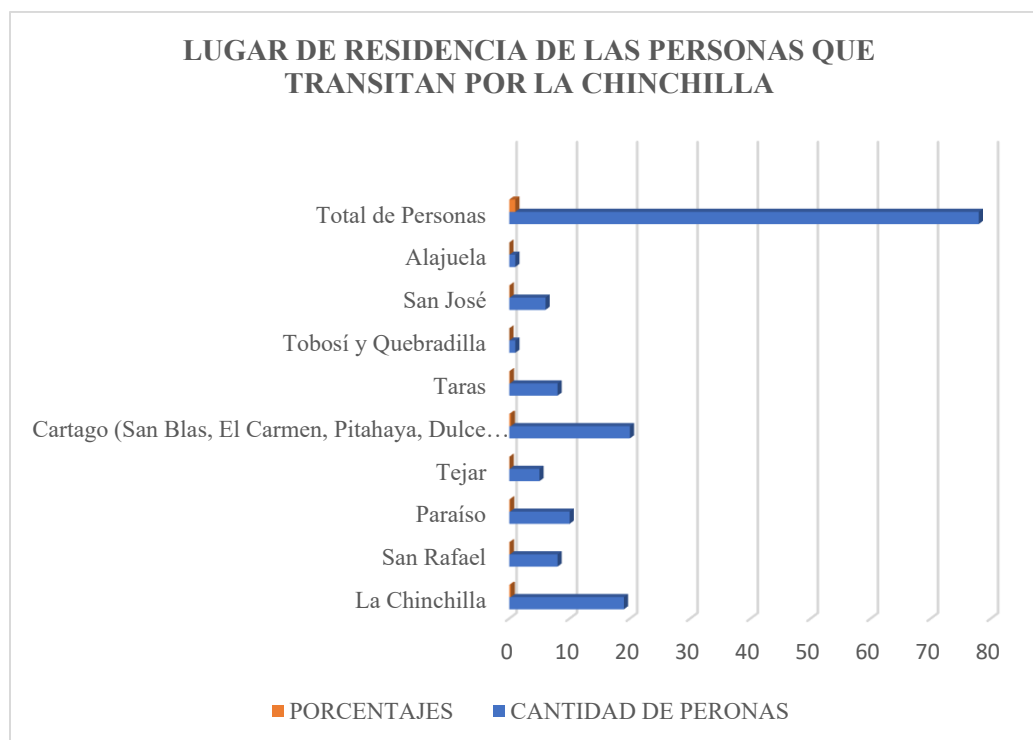
En los horarios laborales en la entrada y salida de las distintas empresas y fincas agrícolas las personas deben cruzar corriendo la calzada o también deben valerse de la buena voluntad de los conductores que les cedan el paso, pues no hay señalización adecuada para el paso de peatones.

Como resultado de las encuestas que se realizaron en el sector, se logró tener una perspectiva más clara de las opiniones, no solo de los que habitan en esa comunidad sino también de los que utilizan esta vía por sus diferentes motivos.

A continuación, se presenta información sobre el lugar de residencia de los encuestados, como marco de referencia para determinar las necesidades de las personas que transitan por la zona.

Tabla 8*Lugar de residencia de las personas que transitan por la Chinchilla*

LUGAR DE RESIDENCIA DE LAS PERSONAS QUE TRANSITAN POR LA CHINCHILLA		
Lugar	Cantidad de Personas	Porcentajes
La Chinchilla	19	24.36 %
San Rafael	8	10.26 %
Paraíso	10	12.82 %
Tejar	5	6.41 %
Cartago (San Blas, El Carmen, Pitahaya, Dulce Nombre, Caballo Blanco)	20	25.64 %
Taras	8	10.25 %
Tobosi y Quebradilla	1	1.28 %
San José	6	7.69 %
Alajuela	1	1.28 %
Total de Personas	78	100 %

Nota. Elaboración propia.**Figura 9***Residencia de las Personas**Nota.* Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De las 78 encuestados que equivale a un 100 %, 19 personas indicaron ser habitantes del sector para un 24.36 % y los 59 restantes pertenecen a otras zonas del país dando como porcentaje un 75.64 %.

ANÁLISIS

Se puede determinar que el sector, es muy visitado por personas de diferentes partes del país, es un tránsito diario de personas que no sólo se desplazan por el lugar para ir hacia sus trabajos, escuelas, compras, sino también para visitar lugares de gran atractivo turístico como Volcanes, Sanatorio Durán, miradores, parque de Prusia, entre otros.

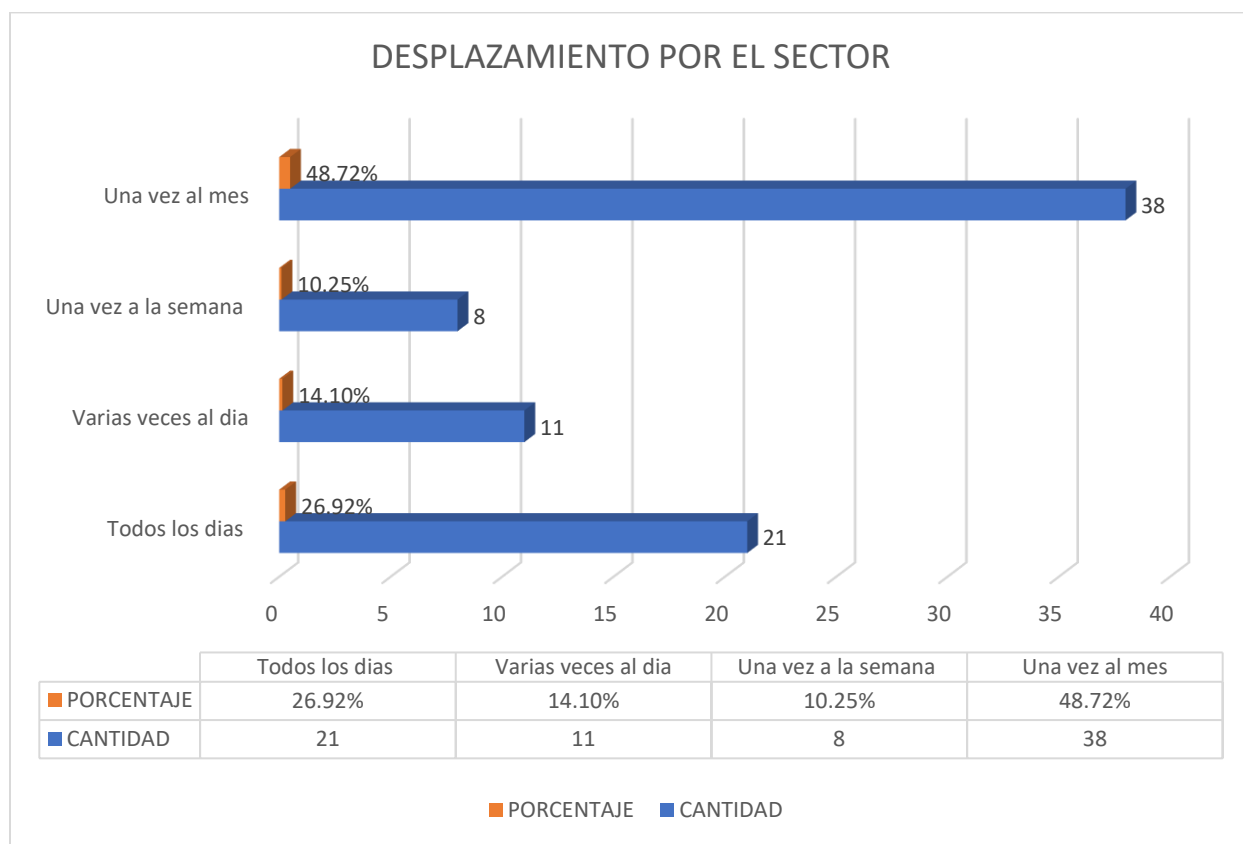
Además, se puede determinar que un 91 % de los encuestados son de la provincia de Cartago.

Aunado a esta información, se puede observar que como se muestra en la tabla 8 muchas de las personas que transitan por el lugar son peatones y ciclistas, los cuales son parte del grupo de interés para brindarles una opción de una ruta alterna, que los beneficie y les resuelva parte de sus problemas al transitar por esta vía.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Tabla 9*Frecuencia de desplazamiento por el Sector de la Chinchilla*

DETALLE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Todos los días	21	26.92 %
Varias veces al día	11	14.10 %
Una vez a la semana	8	10.25 %
Una vez al mes	38	48.72 %
TOTAL	78	100 %

Nota. Elaboración propia.**Figura 10***Frecuencia de Desplazamiento**Nota.* Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

De la totalidad de encuestados, 21 personas indicaron que transitan todos los días por el sector, los cuales equivalen a un 26.92 %, mientras 11 encuestados, indican que pasan varias veces al día para un 14.10 %, mientras que 8 personas solo transitan una vez a la semana equivalente a 10.25 %, y una cantidad importante de 38 personas se desplazan una vez al mes para un 48.72 %.

ANÁLISIS

Dados los resultados obtenidos, se puede determinar lo siguiente:

El mayor porcentaje de personas que transitan por el sector lo ocupa la variable “una vez al mes”, de los 78 encuestados en total, 38 personas indicaron esta opción, por lo tanto, se analiza que no son del lugar, visitan la zona por turismo, trabajo o deporte.

El segundo lugar lo ocupa “todos los días” con 21 personas, las cuales se puede analizar que viven en los alrededores del sector de la Chinchilla, está en el medio de sus trayectos diarios a trabajos o estudios, recalando que dicho sector se encuentra en una zona rural, no son desplazamientos constantes como en el caso de una zona urbana.

El tercer lugar lo ocupa “varias veces al día”, con un total de 11 personas, de las cuales podemos analizar que pertenecen al sector ya que las razones son por motivos de estudio y trabajo, y por ello deben transitar en reiteradas ocasiones, por ejemplo: las personas que deben ir a dejar y recoger a sus hijos en las escuelas, ambas situaciones en un mismo día.

El cuarto y último lugar, corresponde a “una vez a la semana”, de las 8 personas que optaron por esta respuesta que dicho sea de paso por la fecha de la encuesta, corresponde a fines de semana, fueron claros en especificar que únicamente pasan por el sector para realizar ejercicio o turismo.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

A continuación, se presentan imágenes ilustrativas de las condiciones en que deben transitar los peatones o ciclistas por dicha zona, dadas las condiciones actuales de la ruta 219.

Figura 11

Ruta diaria de peatones y Ciclistas



Nota: Imagen Propia

Análisis Resultado del Objetivo 2

Brindar seguridad a los ciclistas y peatones que transitan por este sector.

Basados en una estadística vial, se trata de recopilar información con la finalidad de sustentar el riesgo que se exponen al diario vivir estas personas en este trayecto de carretera.

Para dicha variable, se recopiló información relevante sobre cantidad de accidentes en el país y en la zona en estudio, con el fin de tener datos más claros de la problemática tan seria que ocasiona el no contar con las condiciones adecuadas en las diferentes carreteras del país.

Análisis de Accidentes

La prevención de accidentes es un tema por tratar, en los diferentes países del mundo, por ende, la palabra seguridad vial hace referencia al estudio diario y la disciplina reglamentando acciones, medidas y leyes que previenen, controlan y disminuyen el riesgo de accidentes en el momento de transitar en la vía pública, llámese en medios motorizados o no motorizados.

El concepto de seguridad vial fomenta todos aquellos comportamientos que las personas deben tener presentes en la vía pública, organizando la circulación de peatones, conductores o pasajeros, para propiciar el mejoramiento de la población y evitar muertes por accidentes en las carreteras.

En el país ocurren múltiples accidentes a diario, llámese de peatones, ciclistas, choferes de vehículos entre otros. Hay que considerar que a pesar de los diferentes medios de información que existen actualmente la mayoría de ellos no quedan cuantificadas en estadísticas por diferentes motivos.

En la figura diez, se muestra una estadística de personas involucradas en accidentes de tránsito víctimas por tipo de lesión, basándose en número y porcentaje.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Tabla 10*Víctimas por Tipo de Lesión*

TIPO DE LESIÓN												
	TOTAL		MUERTE		HERIDO GRAVE		HERIDO LEVE		ILESO		LESIÓN IGNORADA	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Motociclista	9337	27.9	191	38.9	1080	45.1	7005	39.7	10578	8.2	4	9.3
Ciclista	1295	3.9	36	7.3	126	5.3	1088	6.2	45	0.4	0	0
Conductor	14030	42	103	21	356	14.9	2753	15.6	10796	84.2	22	51.2
Pasajero	3677	11	45	9.2	263	11	2999	17	361	2.8	9	20.9
Peatón	2037	6.1	84	17.1	297	12.4	1622	9.2	31	0.2	3	7
Pasajero de Bus	596	1.8	10	2	23	1	535	3	27	0.2	1	2.3
Pasajero de bicicleta	48	0.1	1	0.2	5	0.2	40	0.2	2	0	0	0
Pasajero de Moto	1767	5.3	17	3.5	225	9.4	1431	8.1	92	0.7	2	4.7
Dueño de propiedad	382	1.1	0	0	0	0	2	0	380	3	0	0
Otro	219	0.7	3	0.6	17	0.7	175	1	23	0.2	1	2.3
Desconocido	20	0.1	1	0.2	1	0	13	0.1	4	0	1	2.3
Total	33408	100	491	100	2393	100	17663	100	12818	100	43	100

Nota. La imagen es reproducida del anuario estadístico de Accidentes de tránsito con víctimas de Costa Rica, Accidente de Tránsito con Víctima por tipo de lesión, Deiby Solano Cambronero, 2023,

https://www.csv.go.cr/documents/20126/50694/1_Anuario+estad%C3%ADstico+de+accidentes+de+tr%C3%A1nsito+con+v%C3%ADctimas+en+Costa+Rica+2022.pdf/244f71a8-894b-4749-3e8f-5f83159ecf83?t=1696260652440.

Si se presta atención a la siguiente figura, Cartago lidera entre los tres primeros lugares la cantidad de accidentes reportados, por lo cual es de suma importancia para la provincia en general buscar atacar esta problemática con alternativas útiles y funcionales que ayuden a disminuir esta siniestralidad.

Tabla 11*Cantidad de Accidentes por Provincia*

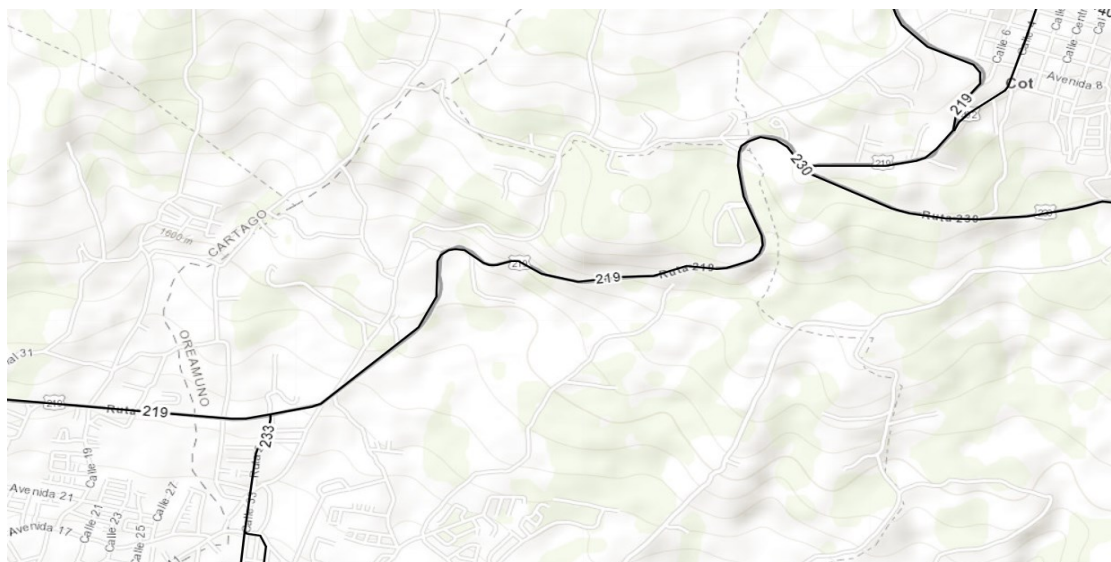
CLASE DE ACCIDENTE						
Provincia	Total		Solo Heridos Leves		Con Muertos o Graves	
	n	%	n	%	n	%
San José	5520	35.3	5062	38.1	458	19.5
Alajuela	3042	19.5	2607	19.6	435	18.5
Cartago	1440	9.2	1304	9.8	136	5.8
Heredia	1382	8.8	1282	9.7	100	4.2
Guanacaste	1319	8.4	818	6.2	501	21.3
Puntarenas	1723	11	1374	10.4	349	14.8
Limón	1203	7.7	828	6.2	375	15.9
Total	15629	100	13275	100	2354	100

Nota. La imagen es reproducida del anuario estadístico de accidentes de tránsito con víctimas de Costa Rica, Accidente de Tránsito con Víctima, Deiby Solano Cambronero, 2023, https://www.csv.go.cr/documents/20126/50694/1_Anuario+estad%C3%ADstico+de+accidentes+de+tr%C3%A1nsito+con+v%C3%ADctimas+en+Costa+Rica+2022.pdf/244f71a8-894b-4749-3e8f-5f83159ecf83?t=1696260652440

En la figura doce podemos observar minuciosamente la ruta que corresponde a Calle la Chinchilla, en este caso corresponde a la ruta doscientos diecinueve.

Figura 12

Mapa de la Red Vial Nacional de Conavi.



Nota. Tomado del Consejo Nacional de Vialidad (CONAVI) (<https://conavi.go.cr/red-vial-nacional-conavi>).

Según las estadísticas de tramos de alta accidentabilidad en rutas nacionales de Costa Rica por parte del Consejo de Seguridad Vial (COSEVI),

Muestra las secciones continuas de tramos de un kilómetro lineal, donde al menos ocurrieron dos accidentes de tránsito con una persona fallecida en sitio o herida grave para cada uno de los años entre 2018-2019 y 2022.

En el caso de la tabla doce de la figura se puede detallar más a fondo la comunidad que compete en este trabajo de investigación, el cual corresponde al Cantón de Oreamuno como se marca con gris en la tabla.

Tabla 12*Accidentes por Cantón*

CLASE DE ACCIDENTE						
CANTÓN	TOTAL		Solo heridos Leves		Con Muertos o Graves	
	n	%	n	%	n	%
Los Chiles	66	0.4	35	0.3	31	1.3
Guatuso	28	0.2	15	0.1	13	0.6
Rio Cuarto	28	0.2	21	0.2	7	0.3
Cartago	603	3.9	548	4.1	55	2.3
Paraíso	116	0.7	100	0.8	16	0.7
La Unión	193	1.2	175	1.3	18	0.8
Jiménez	36	0.2	32	0.2	4	0.2
Turrialba	257	1.6	243	1.8	14	0.6
Alvarado	23	0.1	20	0.2	3	0.1
Oreamuno	90	0.6	80	0.6	10	0.4
El Guarco	122	0.8	106	0.8	16	0.7
Heredia	486	3.1	460	3.5	26	1.1

Nota. La Tabla es adaptada del anuario estadístico de accidentes de tránsito con víctimas de Costa Rica, Accidentes en cada Cantón, Deiby Solano Cambronero, 2023, https://www.csv.go.cr/documents/20126/50694/1_Anuario+estad%C3%ADstico+de+accidentes+de+tr%C3%A1nsito+con+v%C3%ADctimas+en+Costa+Rica+2022.pdf/244f71a8-894b-4749-3e8f-5f83159ecf83?t=1696260652440

El conductor de vehículo automotor privado tenía una idea errónea basándose en el control absoluto de las carreteras, dejando de lado a los ciclistas que comparten su espacio a diario.

Estos ciclistas ofrecen grandes beneficios a la sociedad ya que para desplazarse utilizan como medio de transporte este método, generando una opción económica de bienestar al medio ambiente por ser no contaminable y sobre todo saludable.

Para tener un panorama más completo sobre las condiciones del sector en estudio, en la encuesta se consulta sobre aspectos de señalización de la vía, que es uno de los parámetros que

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

inciden en la determinación de la inseguridad al transitar por la zona, lo que en muchos de los casos son causantes de los accidentes mencionados anteriormente en el sector.

Tabla 13

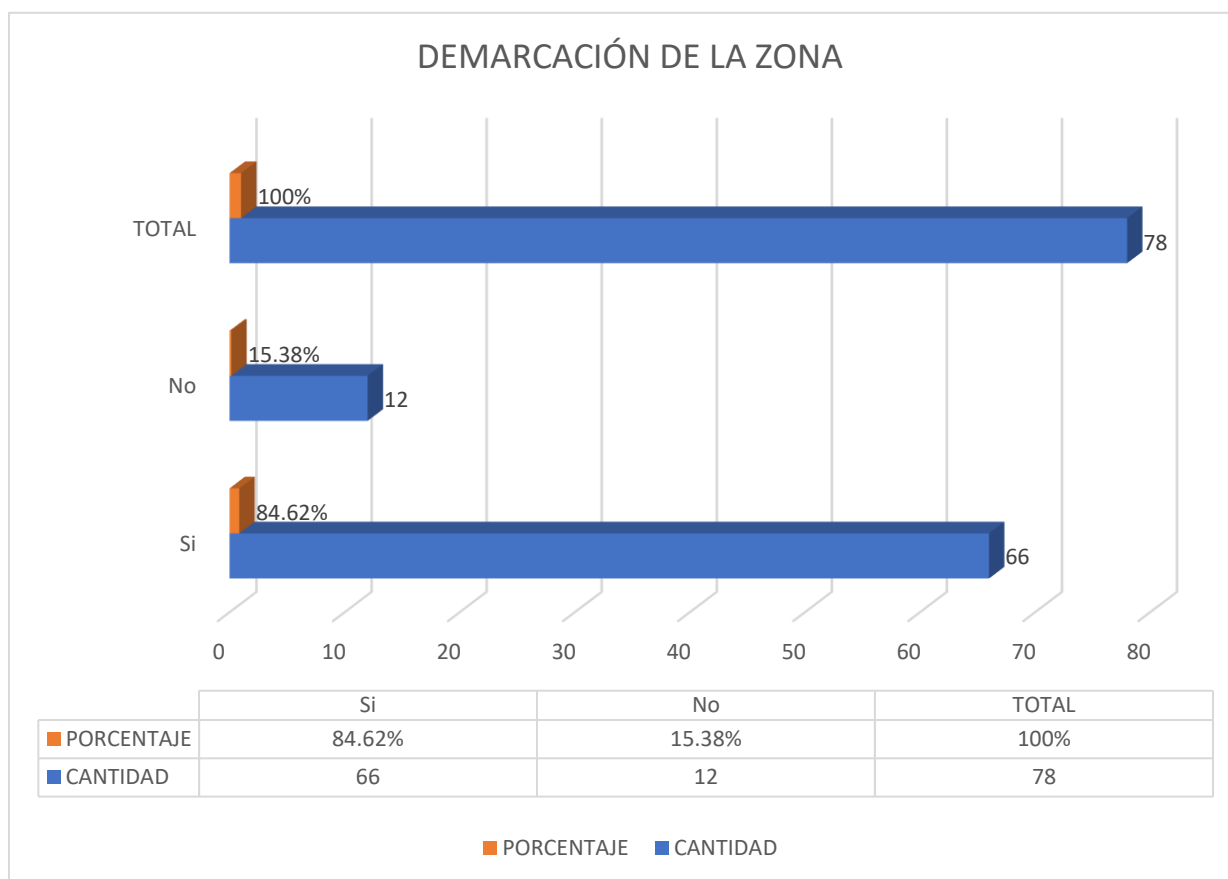
No Cuenta con Demarcación de la Zona

NO CUENTA CON DEMARCACIÓN		
OPINIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SÍ	66	84.62 %
NO	12	15.38 %
TOTAL	78	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 13

Demarcación de la Zona



Nota. Elaboración propia

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

INTERPRETACIÓN

El 84,62 % corresponde a 66 encuestados que indicaron que, en el sector, no se cuenta con demarcación, mientras el 15.38 % perteneciente a 12 personas encuestadas responde que sí.

ANÁLISIS

La gran mayoría de las personas encuestadas, en este caso 66 de los 78 encuestados, indicaron que el sector, no se encuentra con demarcación y algunos indicaron su molestia, mencionando que del todo, no tiene nada de señalización (horizontal ni vertical), iluminación (la visualización nocturna es complicada), vigilancia, entre otros.

Fueron enfáticos, ante un faltante tan necesario, indicaron la falta de demarcación en paradas de autobuses y a pesar de existir lugares tan importantes como por ejemplo el INA no existe accesibilidad para personas con algún tipo de discapacidad.

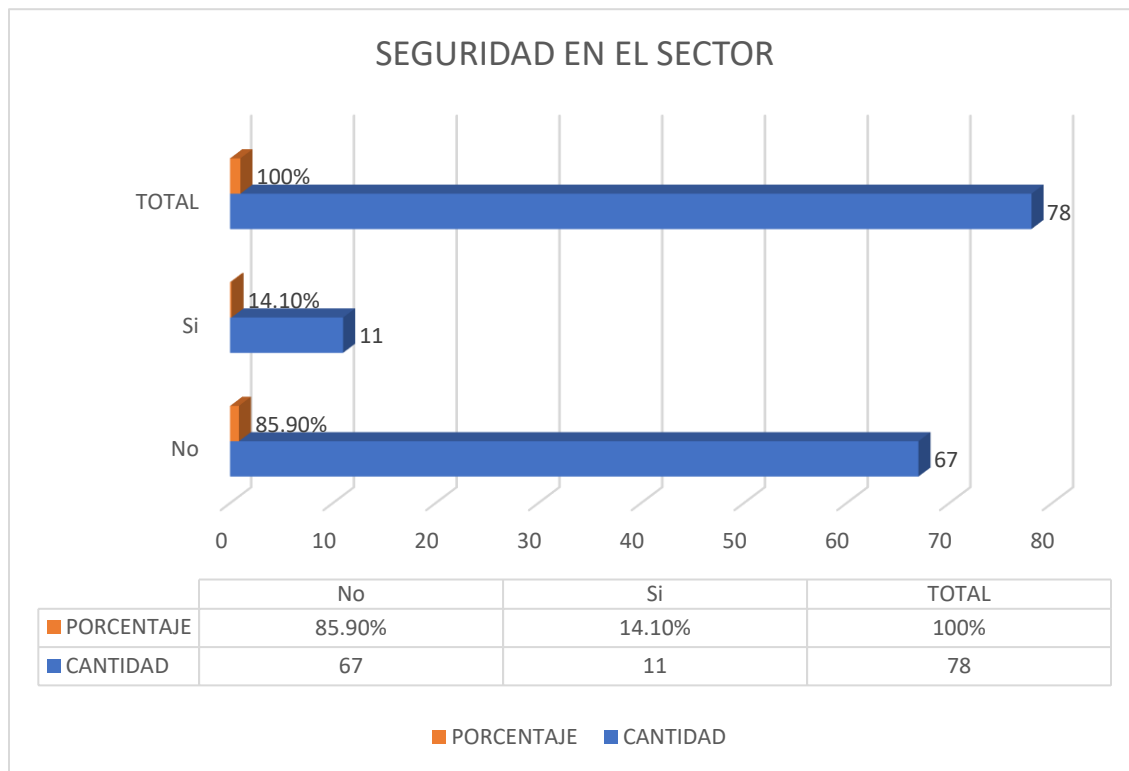
Indicaron que, para poder ingresar al sector de la Chinchilla Vieja, no existe algún tipo de demarcación que ayude con la prioridad de paso para los peatones y ciclistas, otro tema importante es en el momento de cruzar la calzada, deben realizarlo corriendo o esperar que no pasen los vehículos por la inexistente semaforización en el sector.

Tabla 14

Seguridad al Desplazarse en el Sector de la Chinchilla

SEGURIDAD		
OPINIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
No	67	85.90 %
Sí	11	14.10 %
TOTAL	78	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 14*Seguridad al Desplazarse por el Sector.**Nota.* Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De las 78 encuestados correspondiente al 100 %, los 67 que pertenecen a un 85.90 % indicó no sentirse seguros, mientras que 11 encuestados perteneciente a un 14.10 % opina que sí.

ANÁLISIS

En el caso de esta pregunta y la pregunta siete, de ambas se tomaron las ideas principales de cada respuesta para obtener los datos más relevantes.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

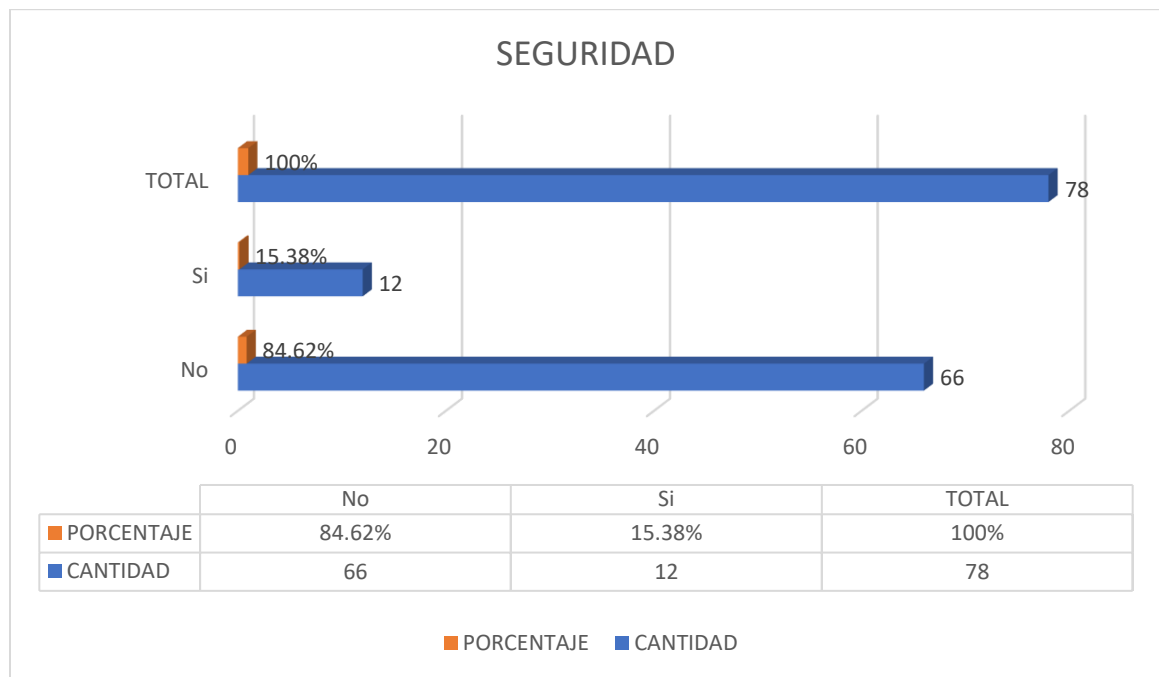
Debido a que son preguntas abiertas, las cuales no se centraban en una selección única, se pretendió obtener criterios amplios por parte de los usuarios. Los usuarios, en el momento de ser abordados para ser encuestados, fueron muy enfáticos al indicar su descontento, con la gran velocidad en que los automotores transitan por la vía. Los criterios se fundamentan de diferentes opiniones, pero se unen y concretan en un desacuerdo total, los cuales fueron 67 de 78 del total de encuestados.

Tabla 15

Seguridad de Peatones y Ciclistas

SEGURIDAD DE PEATONES Y CICLISTAS		
DETALLE	CANTIDAD	PORCENTAJE
No	66	84.62 %
Sí	12	15.38 %
TOTAL	78	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 15*Seguridad de Ciclistas y Peatonos**Nota.* Elaboración propia**INTERPRETACIÓN**

De 78 personas encuestadas, 66 personas indicaron no sentirse seguras al desplazarse por el sector, mientras 12 personas manifestaron sentirse seguras en el momento de transitar por el sector.

ANÁLISIS

De la misma manera que la pregunta anterior, al ser abierta, se tomaron los criterios y la idea principal para poder obtener los datos, pero sin dejar de lado las opiniones, como por ejemplo el criterio de un usuario que indica que la vía, no es apta para peatones ni ciclistas.

La mayoría de encuestados concuerda con el criterio, de que a los conductores de los automotores no les gusta compartir el carril con otras personas, señalan en algunos casos un abuso e inclusive mala voluntad por parte de los conductores de estos automotores, pasando muy cerca de ellos, e inclusive, uno de los ciclistas, indicó haber sido golpeado por un chofer de autobús y el mismo, lo dejó tirado en la vía de una manera inhumana.

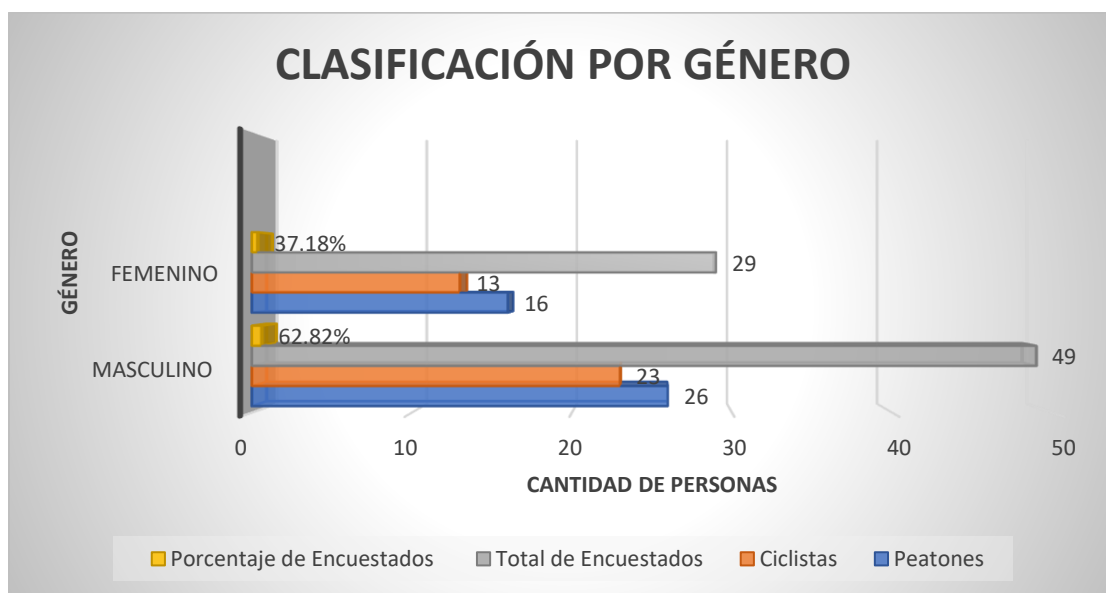
Otro de los comentarios es que al no tener espacio entre la calzada y las cunetas no tienen cómo evadir el peligro. La mayoría de los encuestados concuerdan en sentirse totalmente inseguros en el momento de desplazarse por el sector

Análisis Resultado del Objetivo 3

Promover el uso del transporte ecológico y la movilidad en esta vía, previniendo la contaminación ambiental y sónica y a su vez incentivando el ejercicio y el turismo rural, para ello, crear un espacio exclusivo para evitar el paso por la vía principal traería beneficios.

Tabla 16*Clasificación por Género*

CLASIFICACIÓN	GÉNERO			
	MASCULINO		FEMENINO	
	n	%	n	%
Peatones	26	33.33	16	20.52
Ciclistas	23	29.49	13	16.67
Total de Encuestados	49	62.82	29	37.19
Total de n (personas)	78			
Total de %	100			

Nota. Elaboración propia**Figura 16***Clasificación por Género**Nota.* Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

Del grupo de personas encuestadas 26 son peatones representa en un 62,82 % a hombres y un 37,19 % a mujeres. De ese grupo 42 personas son peatones que equivale a un 53,5 % del total y 36 ciclistas correspondiente a un 46,5 % del grupo seleccionado.

ANÁLISIS

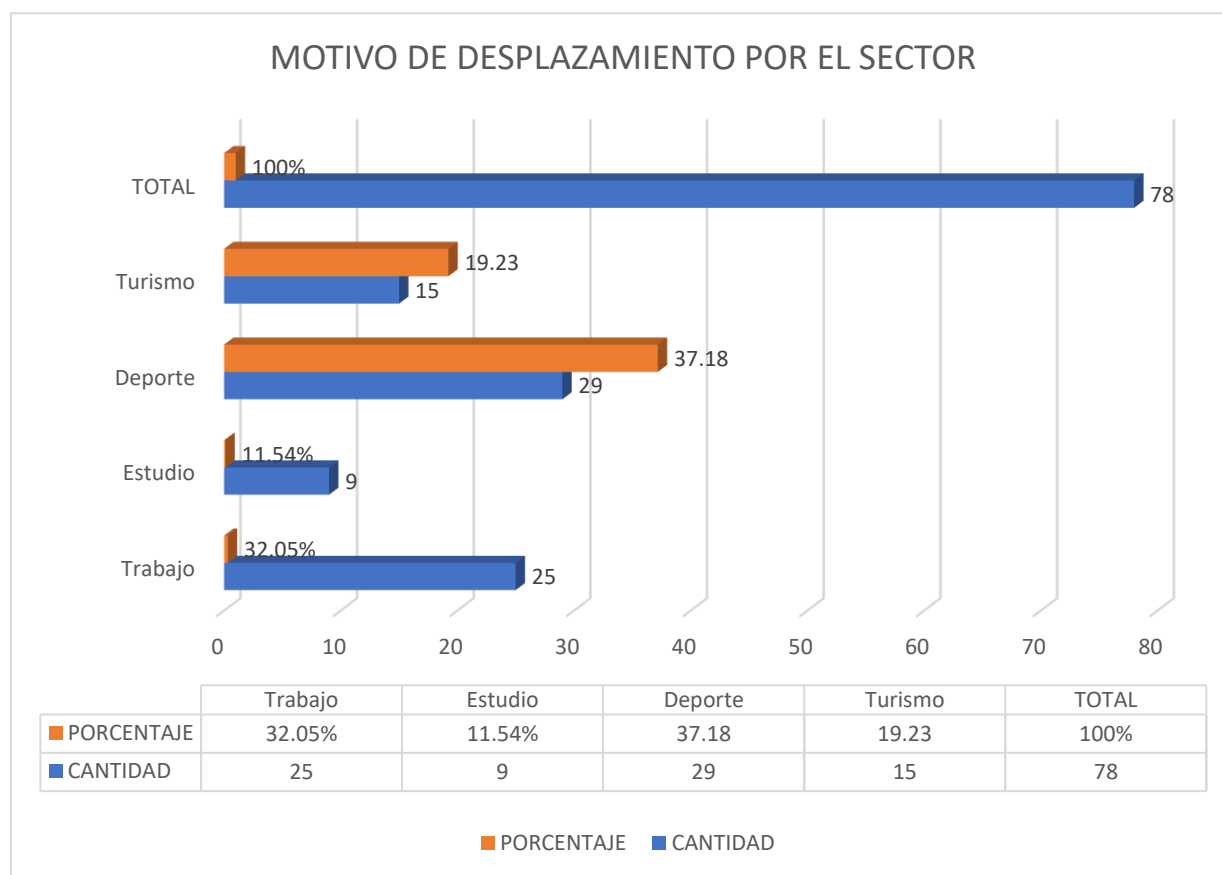
Como se puede observar tanto hombres como mujeres transitan por la zona ya sea utilizando medios de transporte como bicicleta o caminando. Esto nos aporta indicadores de que hay una cantidad importante de personas que se desplazan por la zona en medios de transporte no contaminantes ayudando a proteger el medio ambiente y a su vez les gusta practicar deporte en busca de estilos de vida saludables.

Tabla 17

Motivo de Desplazamiento por el Sector

DETALLE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Trabajo	25	32.05 %
Estudio	9	11.54 %
Deporte	29	37.18 %
Turismo	15	19.23 %
TOTAL	78	100 %

Nota. Elaboración propia

Figura 17*Motivo de Desplazamiento de las Personas por el Sector**Nota.* Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

Del 100 % de los encuestados, correspondiente a las 78 personas encuestadas, 25 personas se desplazan por el sector, equivalente a un 32.05 % con fines laborales, 9 personas indicaron que transitan por esta zona por motivos de estudio, equivalente a un 11.54 %, 29 personas por deporte, equivalente a un 37.18 %, siendo uno de los porcentajes más altos y finalmente 15 personas, se desplazan por el sector por motivos de turismo para un 19.23 %.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Como se puede notar las razones principales de tránsito por este sector son en primera instancia el deporte, la segunda trabajo y la tercera corresponde a turismo.

Siendo un dato relevante para analizar a la hora de la propuesta de mejora del proyecto, en la búsqueda de lograr disminuir la contaminación ambiental, promover el deporte por medio de uso de vehículos no contaminantes y mayor turismo en este Cantón.

ANÁLISIS

Como se muestra claramente el sector es sumamente transitado primeramente por personas que se ejercitan ya que la zona presenta retos a nivel deportivo por su pendiente. Esto, sin dejar de lado sus atractivos citados en el proceso de esta investigación, dentro de los cuales, se pueden mencionar: el paisaje, miradores, atracciones turísticas como volcanes, restaurantes, entre muchas cosas más. Se debe tomar en consideración, que la mayor cantidad de encuestas, se recabaron los fines de semana, prácticamente son los días que las personas, tienen el tiempo suficiente para dedicarse al deporte y por ende a su salud, ya que el resto de los días de la semana se mantienen trabajando.

Tabla 18

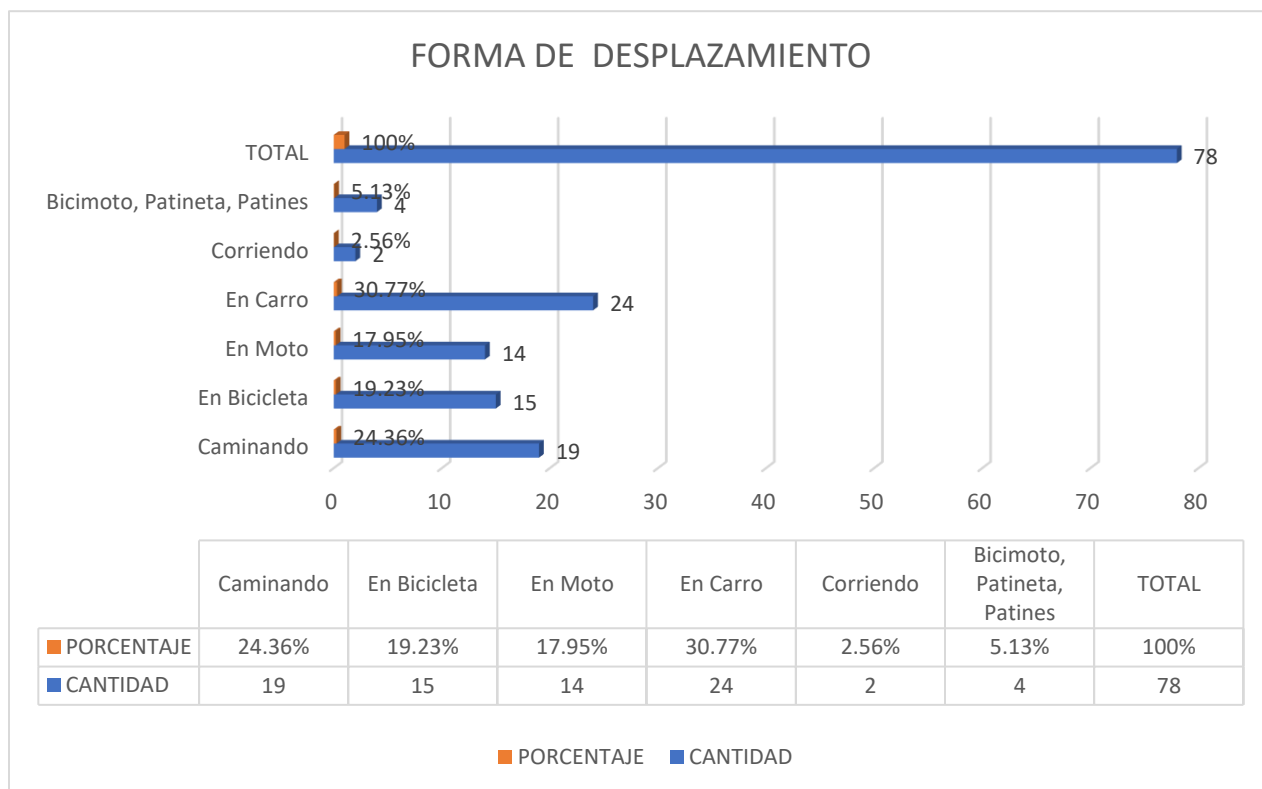
Forma de Transportarse

FORMA DE TRANSPORTARSE UTILIZADO EN EL SECTOR LA CHINCHILLA		
MEDIO DE DESPLAZAMIENTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
Caminando	19	24.36 %
En Bicicleta	15	19.23 %
En Moto	14	17.95 %
En Carro	24	30.77 %
Corriendo	2	2.56 %
Bicimoto, Patineta, Patines	4	5.13 %
TOTAL	78	100 %

Nota. Elaboración propia

Figura 18

Medio de Desplazamiento



Nota. Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

Del 100 % correspondiente a las 78 personas encuestadas, 19 personas se movilizan por el sector caminando, correspondiente a un 24.36 %, mientras 15 personas, utilizan la bicicleta como medio de transporte el cual equivale a un 19.23 %, por otra parte, 14 encuestados indicaron que se desplazan en moto equivalente a un 17.95 %, la forma de desplazarse para 24 encuestados, es en carro, correspondiente a un 30.77 %, una minoría, de 2 encuestados prefieren desplazarse corriendo para pertenecer a un 2.56 % y por último 4 encuestados prefieren desplazarse en bicimoto, patineta y patines los cuales equivalen a un 5.13 %.

ANÁLISIS

De esta forma, se determinó que gran parte de los encuestados, utilizan como medio de transporte los vehículos, para trabajo por diferentes motivos, por ejemplo, uno de los encuestados indicó, utilizar su auto para poder transportar a su mamá, la cual, es una adulta mayor y debe ir a control al Ebais, a sus citas de control y por temas de seguridad y comodidad lo hace transportándola en su vehículo propio.

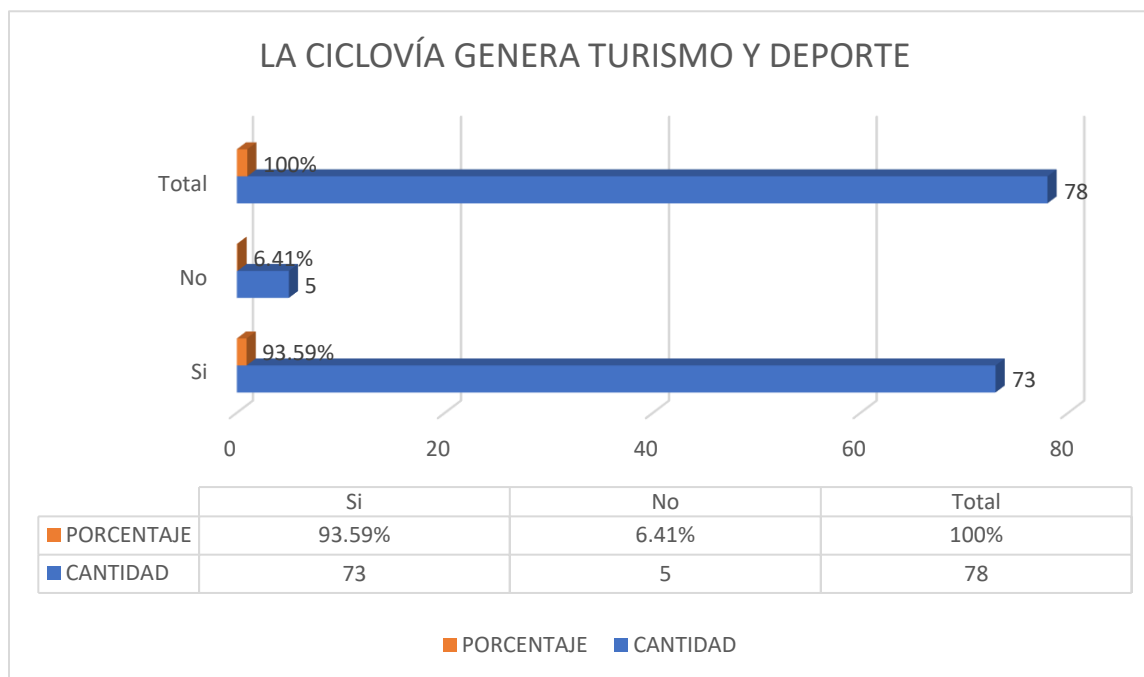
Otros indicaron que utilizan el vehículo porque sus lugares de trabajo se encuentran fuera de la provincia de Cartago, más, sin embargo, el segundo puesto, es representado por las personas que caminan por la zona, y está conformado por los padres, familiares, entre otros, los cuales acompañan en el trayecto que recorren a sus hijos y jóvenes hacia las escuelas y colegios, respectivamente, esto debido a la peligrosidad y falencias del sector.

El siguiente puesto, pertenece al uso de la bicicleta como medio de transporte, basta con detenerse a observar en el lugar por un momento de tiempo, la gran cantidad de personas que tienen que desplazarse en bicicletas hacia sus lugares de trabajo, o para realizar sus diligencias, deporte, entre otros.

Otro medio de transporte muy utilizado, como se logra analizar en el gráfico anterior, es el uso de la motocicleta, los encuestados indican sentir un agrado por su economía tanto en tiempo como en dinero, comparándolo con el mantenimiento y consumo de un auto, continuando con las personas que utilizan las bicimotos, patinetas y por último los que transitan corriendo para realizar deporte.

Tabla 19*La Ciclovía Genera Turismo y Deporte a la Zona*

LA CICLOVÍA GENERA TURISMO Y DEPORTE A LA ZONA		
DETALLE	CANTIDAD	PORCENTAJE
Sí	73	93.59 %
No	5	6.41 %
Total	78	100 %

Nota. Elaboración propia.**Figura 19***Turismo y Deporte**Nota.* Elaboración propia.

INTERPRETACIÓN

De los 78 encuestados, 73 personas que abarcan la gran mayoría indicaron que una ciclovía sí atrae turismo y deporte a la zona, estos equivalen a un 93.59 % y las 5 personas restantes, representados por un 6.41 %. indicaron que no atraería turismo ni deporte a la zona.

ANÁLISIS

Prácticamente la totalidad de los encuestados, indicaron estar seguros de que un proyecto de esta índole, beneficiaría enormemente a la zona y especialmente a los habitantes del sector.

Los mismos expresaron, afinidad a la idea de una ciclovía en este sector, mencionaron que, a pesar de estar en estas condiciones, la zona es sumamente transitada, y con un tipo de proyecto de tal magnitud, generaría una mayor atracción de visitantes y futuros usuarios de la ciclovía.

Esas 5 personas que están en desacuerdo con una ciclovía indicaron abiertamente que siempre se desplazan en vehículos y por ello, no les agrada para nada, el tener que compartir la vía con otros medios de transporte.

Otro de los aspectos que mencionaron, fue el sentirse afectados directamente con este tipo de ciclovías, las cuales le generan pérdida de tiempo y combustible en el momento de transitar por una vía que cuente con este tipo de proyectos.

Análisis Resultado del Objetivo 4

Proponer un diseño de una ciclovía para la seguridad, cobertura y equipamiento para esta comunidad, para lo cual, en el siguiente capítulo, se detalla de manera minuciosa, cada uno de los procesos que se debe tener en cuenta, al momento de crear la ciclovía.

Se analiza el sector de la Chinchilla Vieja, como una ruta alterna donde se podría desarrollar una Ciclovía, la cual beneficiaría en gran medida a los peatones y ciclistas, pues les brindaría prioridad de tránsito, y a su vez ayudaría en la reducción de las estadísticas de accidentes viales en el sector.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Este sector de la Chinchilla Vieja traería beneficios a los habitantes del sector entre los cuales serían:

- Reparación en la carpeta asfáltica existente
- Una mejor iluminación pública del sector ya que la actual es muy deficiente y en algunos tramos es inexistente.
- Colocación de Cunetas y aceras.
- Un mayor flujo de personas transitando por el lugar
- Ayudaría a las personas con emprendimientos (pulpería, venta de comidas, bebidas, entre otros).

Este sector conocido como la Chinchilla Vieja es sumamente versátil, ya que beneficiaría en gran medida a la población del norte de ese sector como una posible ruta de evacuación.

Además de los beneficios anteriormente mencionados, la ruta cuenta con un tramo adicional, donde se puede realizar una segunda etapa de la ciclo vía, eventualmente iniciando donde finaliza el actual proyecto y llegando hasta el sector de Tierra Blanca de Cartago, con un total de 2.5 kilómetros adicionales.

El diseño de esta ciclo vía no solo contempla una estructura de diseño, de igual manera se propone en el mismo, aspectos relevantes, como por ejemplo un parqueo para vehículos.

Este diseño de parqueo cuenta con las medidas que la ley exige, tanto en aspectos como el ancho respectivo de cada cajón, como la cantidad de lugares que se deben asignar para personas con una condición especial.

Adicionalmente en el mismo, se detalla parqueos azules (vehículos eléctricos) y para bicicletas, todo esto al inicio de la ruta para que las personas que vienen de otros sectores del país

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

puedan dejar su vehículo y desplazarse en bicicleta o caminando, ya sea solos o con sus familias, sin preocuparse de dónde quedaron sus vehículos.

Esto promueve aún más el turismo rural y beneficiaría al comercio de la zona atrayendo más personas al sector.

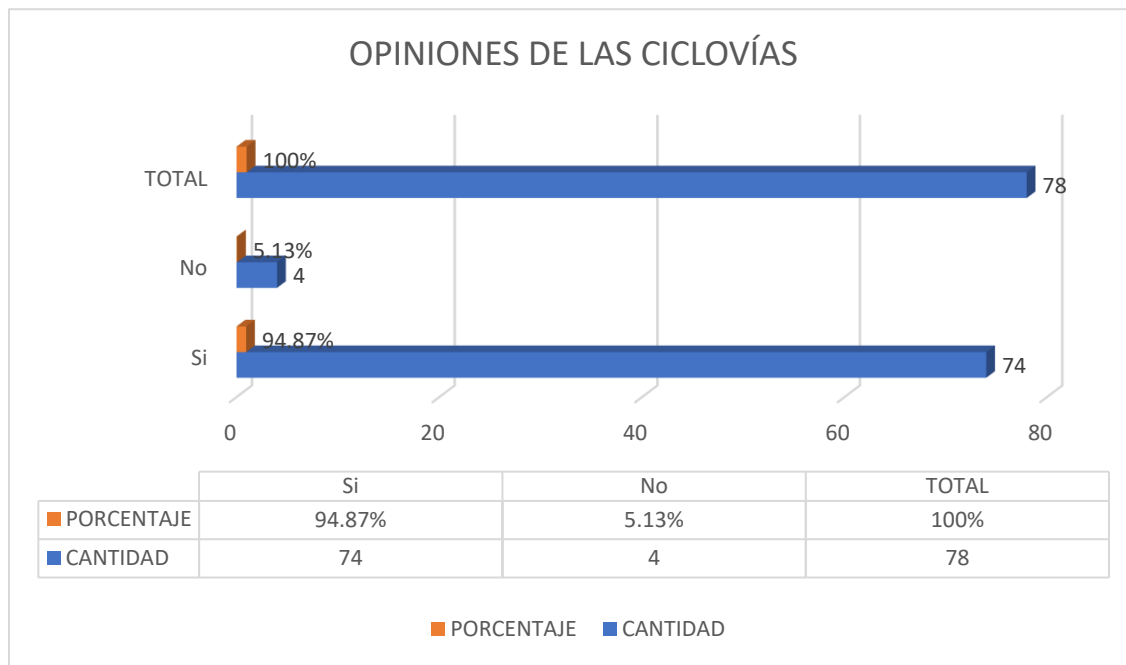
Uno de los porcentajes más altos lo representan las personas que se desplazan hacia sus trabajos, seguido por el rubro de turismo que se muestra en diferentes contextos de la investigación, enfatizando en los puntos de atracción turística ya existentes y los que podrían surgir al diseñarse una ciclovia en el sector previsto, y, por último, pero no menos importante el estudio. Es relevante como se muestra con los resultados de las encuestas, la gran cantidad de estudiantes que habitan este sector.

Tabla 20

Opinión Sobre las Ciclovías

OPINIONES DE LAS CICLOVÍAS		
OPINIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Sí	74	94.87 %
No	4	5.13 %
TOTAL	78	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 20*Criterio de las Personas sobre las Ciclovías**Nota.* Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

La mayoría de encuestados correspondiente a 74 personas, indican que son buenas las ciclovías para un 94.87 %, mientras que un 5.13 % que serían los 4 encuestados restantes opinan que no han sido una buena idea.

ANÁLISIS

Valorando más en detalle cada una de las respuestas dadas por parte de los encuestados, se puede observar, que hay una mínima diferencia de criterio, ya que la mayoría indicó que ha sido una gran idea implementar y contar con Ciclovías en diferentes zonas del país.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

El 5.13 % opina que son una mala idea, enfatizando en las Ciclovías desarrolladas en lugares céntricos como, por ejemplo: la ciclovía de la Provincia de Cartago, indican que estrecha las vías de tránsito, ocasionando congestionamientos, además de generar daños con los separadores de vías a los automotores en el momento de transitar por las carreteras.

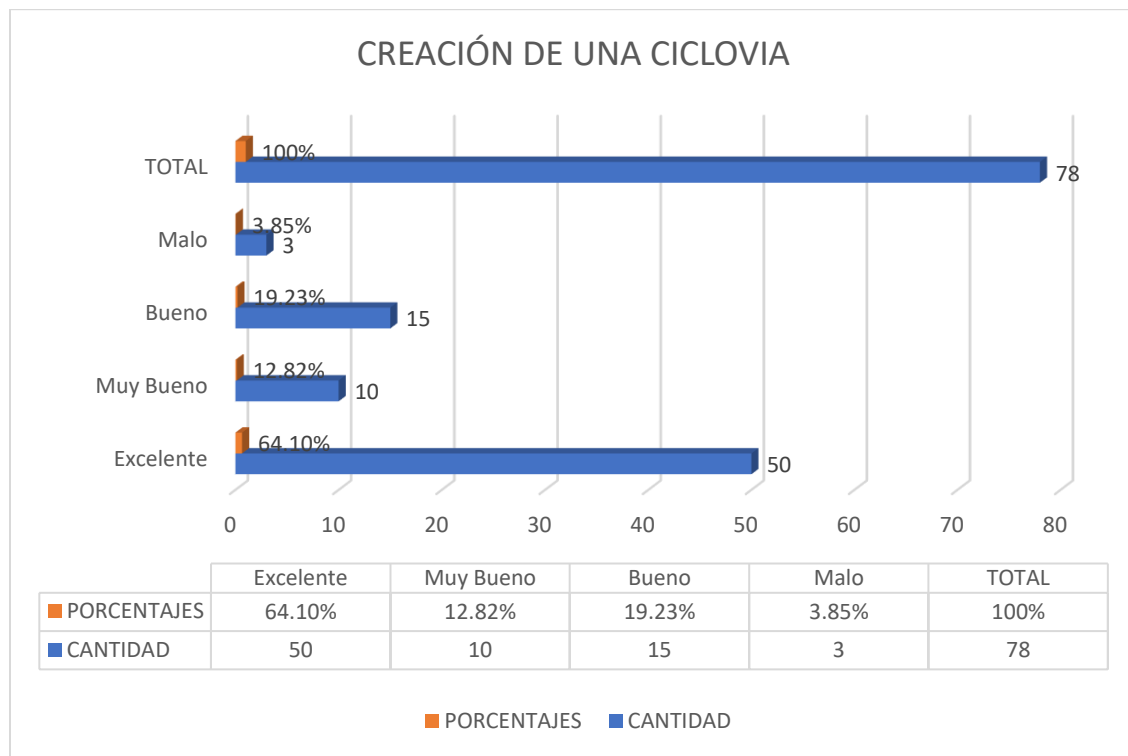
Otra de las iniciativas o medidas que indicaron los encuestados, sería crear multas a los ciclistas que no las usan y se desplazan fuera de ellas, así mismo a los conductores de vehículos que invaden la ciclovía.

Tabla 21

Opinión Sobre Crear una Ciclovía

CREAR CICLOVÍA EN EL SECTOR DE LA CHINCHILLA		
OPINIONES	CANTIDAD	PORCENTAJES
Excelente	50	64.10 %
Muy Bueno	10	12.82 %
Bueno	15	19.23 %
Malo	3	3.85 %
TOTAL	78	100 %

Nota. Elaboración propia.

Figura 21*Opinión de las Personas sobre Crear una Ciclovía en el Sector**Nota.* Elaboración propia

INTERPRETACIÓN

De las 78 personas encuestadas, el 64.10 % respondió que es excelente la idea de crear una ciclovía, continuando con 15 encuestados correspondientes a 19.23 % que opinan que es bueno, un 12.82 % considera que es muy bueno y por último 3 encuestados opinaron que era una mala idea diseñar ciclovías, los que representan a un 3.85 % del total.

ANÁLISIS

La mayoría de los encuestados tenían criterios muy similares con respecto a la creación de ciclovías ya que les parece muy buena idea, un insumo al sector y un reconocimiento hacia una cultura desarrollada.

Los encuestados que indicaron estar de acuerdo con este tipo de estructura vial, se sintieron motivados, ante un proyecto que pueda beneficiarlos, tanto en temas de seguridad, como innovador por estar en una zona diferente, a las ya creadas en el país.

Más sin embargo una minoría mencionó, que les parecía mala idea crear ciclovías como se explicó de manera más extensa en la pregunta anterior, por los problemas planteados en ciclovías en el centro de la ciudad que quitan espacio a calles importantes de bastante tránsito.

El propósito de la encuesta radica en obtener diferentes criterios, pero sobre todo en poder contar con información real de los usuarios para evaluarla y que sea considerada a la hora de implementar las mejoras con la propuesta. Lo mencionado por la minoría que indicó el no estar de acuerdo con la Ciclovías, a pesar de ser un porcentaje bastante bajo, es interesante considerar al definir el lugar donde se podría desarrollar la Ciclovía, para evitar incurrir en errores como los mencionados por los encuestados que desmotiven al uso de esta. También, cabe mencionar que indicaron no utilizar ni saber usar una bicicleta, ni ningún otro tipo de transporte como patineta, patines, entre otros.

Análisis de las Entrevistas

La recopilación de información correspondiente a los ingenieros civiles a cargo de las dos municipalidades (Cartago y Oreamuno) fueron estratégicamente seleccionadas.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

La Municipalidad de Cartago, se escogió con la finalidad de contar con un criterio, de un proyecto ya en funcionamiento para la recopilación de los diferentes datos obtenidos a lo largo de estos años.

La entrevista al Ingeniero Nelson Montenegro Masis encargado del Departamento de Desarrollo y Control Urbano, de la Municipalidad de Oreamuno, se puede reafirmar la situación que viven los habitantes del sector de la Chinchilla. Donde los reclamos son de forma reiterada y los cuales llegan de manera digital, a la plataforma o por correo electrónico, a la Contraloría de Servicios de la Municipalidad de Oreamuno.

Durante muchos años, los proyectos de temas viales se han centrado en el vehículo como medio único, dejando de lado el rol del peatón y el ciclista e inclusive el mismo transporte público, lo anterior ha contribuido a un aumento de vehículos automotores y no se le ha dado la relevancia necesaria a la seguridad y la movilidad sustentable de las personas.

Además de los riesgos que generan para la integridad humana, se tienen problemas de contaminación del aire, sónica y ambiental, sumado a huellas de calor al no tener vegetación.

Actualmente el sector de la Chinchilla se encuentra con la limitante de un faltante de un puente (arrastrado por un aumento de caudal de un río), hace bastantes años atrás, que comunica el sector norte con el sector sur de esta zona, el cual indica, el Ingeniero Montenegro, se encuentra actualmente en estudio para poder dar una solución al problema de libre tránsito, especialmente de los habitantes de la Chinchilla Vieja.

Además, enfatiza que, con la construcción de espacios destinados a ciclo vía, se estarían generando oportunidades para que las personas puedan movilizarse por medios sustentables, como la bicicleta o caminando, desestimando el uso de automotores.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

A su vez, el Señor Montenegro menciona, dos aspectos de importancia al respecto, el primero es la importancia de tener una intermodalidad de transporte en el sector, donde se permita contar con una versatilidad, al trasladarse de un lugar a otro de manera segura.

El segundo aspecto corresponde a los hitos y nodos en la zona de Oreamuno de Cartago, los hitos marcan importancia como pueden ser edificios, estructuras e inclusive personas que marcan una relevancia histórica para poder referenciar y ubicar de manera sencilla el sector, por otro parte, los nodos permiten una variedad de conexiones o accesos al sector.

Ambas propuestas beneficiarían, en gran medida un proyecto como la ciclovía en este sector, ya que impulsa el atractivo turístico e incentiva enormemente la utilización de esta y ayudaría en temas de seguridad y fomentaría el ejercicio.

Por otra parte, la entrevista con el Ingeniero Ronny Rojas Fallas director del departamento de Gestión Vial, de la Municipalidad de Cartago, hace énfasis en una red vial insuficiente ante la cantidad de vehículos que transitan a diario las calles del centro de la provincia.

Sumado a lo anterior, reconoce el deterioro del estado vial actual, ante la falta de mantenimiento y con múltiples falencias, como puentes de una sola vía, los mismos con direcciones de norte a sur y que evitan y entorpecen el transitar de los vehículos que se desplazan, con direcciones de este a oeste o viceversa en las zonas cantonales de Cartago.

Debido a todas estas falencias, utilizan un método técnico normado para seleccionar por prioridad (de mayor a menor) dentro de su planificación anual y así poder utilizar los recursos que se les asigna quinquenalmente y trabajarlos de acuerdo con ese orden.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

En lo que compete a la ciclovia existente, no termina de interconectar con otras zonas cantonales de interés, como, por ejemplo: la nueva carretera Taras la Lima la cual cuenta con un diseño de ciclovia, la zona franca y es sumamente utilizada por ciclistas, entre otras.

Esta interconexión sí está contemplada dentro del Plan Regulador, pero posee limitantes, como que ciertas vías les pertenecen a CONAVI y MOPT, por ello en caso de que la Municipalidad quiera intervenirlas debe ser con su propio presupuesto el cual es limitado.

La ciclovia de Cartago analizándola desde un plano ingenieril, es muy compleja estructuralmente hablando ya que la misma se encuentra separada y diseñada de manera que beneficia la protección del ciclista.

Mas, sin embargo, el Ingeniero Fallas hace mención de que los ciclistas cuentan con su espacio exclusivo, pero no para un desplazamiento libre, ya que, en las intersecciones, los mismos deben detenerse al igual que los automotores y cuidarse del giro de estos y sumado a ello la demarcación, ha cumplido la vida útil de los principales caminos y también, el de la ciclovia. Señala que “De este modo, puede apreciarse que los mandatarios de gobierno ejercen disposiciones a las municipalidades, para poder atacar la problemática que se vive actualmente en el país, sobre el congestionamiento vial y los transportes sostenibles”.

Las creaciones de ciclovias a nivel nacional generan una alternativa, para incentivar, fomentar y principalmente proteger a las personas que a diario transitan, en las diferentes calles de nuestro país. Y con lo correspondiente a la Municipalidad de Oreamuno, la cual llegaría a ser pionera en desarrollar un proyecto de ciclovia, en una zona rural, esto gracias a los resultados obtenidos con los diferentes instrumentos utilizados, se puede observar como se muestra la

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

necesidad de buscar soluciones en el tema vial, y cómo esta iniciativa crea una expectativa positiva en las personas que transitan el sector.

Esto con la intención, de brindar un camino paralelo, con respecto a la carretera principal, para incentivar al uso frecuente por parte de los peatones y ciclistas, y a su vez, que funcione como ruta de evacuación a las personas que viven en el lugar. Además de impulsar el deporte y el uso de transportes alternativos y, sobre todo, poder retomar la importancia que alguna vez tuvo ese camino, cuando formó parte de la ruta nacional, generando un atractivo turístico promoviendo el turismo rural.

CAPÍTULO VI

ESTRATEGIA DE CAMBIO

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Basado en todos los aspectos mencionados en este estudio y los resultados obtenidos en las diferentes variables de investigación, a continuación, se presentará una propuesta de cambio con el fin de solucionar la problemática presentada y con ello brindar al Cantón de Oreamuno un espacio exclusivo y atractivo no solo para los visitantes de la zona sino también los que la visitan.

El diseño, pretende aprovechar el camino paralelo a la Chinchilla, creando una ciclovía con todos los requerimientos técnicos que exige la ley. Este camino alternativo cuenta con un total de dos kilómetros setecientos cincuenta y cuatro metros de longitud, dicho proyecto reduciría en gran medida los accidentes de las personas que se desplazan a diario a sus diferentes trabajos e incentivaría el deporte, beneficiando la calidad de vida de las personas

Al ser en una zona rural, las personas que viven o trabajan en los alrededores del lugar, están acostumbrados a la altura, y las decadencias viales con las que se lidia a diario en el sector. Sin embargo, esta ciclovía pretende generar un desafío, no solo en el diseño de este sino también para los peatones y ciclistas que practican deporte por el sitio.

Propuesta de Diseño

A continuación, se detalla cada una de las etapas, que se necesitan para poder completar el diseño geométrico de la Ciclovía, según la Guía técnica del MOPT.

Base para la Capa de Rodamiento

El ente encargado de dar las directrices para el diseño de un pavimento es el Mopt, sin embargo, se deben tomar en consideración detalles como las condiciones del suelo soportante y el movimiento de ciclistas.

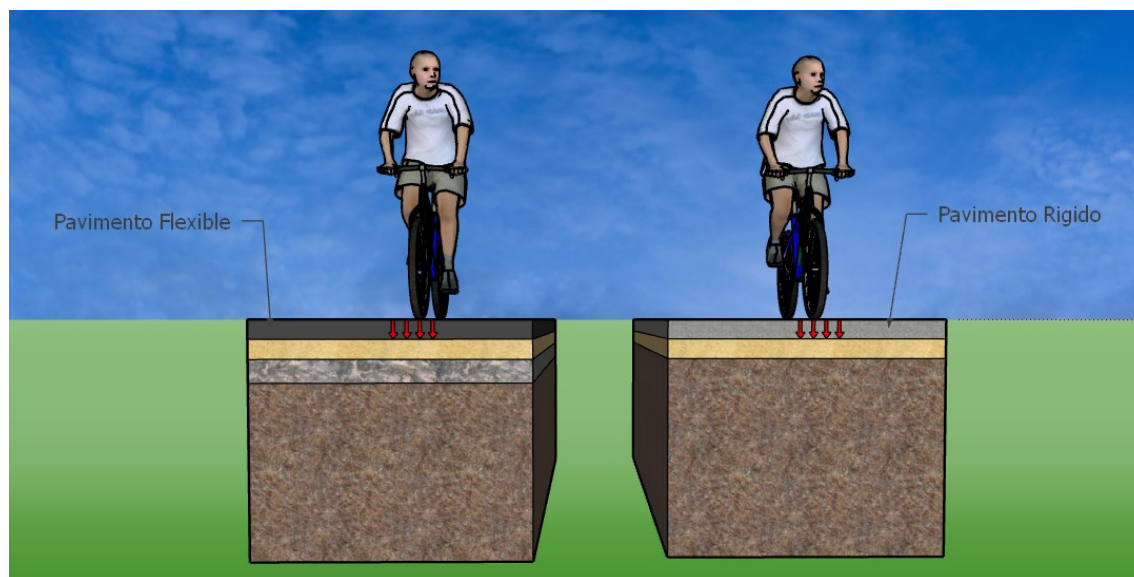
DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

El diseño y construcción de la superficie de rodamiento juega un papel muy importante no solo por dar una duración de vida útil, también en la estética y de igual manera en la seguridad del ciclista.

Existen dos tipos de superficies de rodamiento, una de ellas es la estructura de pavimento flexible (capa asfáltica) y la otra es la estructura de pavimento rígido (hormigón y adoquín).

Figura 22

Tipos de Capas para las Carpetas



Nota. Imagen Propia

La imagen muestra la diferencia de capas que lleva diseñar un pavimento flexible con respecto a un pavimento rígido que únicamente se calcula el espesor de la carpeta de hormigón y la base granular. En nuestro país no existe una norma que defina aspectos técnicos detallados para la construcción de ciclovías.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Tanto la norma INTE W42 2020 (requisitos de infraestructura ciclística), la Guía Técnica de Diseño para la infraestructura ciclística 2019, la Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías para Costa Rica y la Ley de Movilidad y Seguridad Ciclística, no especifican tecnicidad para la elaboración de la carpeta de ruedo de una ciclovía, únicamente dan especificaciones superficiales, mencionan y no recomiendan el uso de adoquín para una ciclovía.

Diseño de pavimento Flexible

Este tipo de pavimento tiene como característica menor rigidez en la carpeta de ruedo por lo tanto si se compara con el pavimento rígido en un lapso de tiempo, se podría notar que la misma presenta deformaciones sobre la superficie y estas deformaciones a su vez generan tensiones sobre la subrasante. En el caso de tener la calle ya anteriormente construida, con cunetas, aceras, cordón de caño entre otros y no contar con espacios laterales para poder extenderse, comúnmente se diseña la ciclovía encima del asfalto únicamente demarcando la misma con pintura.

Este tipo de diseño de ciclovía se le llama carril compartido, en esta vía los vehículos no pueden exceder los treinta kilómetros por hora y pensados para un tránsito diario máximo de cuatro mil vehículos motorizados.

Como se muestra en la siguiente fotografía tomada en San José, San Pedro específicamente en Barrio la Granja.

Figura 23*Carril Compartido*

Nota. Imagen Propia

Diseño de pavimento Rígido

A diferencia del pavimento flexible este sí tiene una mejor y mayor consistencia en la carpeta de rodadura por lo tanto producen una mejor distribución de las cargas sobre la subrasante.

Es cuando se tiene o se debe crear una vía, calle o carretera, pero a diferencia del caso anterior esta si cuenta con espacios en los bordes para poder construir una ciclovia que vaya de manera individual, protegida de forma paralela a la vía donde transitan los vehículos.

Figura 24*Ciclovia Segregada*

Nota. Fotografías Propias

Una vez explicado de manera más amplia los dos tipos de pavimentos que se pueden utilizar en el diseño y ejecución de una ciclovia, en la propuesta de diseño de la ciclovia para calle la Chinchilla Vieja, se escoge realizarla con pavimento de hormigón y totalmente independiente de la carpeta asfáltica existente, tomando parte del área de las zonas remanentes.

Como beneficios de este tipo de pavimento de hormigón se puede mencionar

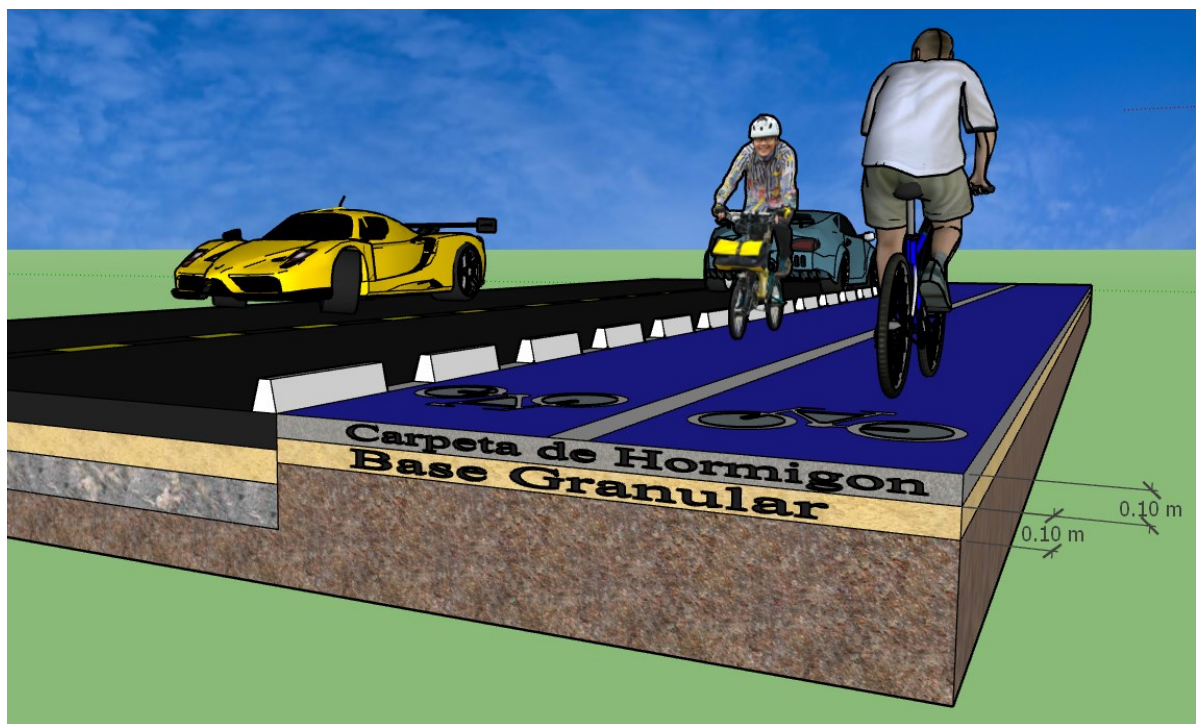
- Una mayor vida útil en la capa de rodamiento y a su vez un menor costo de mantenimiento, comparado si se realiza el pavimento en material asfáltico.
- Al ser una zona rural y tener mayor pendiente en comparación con otras ciclovías en zonas urbanas donde la superficie es más homogénea y plana, colocar una superficie de concreto beneficia, porque se obtiene una menor fricción.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

- Con el paso del tiempo y con los constantes esfuerzos que se generaran por el tránsito constante que generan los ciclistas por sus diferentes motivos como deporte y trabajo (desplazamiento a fincas, fabricas, recolección de residuos entre otros).
- A diferencia de la capa asfáltica que lleva cuatro capas (subrasante, subbase, base y carpeta asfáltica) la capa de hormigón únicamente se preparan dos capas (base y la capa de rodamiento en concreto).

Figura 25

Capas en el Pavimento Rígido



Nota. Imagen Propia.

Velocidad de Diseño

Esta ruta, la cual es una zona rural y al ser un camino paralelo a la vía principal la señalización de velocidades hace referencia o indican una reglamentación en el momento de circular por el lugar, correspondiente a un rango de 40 km/h a un máximo de 60 km/h.

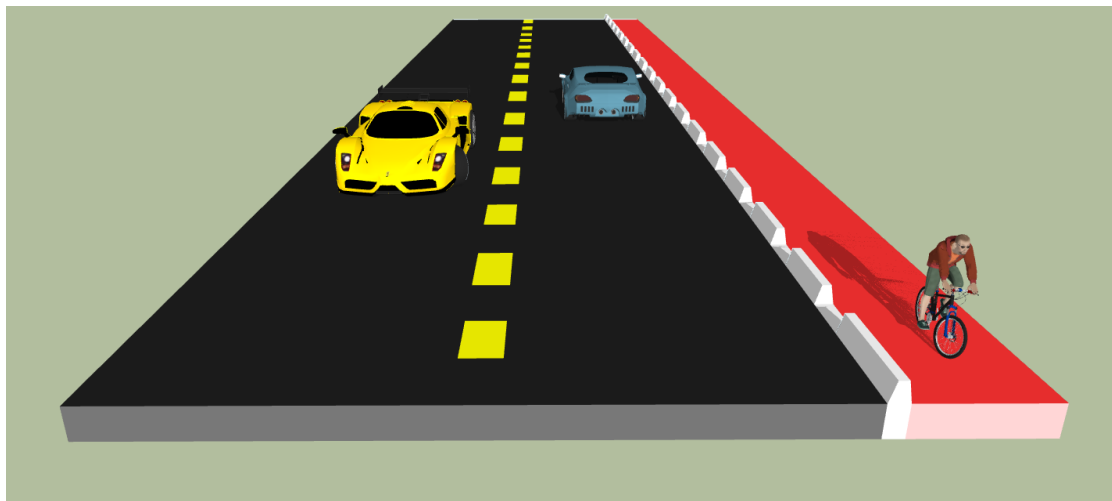
Por lo tanto, en la guía técnica de diseño para la infraestructura Ciclística (MOPT, 2019) indica para esta zona lo siguiente:

La infraestructura es recomendable para vías con velocidades máximas permitidas mayores a 40 km/h y menores a 60 km/h.

Se propone diseñar una ciclovía bidireccional y segregada de tipo 1 este tipo consiste en una vía exclusiva para el tránsito de ciclistas totalmente separadas de los vehículos y motorizados utilizando elementos que separan las vías delimitándolas y dando tranquilidad a los usuarios.

Figura 26

Infraestructura Segregada Tipo 1



Nota. Imagen Propia.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Para comprender y explicar de una manera más amplia la reglamentación de velocidades en los diseños de ciclovías en el país, se tomará el siguiente recuadro indicado por el MOPT

Tabla 22

Tipo de Infraestructura según la Velocidad y Volumen Vehicular

Velocidad Máxima Vehicular (km/h)	Volumen Vehicular Motorizado (Máximo Diario)	Tipo de infraestructura Ciclística
30	4000	Carril Compartido
Máximo a 40	4000	Demarcada
Mayores 40 y menores a 60	No Aplica	Segregada Tipo 1
Mayores a 60	No Aplica	Segregada Tipo 2
No Aplica	No Aplica	Traza Independiente

Nota. El cuadro es tomado de la Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías para CR. (<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/851/Gu%C3%ADa%20de%20dise%C3%B1o%20y%20evaluaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Ancho de Carril

El ancho de carril de la ciclovía se determina teniendo definida la velocidad ya que es dependiente de la misma. Se debe pensar en una distancia óptima en el momento de determinar el ancho mínimo de la ciclovía, para prevenir accidentes ya que habrá personas con mayores velocidades que deseen adelantar y que también pueda ser utilizada para personas discapacitadas

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

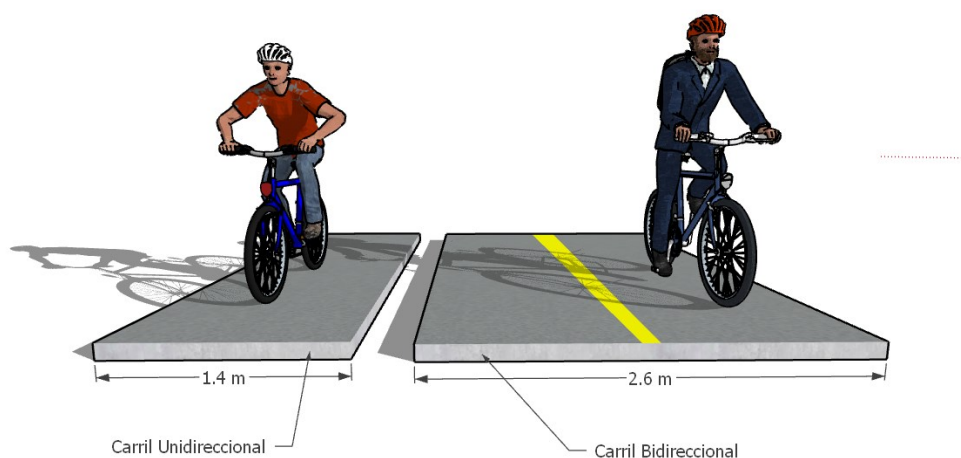
que practican deporte con sillas de ruedas y personas que utilicen bicicletas con carga la cual sobrepasan el dimensionamiento tradicional.

La Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclística indica que, para ciclovías unidireccionales, el ancho mínimo debe ser de un metro cuarenta centímetros y el dimensionamiento adecuado, debe ser de un metro sesenta centímetros.

Para el caso de las ciclovías bidireccionales, el ancho mínimo debe ser de dos metros veinte centímetros y el dimensionamiento adecuado, que recomiendan, debe ser de dos metros sesenta centímetros.

Figura 27

Anchos Ciclovía según Cantidad de Carriles y Bireccionalidad



Nota: Imagen Propia.

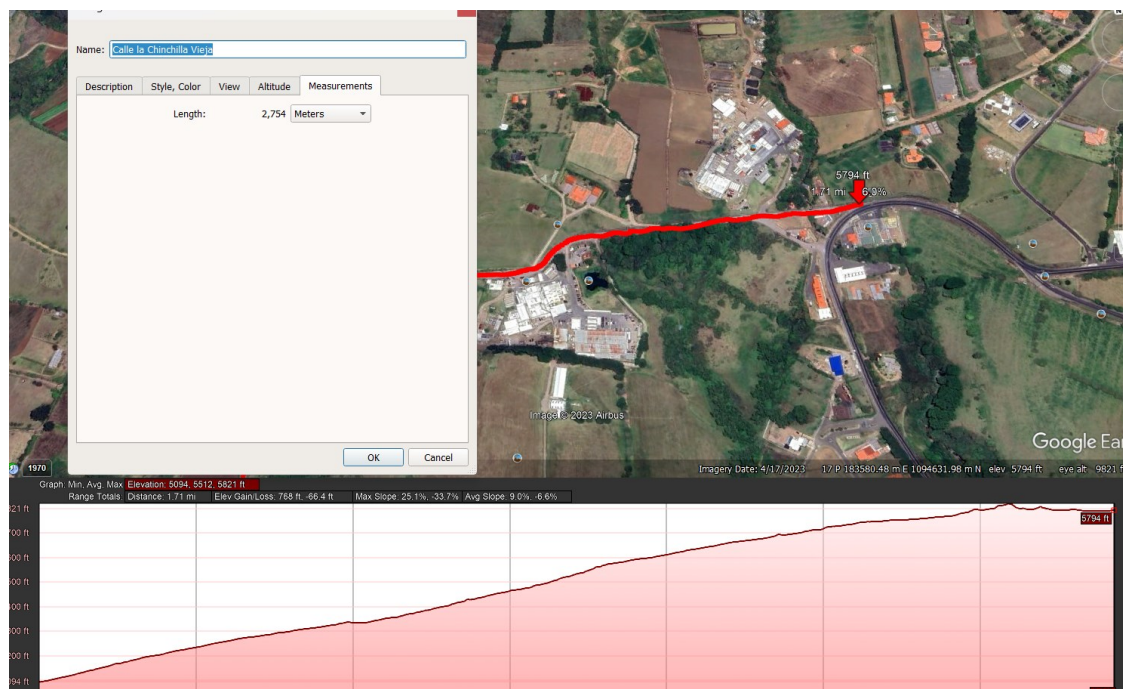
Pendiente

Teniendo definida la velocidad de diseño por ser una zona urbana, la cual indica que se debe diseñar en un rango de 40 km/h a máximo 60 km/h la misma debe ser utilizada para crear el peralte y radios de giros de la ciclovía.

La pendiente que se va a utilizar en el diseño de la ciclovía va a ser la misma que se tiene de la calle existente. Sin embargo, se debe considerar en la propuesta de diseño de la ciclovía que la ubicación de esta no va a ser en un terreno plano el cual tiene descensos, y si la pendiente es muy pronunciada, la velocidad de diseño debe acrecentarse para que los ciclistas puedan aumentar los límites de velocidad sin afectar su nivel de seguridad.

Figura 28

Distancia y elevación



Nota. Tomado de Google Earth.

Cálculo de la Pendiente**Tabla 23***Cálculo de Pendiente*

Detalle	Ft (pies)	M (metros)	Total
Punto 1	5094	1552.65	213.361 m
Punto 2	5794	1766.011	
Distancia Total			2754 m

Nota. Elaboración Propia.

$$\text{Pendiente} = \left(\frac{\text{Diferencia de Altura}}{\text{Distancia Total}} \right) \times 100 =$$

$$\text{Pendiente} = \left(\frac{213.361}{2754} \right) \times 100 =$$

$$\text{Pendiente} = 7.74 \%$$

$$\text{Pendiente} = 8 \%$$

Pendiente de Descenso**Pendiente de Ascenso**

La pendiente de ascenso tiene su tabla basada en los porcentajes para poder determinar y diseñar el sobre ancho requerido en cada uno de los casos debido a la oscilación o inestabilidad en la dirección que presenta el ciclista en el momento de pedalear o en términos prácticos los ciclistas deben contar con un espacio adicional, un sobreancho en el carril especialmente si la ciclovia es diseñada de forma bidireccional.

Tabla 25*Pendiente de Ascenso*

Pendiente %	Longitud (m)		
	25 – 75	75 – 150	Mas de 150
$> 3 \leq 5$	0 cm	20 cm	30 cm
$> 5 \leq 8$	20 cm	30 cm	40 cm
> 8	30 cm	40 cm	50 cm

Nota. Tomada de la Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclista. (Hidalgo J. M., Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclista, 2019). <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals5/MOPT-Costa-Rica-Guia-Tecnica-de-Diseno-para-Infraestructura-Ciclista-2019.pdf>

Radio de Giro y Peralte

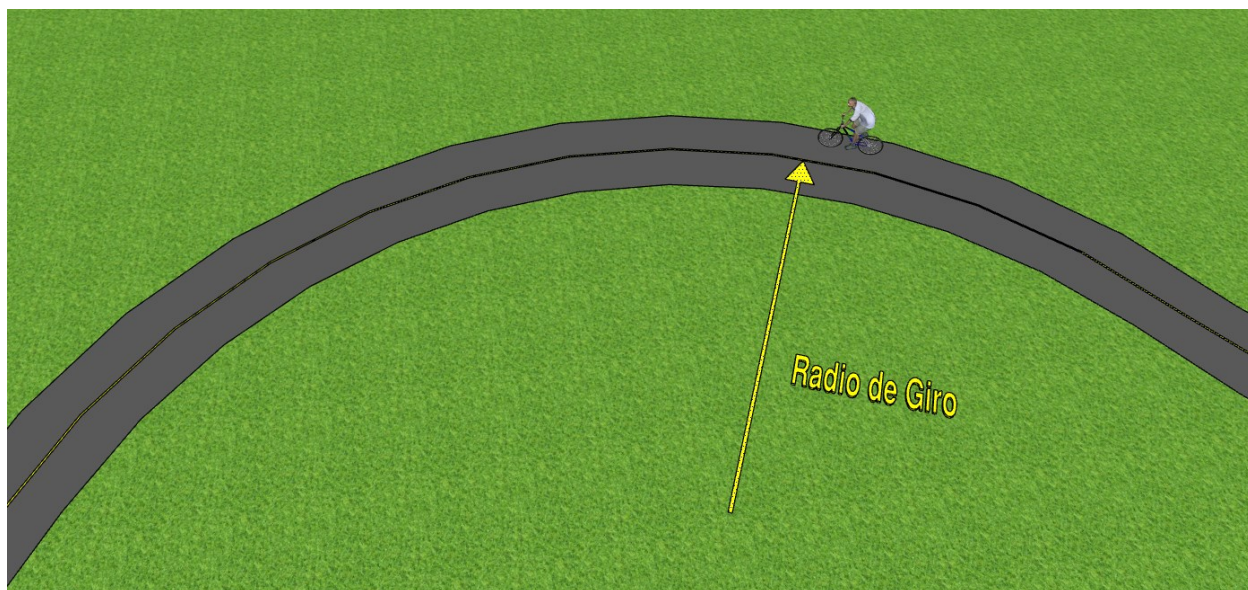
Radio de Giro

Se debe calcular utilizando una formula y seleccionando cada uno de los factores acorde con la norma sin exceder los factores de seguridad.

Para obtener el radio de giro de la ciclovia, se calcula con un ángulo máximo de inclinación de 20° por parte del ciclista. De ser mayor de veinte grados y menor a veinticinco donde las curvas son demasiado cerradas, el ciclista corre el riesgo de accidentarse, en el momento de estar desplazándose en medio de la curva, ya que el pedal de su bicicleta alcance a pegar con la superficie de rodamiento provocándole un desplazamiento o desequilibrio y sumado a la velocidad y el ángulo de inclinación de este.

Figura 29

Radio de Giro.



Nota. Imagen Propia.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Para el caso en particular del radio de giro se obtiene de la siguiente formula

$$R = \frac{V^2}{127 (e + f)}$$

R = Radio de giro

V= Velocidad de Diseño

e = peralte en %

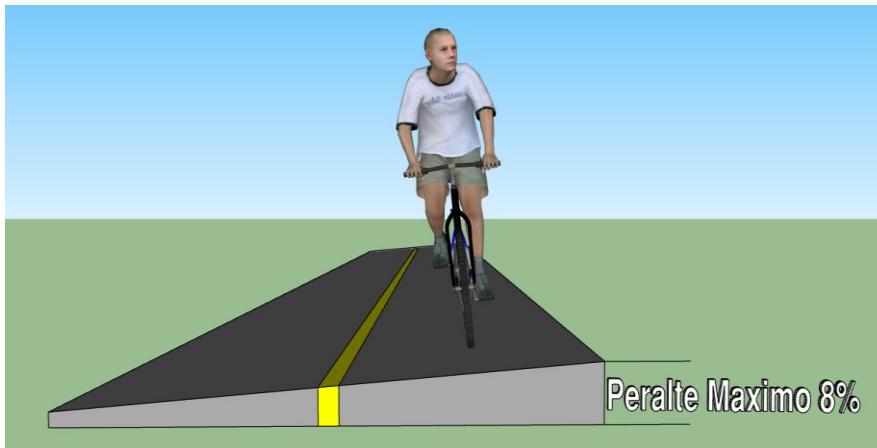
f = coeficiente de fricción

Peralte

Al ser afectadas por la fuerza centrífuga, las bicicletas tienden a apartarse de su trayectoria cuando realizan un giro. Para evitar este fenómeno se debe elevar la parte exterior de la curva, llamada peralte.

Los ciclistas para poder tomar una curva en descenso mezclan la destreza junto a la velocidad, por ello pueden verse afectados y apartarse de su trayectoria debido a la fuerza centrífuga, por ello se ve en las carreteras y de igual manera en las ciclovías se debe elevar el borde exterior para impedir este fenómeno. Lo anterior, como lo indica el manual integral de movilidad ciclísticas para ciudades mexicanas .

En el caso de una vía bidireccional, con curvas en pendientes mayores al 4 %, el peralte no debe exceder un 8 % para facilitar el ascenso de los ciclistas. (Peralte , 2011).

Figura 30*Peralte Máximo**Nota.* Imagen Propia.

Por ello el valor por utilizar en el peralte será de 7 %

Coefficiente de Fricción

El coeficiente de fricción se calcula analizando al ciclista, en el momento de tomar la curva el mismo no exceda el ángulo de 20°. Por ende, en superficies como el adoquín, concreto, o el asfalto, el coeficiente de fricción se calcula por medio de la siguiente ecuación:

$$f = 0.38 - \left(\frac{V}{300} \right) =$$

$$f = 0.38 - \left(\frac{40}{300} \right) = 0.24$$

$$f = 0.38 - \left(\frac{45}{300} \right) = 0.23$$

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Al ser una ciclovía segregada tipo 1 la cual es bidireccional y con rangos definidos de velocidad en zona urbana mayores a 40 km/h y máximo a 60 km/h, se continua con el diseño de la siguiente tabla para obtener los coeficientes de fricción para cada variante de velocidad.

Tabla 26

Coefficiente de Fricción

VELOCIDAD (V)	COEFICIENTE DE FRICCION (f)
40 km/h	0.24
45 km/h	0.23
50 km/h	0.21
55 km/h	0.20
60 km/h	0.18

Nota. El cuadro es adaptado de la Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías para CR. (<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/851/Gu%C3%ADa%20de%20dise%C3%B1o%20y%20evaluaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Valores de Radio de Giro

Dado las velocidades anteriormente seleccionadas y definidas y una vez obtenido los valores tanto de peralte y coeficiente de fricción se procede a realizar la tabla para obtener el radio de giro dependiendo los tramos de la ciclovía.

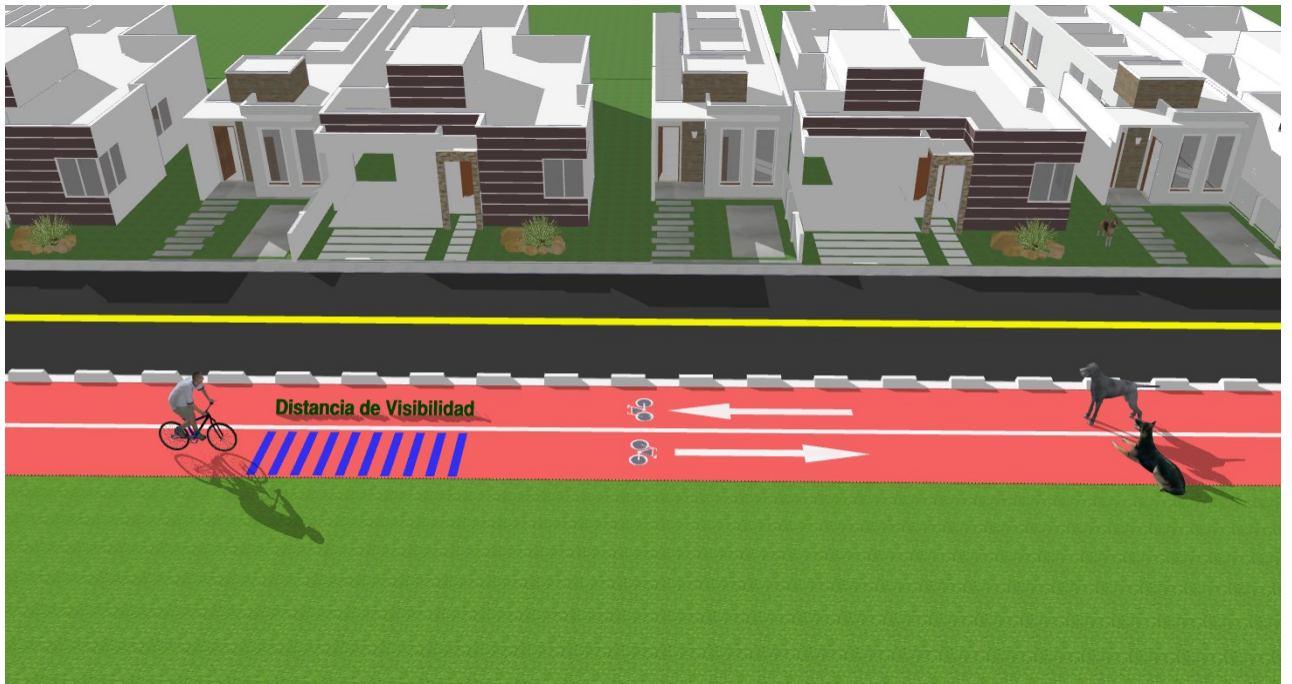
Tabla 27*Radio de Giro*

VELOCIDAD V	COEFICIENTE DE FRICCION f	PERALTE E (%)	FORMULA	RADIO DE GIRO (m)
40 km/h	0.24	7	$R = \frac{40^2}{127(0.07+0.24)}$	40.64
45 km/h	0.23	7	$R = \frac{45^2}{127(0.07+0.23)}$	53.15
50 km/h	0.21	7	$R = \frac{50^2}{127(0.07+0.21)}$	70.30
55 km/h	0.20	7	$R = \frac{55^2}{127(0.07+0.20)}$	88.22
60 km/h	0.18	7	$R = \frac{60^2}{127(0.07+0.18)}$	113.39

Nota. El cuadro es adaptado de la Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías para CR. (<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/851/Gu%C3%ADa%20de%20dise%C3%B1o%20y%20evaluaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Distancia de Visibilidad

La distancia de visibilidad es clave en normas de seguridad en el momento de diseñar una ciclovía, es lo que comúnmente se le conoce como distancia de frenado, la misma determina la distancia mínima, con la que cuenta un ciclista para poder detenerse si aparece un inconveniente en la trayectoria. El ciclista lo realiza de manera intuitiva, pero en ese lapso de tiempo se conjugan variables como lo son la percepción, reacción y el momento en que aplica el frenado de su bicicleta.

Figura 31*Distancia de Visibilidad**Nota.* Imagen Propia

$$S = \frac{V^2}{255 (G + f)} + 0.69 * V$$

S= distancia de frenado (m)

V= velocidad de frenado (km/h)

G= pendiente (%/100), (-) cuesta abajo y (+) cuesta arriba

f= coeficiente de fricción.

Tabla 28*Distancia de Visibilidad o Frenado*

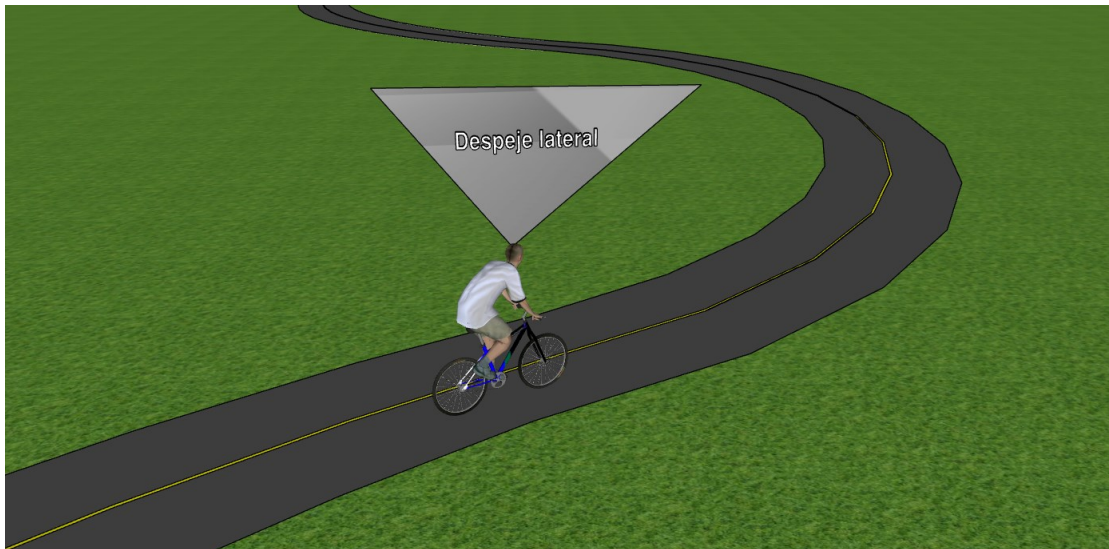
VELOCIDAD V	COEFICIENTE DE FRICCIÓN f	PENDIENTE (%)	FORMULA	DISTANCIA DE FRENADO (m)
40 km/h	0.24	8	$S = \frac{40^2}{255(8+0.24)} + 0.69 * 40$	47.21
45 km/h	0.23	8	$S = \frac{45^2}{255(8+0.23)} + 0.69 * 45$	56.66
50 km/h	0.21	8	$S = \frac{50^2}{255(8+0.21)} + 0.69 * 50$	68.31
55 km/h	0.20	8	$S = \frac{55^2}{255(8+0.20)} + 0.69 * 55$	80.32
60 km/h	0.18	8	$S = \frac{60^2}{255(8+0.18)} + 0.69 * 60$	95.70

Nota. El cuadro es adaptado de la Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías para CR. (<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/851/Gu%C3%ADa%20de%20dise%C3%B1o%20y%20evaluaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Despeje lateral

Después de calcular la distancia se debe calcular el despeje lateral en curvas horizontales el resultado permite tener una visibilidad adecuada por parte del ciclista en el momento de tomar la curva.

Este sector es el interior de la ciclovía donde la misma debe estar libre de obstáculos que impidan la visibilidad.

Figura 32*Despeje lateral*

Nota. Imagen Propia.

Para calcular el despeje lateral se utiliza la siguiente fórmula:

$$M = R (1 - \text{Cos} (28.65 * S / R)) =$$

M = Despeje lateral, medido desde el centro de la línea del carril interior en metros

S = Distancia de visibilidad obtenida en el cuadro anterior

R = Radio en el centro del carril interior

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Se realiza la tabla para visualizar los datos y poder compararlos:

Tabla 29

Despeje Lateral

VELOCIDAD V	DISTANCIA DE FRENADO S (m)	RADIO DE GIRO R (m)	FORMULA	DESPEJE LATERAL M (m)
40 km/h	47.21	40.64	$M=40.64(1-\cos(28.65^\circ * 47.21/40.64)) =$	6.67
45 km/h	56.66	53.15	$M=53.15(1-\cos(28.65^\circ * 56.66/53.15)) =$	7.37
50 km/h	68.31	70.30	$M=70.30(1-\cos(28.65^\circ * 68.31/70.30)) =$	8.13
55 km/h	80.32	88.22	$M=88.22(1-\cos(28.65^\circ * 80.32/88.22)) =$	8.98
60 km/h	95.70	113.39	$M=113.39(1-\cos(28.65^\circ * 95.70/113.39)) =$	9.94

Nota. El cuadro es adaptado de la Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías para CR.

(<https://www.lanamme.ucr.ac.cr/repositorio/bitstream/handle/50625112500/851/Gu%C3%A1da%20de%20dise%C3%B1o%20y%20evaluaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>)

Señalización

La señalización es muy importante en el momento de crear el diseño geométrico se debe contemplar un estudio por parte de ingeniería de tránsito, donde ellos definen su ubicación tanto vertical como horizontal para que exista relación a lo largo del trayecto de la ciclovía.

Mas, sin embargo, se debe tener presente que los mismos cuentan con especificaciones técnicas en colores, dimensiones, reflectores, de manera uniforme y deben ser necesarios para ser utilizados, colocados en puntos estratégicos para poder ser vistos de manera fácil, rápida y oportuna, a pesar de que existen excepciones de peatones, ciclistas o conductores que utilizar distractoras en el momento de desplazarse por las vías y muchas veces estos descuidos terminan en accidentes.

Existen tres tipos de señalización

Figura 33

Tipos de Señalización



Nota. Imagen Propia.

Señalización Vertical

Las señales verticales son fabricadas con placas metálicas que se le adhieren vinil reflejante de alta o muy alta intensidad, pueden estar colocado, pegados o atornillados en los postes de metal o recientemente postes fabricados de material reciclado, instaladas al lado derecho de la carretera y a una altura de 2 metros, medida tomada a nivel de superficie de la carpeta o aceras, de manera que puedan ser vistos con facilidad. También pueden ser luminosos en el momento de transitar para dar un mensaje a los peatones, ciclistas y conductores.

Para el caso puntual de la señalización vertical en la cicloavía, es proporcionar la ruta con utilidad, facilidad y protección que ayude a los ciclistas en su desplazamiento a lo largo de la ruta a su vez estas señales delimitan y los restringen para su sana convivencia.

A continuación, se adjunta la tabla cromática de colores Pantone para señales verticales de la Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclística del Mopt.


Tabla 30*Colores Pantone*

Color	1		2		3		4	
	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
Amarillo (116 C)	0.498	0.412	0.557	0.442	0.479	0.52	0.428	0.472
Rojo (485 C)	0.648	0.351	0.735	0.265	0.629	0.281	0.565	0.346
Verde (348 C)	0.026	0.399	0.166	0.364	0.286	0.446	0.207	0.771
Blanco (White)	0.303	0.300	0.368	0.366	0.340	0.393	0.274	0.329
Azul (294 C)	0.140	0.035	0.244	0.210	0.19	0.255	0.065	0.216

Nota. Tomada de la Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclista. (Hidalgo J. M., Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclista, 2019). <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals5/MOPT-Costa-Rica-Guia-Tecnica-de-Diseno-para-Infraestructura-Ciclista-2019.pdf>

Figura 34

Señalización Vertical Ciclo-Inclusiva

Señal	Serie	Código Propuesto	Utilidad / Emplazamiento
 Excepción de restricciones para ciclistas	Reglamentaria [R-3] Restricción de Giros y Maniobras	P-3-20	Permite a ciclistas realizar maniobras que están restringidas para choferes de vehículos automotores. <i>Ensamblajes típicos con:</i> R-3-1a, R-3-3a, R-3-4a (prohibiciones de paso y de giro).
 Carril compartido ciclista / choferes	Reglamentaria [R-7] Exclusión de flujos	R-7-25	Reglamenta que el carril debe ser compartido entre ciclistas y choferes de vehículos automotores. <i>Acompañamiento horizontal:</i> sharrow.
 Zona compartida para peatones y ciclistas	Reglamentaria [R-7] Exclusión de flujos	R-7-26	Reglamenta que la zona disponible debe ser compartida entre peatones y ciclistas. <i>Ensamblajes típicos con:</i> R-1-5 (prioridad peatones).
 Indicación para cruzar a pie con la bicicleta	Reglamentaria [R-11] Cruces peatonales	R-11-19	Reglamenta la circulación a pie sobre un cruce peatonal, debido a la aproximación a una acera.

Nota. Tomado del MOPT, plantillas nuevas para la señalización vertical. ((Hidalgo J. M., Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica , 2019). <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals5/MOPT-Costa-Rica-Guia-Tecnica-de-Diseño-para-Infraestructura-Ciclista-2019.pdf>.

Señalización Horizontal

Son igual de importantes que las señales verticales y estas pueden estar adheridas o aplicadas con pinturas especiales en el asfalto o calzada.

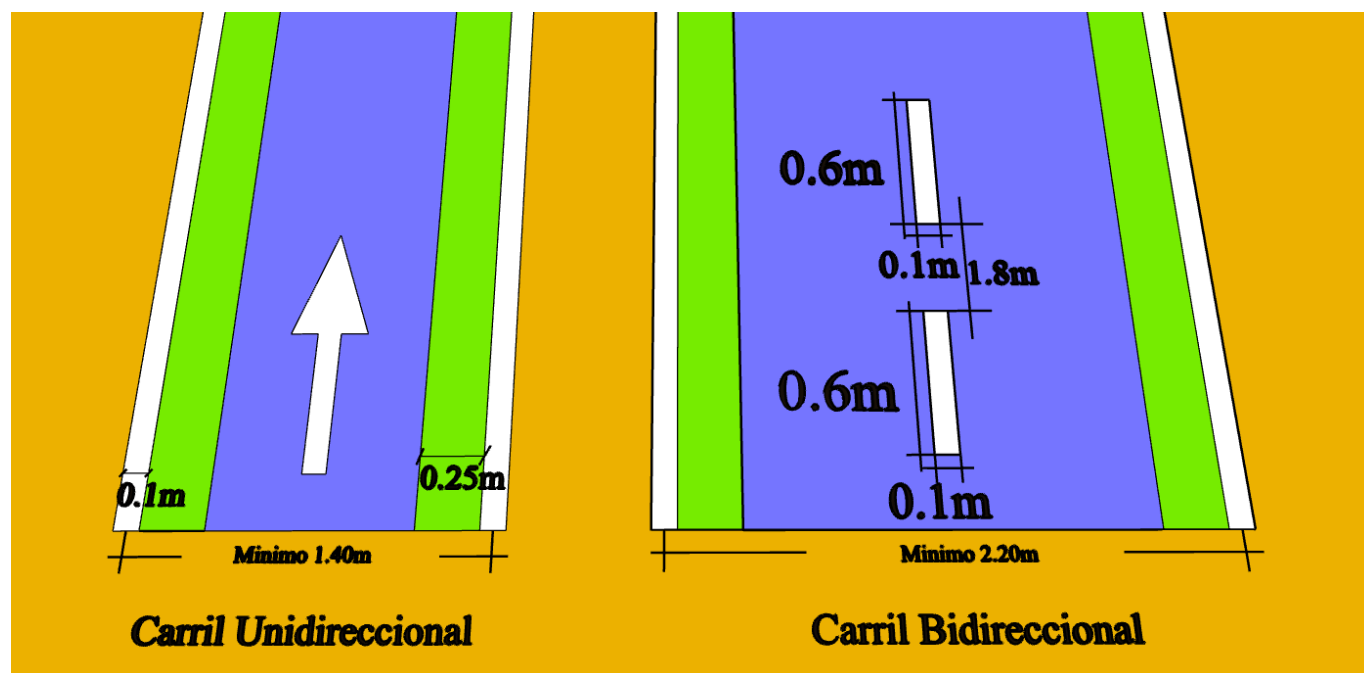
Para las pinturas termoplásticas con base en agua o preformada que suelen ser utilizadas de color amarilla o blanca con microesferas y que para los ciclistas que la transitan de noche les puedan ser visibles.

Está compuesta por símbolos, flechas direccionales y líneas longitudinales.

La Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclística explica la clasificación de la demarcación que debe llevar la ciclovia en los bordes, con dos líneas blancas a los lados de diez centímetros y otras dos de color verde de veinticinco centímetros.

Figura 35


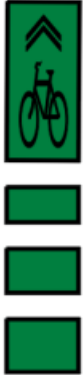


Señalización Horizontal



Nota. Imagen Propia.

Figura 36

Señalización horizontal Ciclo-Inclusiva

Elemento	Símbolo	Utilidad / Emplazamiento
Motocicleta		Será empleada en la demarcación de bicijajas. La orientación de la motocicleta será siempre de derecha a izquierda. En casos en los que se coloque más de dos figuras sobre la bicijaja, deberá predominar la cantidad de bicicletas.
Transición de ciclovía segregada a carril compartido		Utilizado para transicionar entre las modalidades de ciclovía segregada o demarcada y carril compartido. Los rectángulos serán empleados de mayor ancho a menor ancho. En caso contrario (de carril compartido a ciclovía segregada o delimitada) se utilizará de forma invertida.
Alto		Será utilizada para regular la prioridad de paso sobre la ciclovía. Esta figura estará acompañada por su respectiva línea de paro. <i>Acompañamiento vertical: señal vertical R-1-9.</i>
Ceda a ciclistas		Esta demarcación deberá ser colocada en el centro del carril al aproximarse a una intersección donde se genere punto de conflicto entre usuarios como indicación de que el chofer del vehículo automotor debe ceder a las personas ciclistas. <i>Acompañamiento vertical: R-1-10.</i>

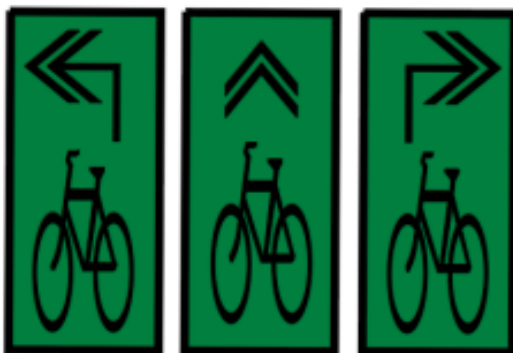
Nota. Tomado del MOPT, plantillas nuevas para la señalización vertical. ((Hidalgo J. M., Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica , 2019). <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals5/MOPT-Costa-Rica-Guia-Tecnica-de-Diseno-para-Infraestructura-Ciclista-2019.pdf>.

Señalización tipo Sharrow

Este tipo de señalización es la que debe llevar de manera pintada en la superficie de rodaje una vía, calle o ruta compartida entre automotores y los ciclistas para señalarles o indicarles a los ciclistas la posición que deben transitar mediante flechas de color verde al inicio, mitad y final de la ciclovía o mínimo a cada 200 metros una de otra.

Figura 37

Señalización Vertical Ciclo-Inclusiva



Nota. Tomado del MOPT, plantillas nuevas para la señalización vertical. ((Hidalgo J. M., Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica , 2019). <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals5/MOPT-Costa-Rica-Guia-Tecnica-de-Diseno-para-Infraestructura-Ciclista-2019.pdf>.

Aceras

A nivel nacional existe una discrepancia entre las municipalidades y el MOPT sobre las reglamentaciones de las aceras, ante ello las dimensiones propias de las aceras las define cada una de las municipalidades, sin embargo deben cumplir con una serie de requerimientos para su elaboración, donde debe existir una relación con el cordón de caño y las cunetas del drenaje pluvial y las rasantes de la casada.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Basado en el Régimen Jurídico de las Aceras de Costa Rica indica que las vías terciarias o rutas de travesía como lo es Calle la Chinchilla Vieja debe tener un derecho de vía de ocho puntos cincuenta metros de donde cinco puntos cincuenta metros deben ser destinados a la calzada y los tres metros sobrantes deben ser destinados entre aceras y zonas verdes.

Figura 38

Construcción de Aceras



Nota. Imágenes Propias.

A continuación, se detalla lo debe llevar el diseño de la acera:

- El ancho mínimo debe ser un metro veinte centímetros y el recomendado debe ser de un metro ochenta centímetros.
- Para anchos mayores de un metro sesenta centímetros deben tener una franja de treinta centímetros destinada para zona verde.
- La pendiente transversal debe estar en un rango entre un dos por ciento mínimo a un tres por ciento máximo hacia el cordón de caño.
- El espesor de la acera deberá ser de diez centímetros

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

- La dosificación que debe llevar las aceras tiene que alcanzar los doscientos diez kilogramos sobre centímetro cuadrado para poder cumplir esta resistencia.

Tabla 31*Dosificación de las Aceras*

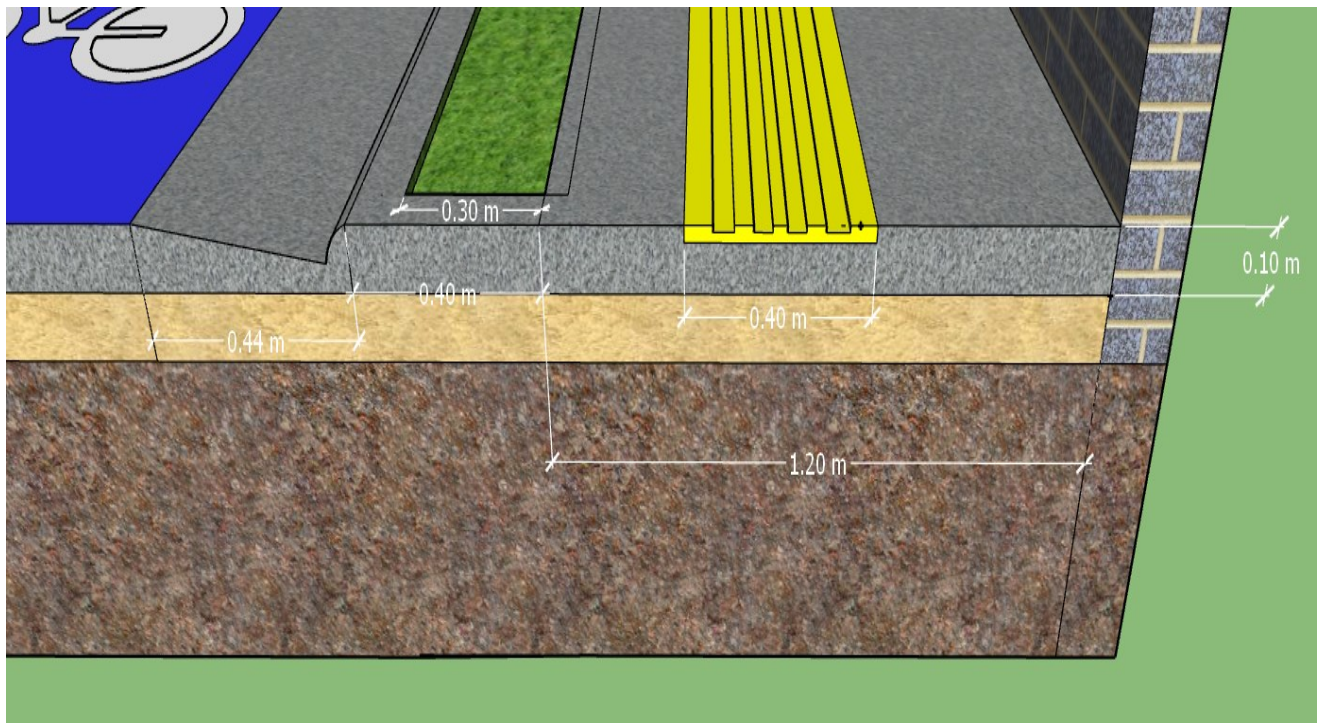
Resistencia	Proporción	Detalles
210 kg/cm ²	1:2:3	1 parte de cemento, 2 partes de arena y 3 partes de grava

Nota. Elaboración Propia

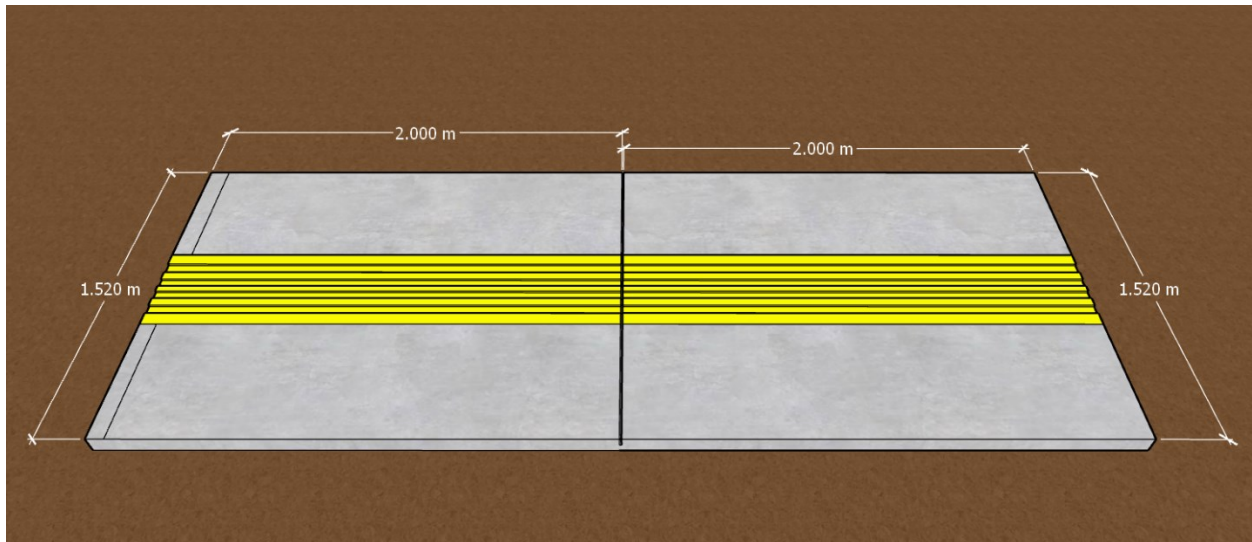
- El curado siempre va a depender de la zona (humedad, calurosa, entre otros) pero por sí mismo debe alcanzar el setenta por ciento o completar los 28 días para que logre obtener la resistencia estándar.
- Para el caso de cada uno de los paños de la losa, debe medir un ancho que va como mínimo un metro veinte centímetros en adelante y un largo de dos metros.
- Cuando existan urbanizaciones que no sean de interés social la zona verde (franja que va entre el cordón de caño y la acera) deben llevar árboles, los mismos no pueden entorpecer el desempeño de labores de infraestructura.
- Deben ser anti derrapes, no deben tener escalones y permitir el paso libre de aguas.
- La acera debe contar con una altura de gradiente que va de quince centímetros a máximo veinticinco centímetros con respecto al cordón de caño.
- Postes, hidrantes, entre otros deben estar de manera visible o contar con variante de forma y textura para que puedan indicar su cercanía.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

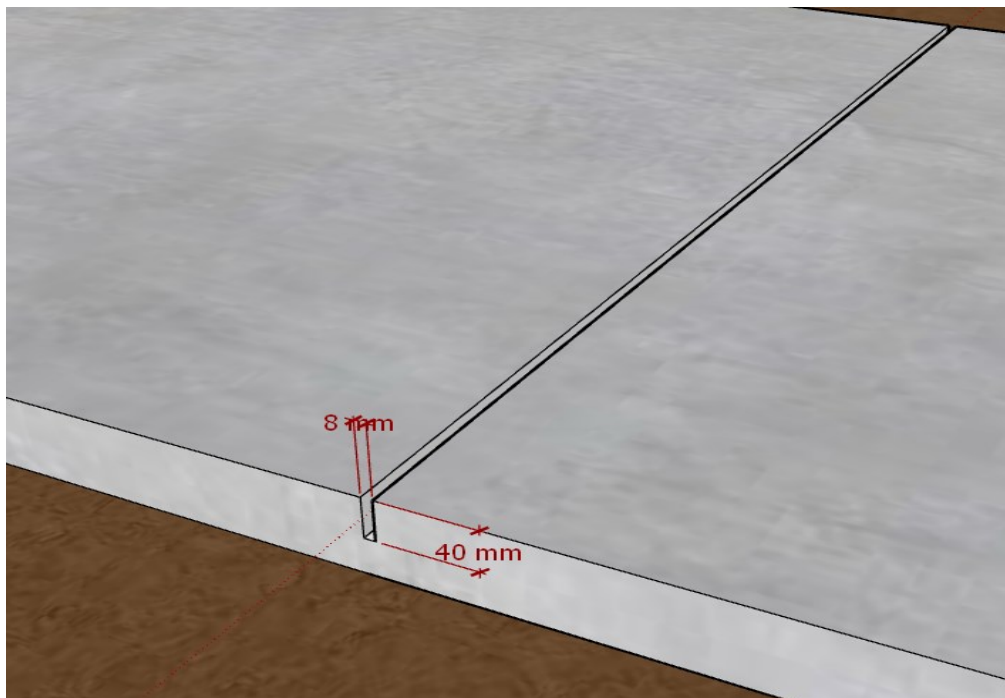
- Las señales verticales deben de igual manera estar en un lugar visible, a una altura de dos metros 20 centímetros.

Figura 39*Construcción de Aceras*

Nota. Imagen Propia

Figura 40*Medidas y Diseño de Aceras*

Nota. Imagen Propia.

Figura 41*Medidas y Diseño de Aceras*

Nota. Imagen Propia.

Estrategias para la Propuesta de Diseño

Parqueo

Para el diseño de la cicloavía se contempla diferentes aspectos para el atractivo y comodidad de los usuarios, entre los cuales se puede mencionar un parqueo público donde las personas locales y visitantes puedan dejar sus vehículos y despreocuparse mientras practican deporte llámese en bicicleta, corriendo o caminando por la zona.

Este parqueo estaría regido por la ley de parqueos públicos la cual indica en el artículo 9

No se aprobará la apertura de nuevos estacionamientos cuando sus entradas y salidas se encuentren a menos de 25 m. de paradas de autobuses; tampoco podrán fijarse paradas de autobuses a una distancia menor de 25 m. de los estacionamientos. (Republica P. G., 2022).

Dimensionamiento del Parqueo

El mismo debe cumplir con los espacios designados que dicta la ley entre los cuales está la zona para discapacitados, parqueos azules (vehículos eléctricos), parqueo destinado exclusivamente para las bicicletas, vehículos y por último de motocicletas.

Cada espacio debe cumplir con las medidas mínimas, principalmente el vehicular, la ley 7717 que Regula los Parqueos Públicos en su artículo 6 dicta lo siguiente

Las dimensiones mínimas de cada espacio de estacionamiento serán de 2,50 m. de ancho por 5,00 m de largo. El diez por ciento (10%) del total del área de estacionamiento se destinará a espacios de 3,00 m. de ancho por 6,00 m. de largo. (Ley 7717 que Regula los Parqueos Publicos , 2022).

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Figura 42

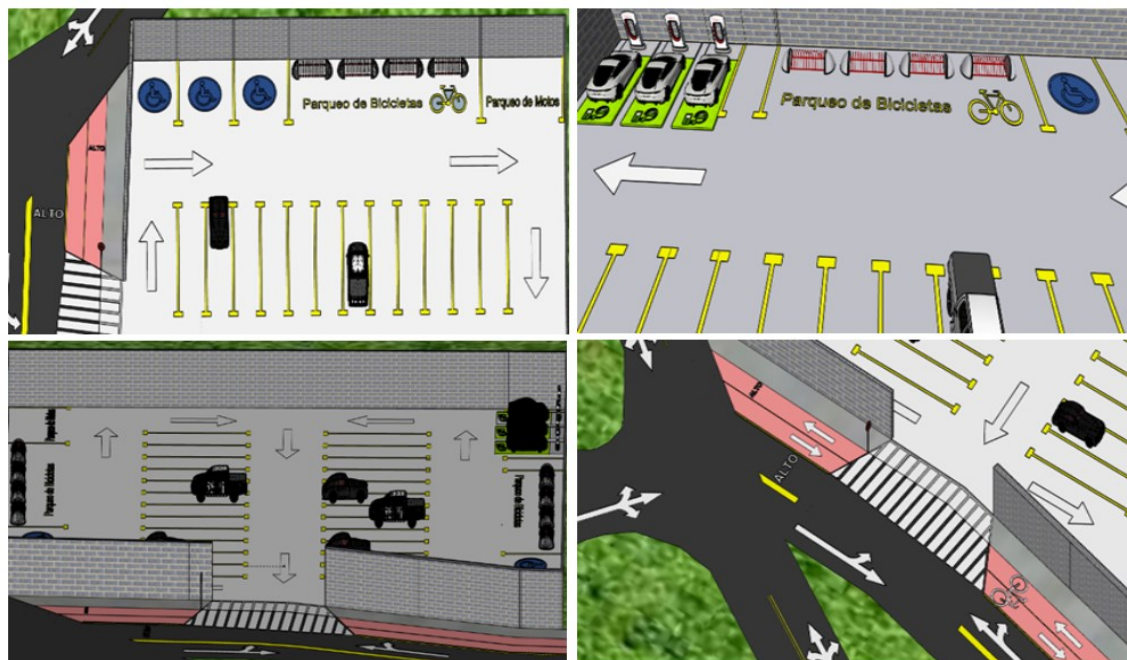
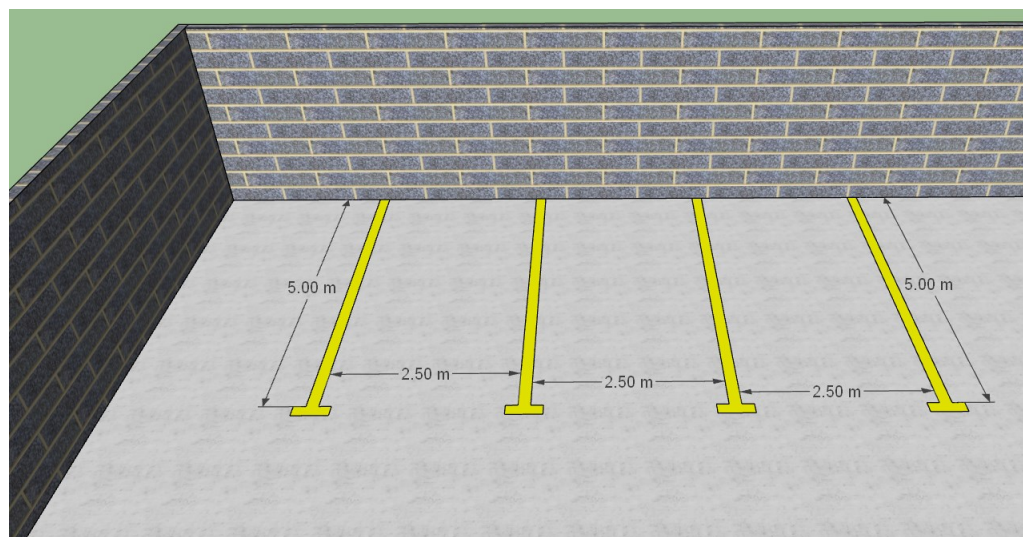
Parqueo*Nota. Imagen Propia.*

Figura 43

Dimensión de Espacios de Parqueo*Nota. Imagen Propia.*

Análisis de Costos

Para realizar un análisis de costo total de la ciclovia, se debe tener presente, en el caso del sector de la construcción, el cliente en el momento de requerir un servicio para ejecutar un trabajo, existen dos tipos de modalidades: contrato por tiempo indefinido y contrato a plazo fijo o por obra terminada.

Para el proyecto de la ciclovia de Calle Vieja la Chinchilla y por pertenecer a la Municipalidad de Oreamuno, la ciclovia la pueden realizar los mismos trabajadores de la municipalidad o por contratos externos por medio de licitaciones.

Este tipo de licitaciones dependen de los requerimientos que exija la Municipalidad de Oreamuno en el cartel y de la cantidad de oferentes que cumplan con las mismas.

Una vez explicado lo anterior y a sabiendas de que este proyecto tiene como una de las limitantes la creación de la ciclovia, se procede a calcular de manera real, el monto total de la ciclovia.

Primero se analiza un tramo corto, de un metro de largo por dos metros sesenta de ancho y con un espesor de diez centímetros, esto con la finalidad de obtener datos más precisos.

Se debe tomar en cuenta que pueden surgir inconvenientes con respecto al tiempo y avance de la ciclovia, como pueden ser: corte y relleno del terreno, climáticos, escasez de materiales por parte del proveedor, motivos personales de los empleados, entre otros.

Por lo tanto, teniendo un monto total de un tramo corto de la ciclovia, se recalcula por el resto de distancia total con la que se debe diseñar la misma, de esta manera, se obtiene el presupuesto total, tanto de mano de obra como de materiales y a su vez se logra calcular el plazo total de tiempo, en que se culminaría la construcción de la ciclovia.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

En la siguiente tabla se mostrarán detalles de materiales que lleva la losa, tanto en su preparación como finalización de esta.

Tabla 32*Cálculo de Materiales*

DIMENSIONES DE LA CICLOVÍA		
Ancho	2.6	m
Espesor	0.1	m
Largo	1	m
Distancia Total Ciclovía	2754	m

COSTO TOTAL DE LOS MATERIALES					
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDADES	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD TOTAL	COSTO TOTAL
Plástico Negro Doble	2.6	m 2	¢700.00	3580.2	¢2,506,140.00
Lastre	0.26	m 3	¢20,000.00	716.04	¢14,320,800.00
Arena	0.56	m 3	¢22,000.00	1542.24	¢33,929,280.00
Piedra	0.84	m 3	¢20,000.00	2313.36	¢46,267,200.00
Cemento	86	sacos	¢6,950.00	22032	¢153,122,400.00
Malla electrosoldada	2.6	m	¢18,000.00	543	¢9,774,000.00
Perlín 2x3	7.2	m	¢9,100.00	500	¢4,550,000.00
Alambre Negro 1/16	200	kg	¢820.00	200	¢164,000.00
Varilla # 4	2	m	¢4,100.00	2000	¢8,200,000.00
Cunetas	1	m	¢9,400.00	2754	¢25,887,600.00
Pintura Termoplástica	250	galones	¢22,750.00	250	¢5,687,500.00
				Total	¢304,408,920.00

Nota. Elaboración Propia

Se realiza una tabla, con la preparación del terreno para poder determinar todo lo que se necesita, como lo es el precio del alquiler de la maquinaria, montos correspondientes a mano de obra, con un total de 5 personas (1 maestro de obra, 2 operarios, 2 ayudantes y 2 peones).

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

De esta manera trabajando 10 horas por día, en un total de 56 horas por semana, se logra calcular, que, por semana, se avanzaría 15 metros lineales aproximadamente.

Por lo tanto, el tiempo aproximado de finalización de la obra, se calculó o sería aproximado a las 19 semanas en total o en otros términos casi los 5 meses después de iniciada.

En la siguiente tabla, se detalla el costo total del alquiler de la maquinaria, recordando una vez más, que este presupuesto se realizó detalle a detalle, como si fuese un contrato a plazo fijo o por obra terminada como comúnmente se conoce.

Se sabe que estas empresas que licitan obra Pública cuentan con dicha maquinaria, más sin embargo no cobran el alquiler, pero dentro de sus montos los elevan para poder tener el mantenimiento de estos equipos.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Tabla 33*Cálculo de Maquinaria*

DIMENSIONES DE LA CICLOVÍA									
Ancho	2.6	m							
Espesor	0.1	m							
Largo	1	m							
Distancia Total Ciclovia	2754	m							
Finalización de Obra	19	Semanas							
Avance por Semana	15	metros lineales							
PREPARACION DEL TERRENO									
DETALLE	HORAS	PRECIO POR HORA	PRECIO POR DÍA	PRECIO SEMANAL	TOTAL 19 SEMANAS				
Retroexcavadora	10	₡ 18,000.00	₡180,000.00	₡900,000.00	₡17,100,000.00				
VAGONETAS TRASLADO DE ESCOMBRO									
ANCHO DE VÍA	m ²	METROS LINEALES DE CICLOVIA	ESPESOR DE LOSA (cm)	TOTAL DE TIERRA (m ³)	CAPACIDAD DE LA VAGONETA (m ³)	TOTAL DE TIERRA / CAPACIDAD DE VAGONETA	REDONDEAR AL MAS ALTO TOTAL, DE VAGONETAS	PRECIO PARA VOTAR MATERIAL	TOTAL (60*20000)
2.6	1	2754	0.10	716.04	12	59.67	60	₡20,000.00	₡1,200,000.00

Nota. Elaboración Propia.

De la misma manera, se realizó una tabla para determinar los gastos de la herramienta y alquiler de un terreno, para poder prevenir el robo de herramienta y materiales.

A su vez, se debe tener un guarda en el turno de la noche para así, poder tener el material almacenado y vigilado cuando los trabajadores no están en el sitio.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Tabla 34

Cálculo de Mano de Obra y Herramienta

MANO DE OBRA (2 OPERARIOS, 2 AYUDANTES, 2 PEONES Y 1 MAESTRO DE OBRAS)							
DETALLE	HORA	HORAS POR DÍA	TOTAL POR DÍA	HORAS POR SEMANA	TOTAL POR SEMANA	TOTAL DE OBRA 19 SEMANAS	TOTAL (2 operarios, 2 ayudantes y 2 peones)
Operario	₺2,500.00	10	₺25,000.00	56	₺140,000.00	₺2,660,000.00	₺ 5,320,000.00
Ayudantes	₺1,900.00	10	₺19,000.00	56	₺106,400.00	₺2,021,600.00	₺ 4,043,200.00
Peones	₺1,600.00	10	₺16,000.00	56	₺ 89,600.00	₺1,702,400.00	₺ 3,404,800.00
Maestro de Obras	₺3,571.44	10	₺35,714.40	56	₺200,000.64	₺3,800,012.16	₺ 3,800,012.16
Guarda	₺1,400.00	10	₺14,000.00	56	₺ 78,400.00	₺1,489,600.00	₺ 1,489,600.00
						TOTAL DE OBRA 19 SEMANAS	₺18,057,612.16
HERRAMIENTA MECÁNICA							
DETALLE	SEMANA	MES	TOTAL 19 SEMANAS				
BATIDORA	₺100,000.00	₺400,000.00	₺1,900,000.00				
VIBRADOR	₺50,000.00	₺200,000.00	₺950,000.00				
PLANTA GENERADORA	₺95,000.00	₺380,000.00	₺1,805,000.00				
GASOLINA							
COMPACTADORA O PLANCHA	₺25,000.00	₺100,000.00	₺475,000.00				
CABINA SANITARIA	₺16,000.00	₺64,000.00	₺304,000.00				
TOTAL			₺5,434,000.00				

Nota. Elaboración Propia.

Finalmente, se realiza una sumatoria con cada uno de los totales de las tablas anteriores, para presentar el costo total que conlleva la propuesta de diseño de la ciclovía.

Tabla 35*Cálculo Total de la Propuesta de la Ciclovía.*

DIMENSIONES DE LA CICLOVÍA		
Ancho	2.6	m
Espesor	0.10	m
Largo	1	m
Distancia Total Ciclovía	2754	Metros lineales
Finalización de Obra	19	Semanas
Avance por Semana	15	Metros lineales
DETALLE	MONTO	
Costo Total de los Materiales	¢304,408,920.00	
Preparación del Terreno	¢17,100,000.00	
Vagonetas y Traslado de Escombro	¢1,200,000.00	
Costo Total de los Mano de Obra	¢18,057,612.16	
Herramienta Mecánica	¢5,434,000.00	
TOTALIDAD DEL COSTO DE LA CICLOVÍA	¢346,200,532.16	

Nota. Elaboración Propia.***Hitos y Nodos***

La propuesta de diseño también plantea brevemente como complemento el uso de Hitos y Nodos, ya que se cuenta con una diversidad de sitios, a los cuales visitan los habitantes del sector y foráneos, esto con el fin de que puedan ser puntos de partida para que los futuros usuarios de la ciclovía propuesta tomen como referencia o guía en el momento de planear su viaje.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

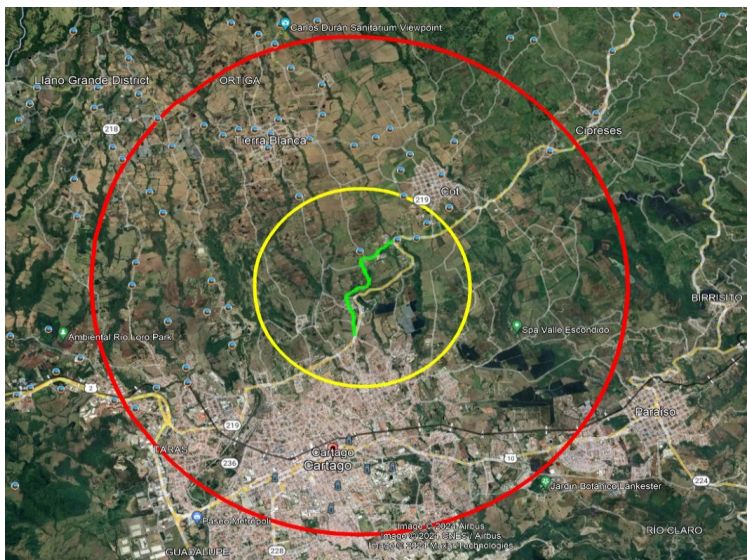
Si observamos un mapa del sector, del cual se marcan radios a distancias simétricamente escogidos, medidos de 2 km (amarillo) y 5 km (rojo) respectivamente y enfocándose más a detalle, se realiza una lista de sitios de interés de las personas.

Se puede determinar, que las personas no necesitan desplazarse en vehículos, por las cercanías que cuenta el sitio de interés de estos y la facilidad que existe si se toman transportes alternativos, como por ejemplo autobuses, bicicletas, bicimotos, entre otros.

En la siguiente imagen, se trata de delimitar para poder determinar los hitos y nodos con la que cuenta la propuesta de diseño de la cicloavía.

Figura 44

Diámetros de 2km y 5km alrededor de la Cicloavía



Nota. Imagen Creada en Google Earth Pro.

Se analiza el sector para poder determinar los hitos, a 2 km (color Amarillo) dentro de los cuales se pueden mencionar:

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Planta Eléctrica de Jasec en el Bosque, Abastecedor Cruz Azul y Plaza de deportes del Alto de Oreamuno.

En el caso de los nodos a 2 km, se pueden indicar:

Iglesia del Alto de Oreamuno, CTP de Oreamuno, Ebais de Oreamuno, Liceo Braulio Carrillo, Escuela Corazón de Jesús, entre otros.

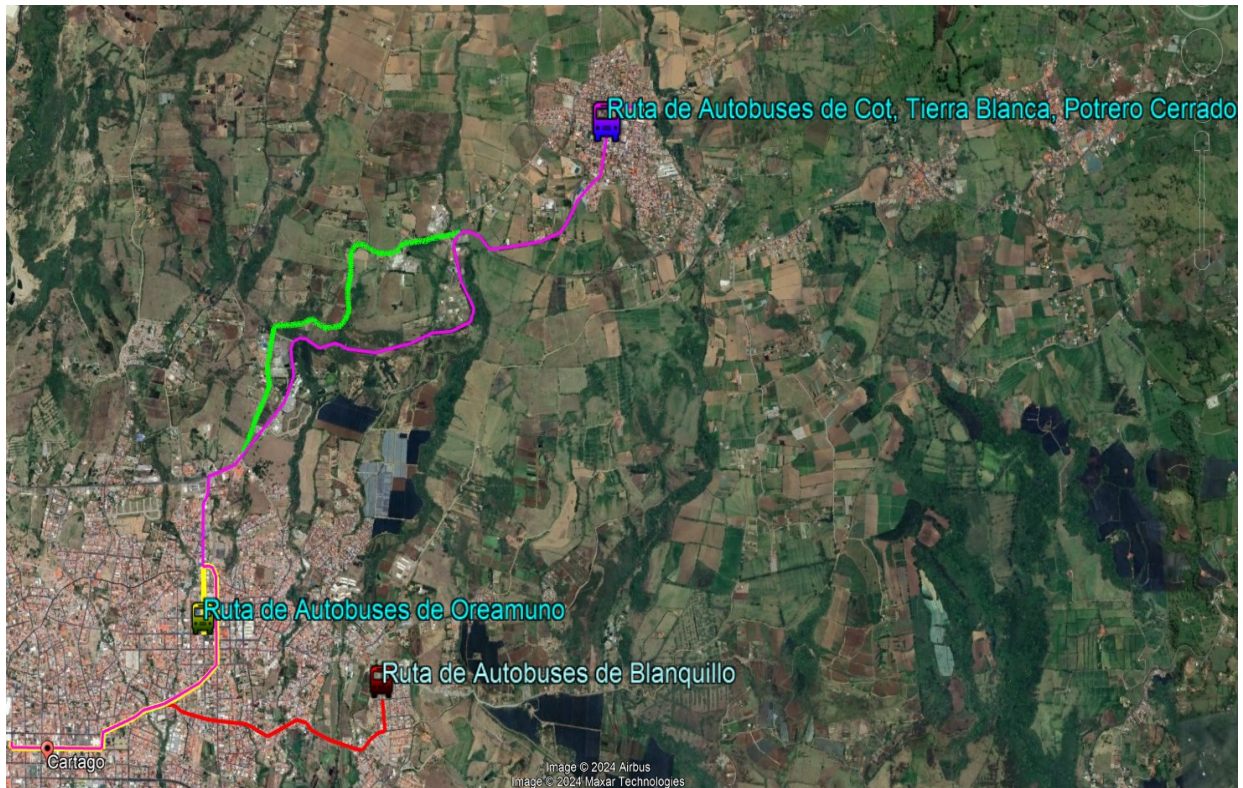
Para el caso de los 5 km (color rojo) se puede indicar como hitos, aparte de los mencionados anteriormente se agregan, los siguientes:

Plaza de los Ángeles, Planta de Eléctrica en San Blas, Abastecedor el Churuco, entre otros.

Y los nodos, en el rango de los 5 km (color rojo), sumado a los de 2 km se pueden adicionar:

Sanatorio Durán, Las Ruinas de Cartago, Estadio Fello Meza, Basílica de los Ángeles, Parque de San Rafael y la Iglesia de Oreamuno, Polideportivo, entre otros.

La propuesta de la cicloavía, a pesar de ubicarse en una zona rural, a su vez, se encuentra en un sector muy céntrico, con múltiples rutas de transporte público algunas de ellas se muestran en la siguiente imagen.

Figura 45*Rutas del Transporte Público*

Nota. Imagen Creada en Google Earth Pro.

Como se representa en la imagen anterior, se justifica el argumento de los transportes alternativos, ya que solo se marcan tres rutas de autobuses, dejando de lado otras de autobuses que pasan igualmente por el sector como:

Boquerón, Paso Ancho, Santa Rosa, Cipreses, Pacayas, Capellades, San Blas, San Rafael el Alto, entre otros.

Tabla de Resumen**Tabla 36**

Tabla de Resumen para el Diseño de la Ciclovía (aspectos técnicos que debe contemplar)

RESUMEN DE DATOS DE LA CICLOVÍA	
Capa de Rodamiento	Hormigón
Espesor de la Carpeta de hormigón	10 cm
Espesor de la Base Granular	10 cm
Tipo de Infraestructura	Segregada Tipo 1
Velocidad de la Vía	Mayor 40 km/h y menor a 60 km/h
Tipo de Carril	Bidireccional
Medida del Carril Bidireccional	Mínimo 2.20 m, adecuado 2.60 m
Pendiente la Ciclovía	8 %
Pendiente de descenso mayor a 8%	25 metros a más de 150 metros
Pendiente de Ascenso mayor a 8%	20 cm a 40 cm de sobreancho
Peralte Máximo	7 %
Coefficiente de Fricción (40 km/h a 60 km/h)	0.24 a 0.18
Radio de Giro (40 km/h a 60 km/h)	40.64 metros a 113.39 metros (varía según el tramo)
Distancia de Frenado (40 km/h a 60 km/h)	47.21 metros a 95.70 metros (varía según el tramo)
Despeje Lateral (40 km/h a 60 km/h)	6.67 metros a 9.94 metros (varía según el tramo)

Nota. Elaboración Propia.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

Las conclusiones a las que se ha podido llegar con dicho estudio son las siguientes:

Variable Ruta Alternativa

1. En la ruta actual se detectaron los siguientes inconvenientes:

- No se cuenta con espaldones, aceras, islas de parada de autobuses o emergencia.
- En dicha ruta hay falta de alumbrado público.
- Existe escasa o nula señalización vertical y horizontal (no hay pasos peatonales, semaforización, rotulación con indicares de velocidad).
- Se observan taludes con desprendimiento constante de material.
- Existe maleza al límite de la calzada que en época lluviosa invade la vía e impide el flujo del agua por las cunetas.
- Los vehículos viajan a altas velocidades, siendo peligroso para las personas que transitan por la zona.
- Las condiciones de las paradas de autobuses son inadecuadas, ya que, al no existir islas, los autobuses no pueden ingresar, y esto provoca que se afecte el flujo vehicular y no se les garantiza seguridad a los usuarios.
- También las paradas de autobús tienen un desnivel muy pronunciado, entre la calzada y la parada, dificultando al usuario poder subir y bajar del autobús, la situación se complica aún más para los niños, adultos mayores y personas con alguna discapacidad.

2. La antigua calle conocida como la Chinchilla Vieja es una alternativa idónea para poner a funcionar una ruta alterna, que desahogaría el problema de tránsito en el sector.

3. Esta vía funcionaría como ruta alterna, ya que la principal no cuenta con las condiciones adecuadas como espaldones, ni aceras para que los ciclistas y peatones, puedan desplazarse de

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

forma segura, por lo tanto, requiere de un diseño adecuado que venga a dar una accesibilidad en el tramo y solventar las deficiencias que tiene actualmente, para poder ayudar a la movilidad de manera sostenible, promover el deporte y el turismo rural de la zona.

4. El habilitar esta alternativa permitiría tener una opción de ruta de emergencia ante una eventualidad en la zona.

Seguridad Vial para Peatones y Ciclistas

1. Existe una gran cantidad de accidentes en el sector, dadas las condiciones de la carretera en la actualidad.
2. El estudio demuestra que por dicha zona transitan muchos ciclistas y peatones, que se movilizan por asuntos laborales, deportivos, recreativos, de estudio, entre otros, los cuales comentan sentirse inseguros por las condiciones actuales de la carretera.
3. Las condiciones de la carretera desde el punto de vista vial son deficientes (carece de correcta señalización, condiciones adecuadas de la carrera, poca iluminación, entre otros).
4. Los transeúntes indican que es inseguro el tránsito en el sector, debido a las siguientes condiciones: alta velocidad con que transitan los automotores por el sector, una limitada y casi inexistente demarcación, falta de empatía por parte de los conductores en el momento de desplazarse y compartir la vía.

Transporte Ecológico y Movilidad

1. Los medios de transporte más utilizados en la zona son: vehículos, caminando, bicicleta, moto, bicimoto, patineta y patines, por lo que al implementar una Ciclovía en el sector desahogaría la carretera principal, evitando accidentes en carretera y mejoraría el flujo vehicular.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

2. Dado que las razones principales de desplazamiento de los usuarios son: deporte, trabajo, turismo y estudio, se concluye que la Ciclovía vendría a brindar a estas personas un tránsito más seguro, corto, recreativo y sin contaminación al transitar por esta zona.
3. El implementar un proyecto de este tipo aportaría en gran medida beneficios y satisfacción a los vecinos del sector como a los turistas nacionales e internacionales, ya que encontrarían un lugar con paisajes bellos, menos contaminación ambiental y posibilidades de realizar deporte seguro y retador para los amantes de este.

Propuesta de diseño de Ciclovía

1. La implementación de una Ciclovía en el sector de la Chinchilla Vieja aportaría beneficios a los habitantes de la zona entre los cuales tenemos:
 - Reparación en la carpeta asfáltica existente.
 - Una mejor iluminación pública del sector ya que la actual es muy deficiente y en algunos tramos es inexistente.
 - Colocación de cunetas y aceras.
 - Un mayor flujo de personas transitando por el lugar.
2. Ayudaría a las personas con emprendimientos (pulpería, venta de comidas, bebidas, entre otros), mejoraría la economía del Cantón.
3. Se desarrollaría más el turismo, brindando nuevas alternativas a los habitantes del país.
4. Con la implementación de este proyecto, la Municipalidad de Oreamuno se convertiría en pionera al desarrollar un proyecto de ciclovía en una zona rural, con condiciones totalmente diferentes por la topografía del sector.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se establecen según las situaciones observadas son las siguientes:

Variable Ruta Alternativa

1. Dar prioridad al proyecto vigente de construcción del puente en el Sector de la Chinchilla Vieja para asegurar la implementación de la Ciclovía sin retrasos.
2. Implementar las mejoras citadas anteriormente, acerca de instalación de cunetas, aceras, espaldones adecuados, señalización, mejorar la iluminación, entre otros.
3. Dar a conocer el proyecto de desarrollo de la ruta alternativa, para ir creando conciencia en los usuarios de los beneficios y con ello lograr que solo automotores se movilicen por la calle principal.
4. Acondicionar esta ruta alternativa, para que a su vez pueda funcionar como ruta de evacuación a las personas que viven en el lugar.

Seguridad a Peatones y Ciclistas

1. Mejorar las condiciones de la carretera actual en aspectos de seguridad vial (como señalización, aceras, demarcación, entre otros).
2. Valorar los límites de velocidad en zonas como escuelas, instituciones y otros, para evitar accidentes por los vehículos que viajan a altas velocidades.
3. Promover programas de seguridad vial para este Cantón.

Transporte Ecológico y Movilidad

1. Implementar alianzas estratégicas la Municipalidad de Oreamuno junto con los patronos de las empresas, fincas, restaurantes, entre otros, promoviendo la implementación de estrategias para fomentar la descarbonización en el sector. Algunas estrategias podrían ser: multas a quienes transiten caminando y en bicicleta por la ruta nacional. Colocar indicadores, especificando la ruta como atajo con respecto de la carretera principal. Brindar algún tipo de bono o incentivos como horas libres a empleados que lleguen a laborar en bicicleta a las empresas.
2. Apoyar en programas de capacitación junto con los patronos de las empresas, para generar conciencia en todos los temas ambientales y de educación vial.
3. Promover el desarrollo del proyecto de Hitos y Nodos a futuro que complemente la estrategia de desarrollo de la Ciclovía, para generar más turismo y se mejore la economía del sector.
4. Desarrollar programas publicitarios que promuevan la divulgación de las bondades de este proyecto y los beneficios para los usuarios.

Propuesta de diseño de Ciclovía

1. Además de los beneficios anteriormente mencionados, la ruta cuenta con un tramo adicional, donde se puede realizar una segunda etapa de la ciclovía, eventualmente iniciando donde finaliza el actual proyecto y llegando hasta el sector de Tierra Blanca de Cartago, con un total de 2.5 kilómetros adicionales.
2. Desarrollar una estrategia con el uso de los Hitos y Nodos para promover el uso de la Ciclovía propuesta y buscar alianzas estratégicas con otras municipalidades para mayor aprovechamiento del proyecto.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

3. Los separadores vía, no deben ser de concreto, por ser rural únicamente para desplazamiento y tener pendientes pronunciadas, algunos ciclistas podrían tender a exceder los límites de velocidad y chocar con un separador de concreto, lo que podría ser letal.
4. Implementar estrategias promocionales, paralelas al desarrollo de la Ciclovía con el fin de que los habitantes tanto de la zona como del país conozcan los beneficios del proyecto y deseen visitar el lugar.
5. Incluir dentro del plan estratégico de la municipalidad este proyecto para que le den contenido presupuestario y pueda ser implementado en un corto plazo.

REFERENCIAS

(s.f.).

Agustín, J. (2023). Hitoria de las Ciclovias. *AcademiaLab*. www.academia-lab.com

Bikester. (s.f.). Desarrollo de la bicicleta durante los ultimos 200 Años.

<https://www.bikester.es/info/historia-bicicleta/>

Cartago, C. (28 de Febrero de 2021). Ciclista Grave Tras Accidente en Oreamuno .

Ccomunicaciones Cartgo.

https://www.facebook.com/comunicaciones.cartago/photos/a.600505263408995/3586606298132195/?type=3&ref=embed_post

Catálogo de Señalización para Vías Ciclistas. (2010). 12.

Clasificación Internacional del Pavimento según el GN. (2004). Toronto, Canada.

Coto, F. M. (2019). Rutas Naturbanas. rutasnaturbanas.org/blog

Dirección General de Policía de Tránsito de Costa Rica. (3 de Septiembre de 2015). Ley de Tránsito. *Presidencia de la República*, pág. 1. www.presidencia.go.cr

García, A. (2019). Una autopista de 16 Km en holanda para bicis. *Planeta Triatlón*.

www.planetatriatlon.com

Hidalgo, J. M. (Noviembre de 2019). Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica.

En D. d. tránsito. <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals5/MOPT-Costa-Rica-Guia-Tecnica-de-Diseno-para-Infraestructura-Ciclista-2019.pdf>

Hidalgo, J. M. (2019). Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica . En MOPT.

Hidalgo, J. M. (2019). Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica .

Leiva, R. A. (2016). Facilidades para Ciclistas . En *Guía de Diseño y Evaluación de Ciclovías* (pág. 22).

Ley 7717 que Regula los Parques Públicos . (2022).

MOPT. (2019). Tipo de Infraestructura. *MOPT*, 11.

Nación, L. (31 de Agosto de 2020). Ciclista muere al chocar contra poste luego de que bicicleta se quedó sin frenos. *La Nación* . <https://www.nacion.com/sucesos/accidentes/ciclista-muere-al-chocar-contraposte-luego-de-que/OQWEHGUYCVAD5IBNXPIOUHDCZE/story/>

Oreamuno, M. d. (2022). Plan Estratégico Municipal de la Municipalidad de Oreamuno 2021-2026. pág. 18. <https://www.oreamuno.go.cr/organigrama>

Peralte . (2011). En D. S. Solares, *Manual integral de movilidad ciclistica para ciudades mexicanas* (pág. 68).

Philanthropies, B. (7 de Diciembre de 2018). Progresos han sido insuficientes. *Falta de Seguridad en las Vías de Tránsito*.

https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-world-s-roads&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

Procuraduría General de la República. (2019. 24 de febrero). *Ley de Movilidad y Seguridad Ciclistica N.º 9660*. Contraloría de la República.

República, L. d. (s.f.). *Artículo 77*.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

República, P. G. (2022). Ley Reguladora de los Parques Públicos. En *Ley 7717* (pág. Artículo 9).

Solís, I. C. (2022). *INS atiende 100 personas por Accidente de Tránsito*. 10/6/22.

Taddia, R. A. (2015). Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*, pág. 6. www.iadb.org

Telediario. (10 de Julio de 2022). Hombre Muere y otro resulta herido tras ser atropellados en Cartago. *Telediario*. <https://www.telediario.cr/en-alerta/hombre-muere-tras-ser-atropellado-por-vehiculo-en-cartago>

Teletica. (28 de Septiembre de 2015). Motociclista Fallece tras Colisionar con un Vehículo en Cot de Oreamuno. *Teletica* . https://failover.teletica.com/sucesos/motociclista-fallece-tras-colisionar-con-un-vehiculo-en-cot-de-cartago_103876

Unidas, N. (15 de Marzo de 2022). Porque moverse en Bicicleta. <https://www.un.org/es/observances/bicycle-day>

Valverde, L. E. (2021). Plan Estratégico Municipal 2021-2026. 57.

BIBLIOGRAFIA

(s.f.).

Agustin, J. (2023). Hitoria de las Ciclovias. *AcademiaLab*. www.academia-lab.com

Bikester. (s.f.). Desarrollo de la bicicleta durante los ultimos 200 Años.

<https://www.bikester.es/info/historia-bicicleta/>

Cartago, C. (28 de Febrero de 2021). Ciclista Grave Tras Accidente en Oreamuno .

Ccomunicaciones Cartgo.

https://www.facebook.com/comunicaciones.cartago/photos/a.600505263408995/3586606298132195/?type=3&ref=embed_post

Catálogo de Señalización para Vías Ciclistas. (2010). 12.

Clasificación Internacional del Pavimento según el GN. (2004). Toronto, Canada.

Coto, F. M. (2019). Rutas Naturbanas. rutasnaturbanas.org/blog

Dirección General de Policía de Tránsito de Costa Rica. (3 de Septiembre de 2015). Ley de Tránsito. *Presidencia de la República*, pág. 1. www.presidencia.go.cr

García, A. (2019). Una autopista de 16 Km en holanda para bicis. *Planeta Triatlón*.
www.planetatriatlon.com

Hidalgo, J. M. (Noviembre de 2019). Guía Técnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica.

En D. d. tránsito. <https://bicycleinfrastructuremanuals.com/manuals5/MOPT-Costa-Rica-Guia-Tecnica-de-Diseno-para-Infraestructura-Ciclista-2019.pdf>

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Hidalgo, J. M. (2019). Guia Tecnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica . En MOPT.

Hidalgo, J. M. (2019). Guia Tecnica de Diseño para la Infraestructura Ciclistica .

Leiva, R. A. (2016). Facilidades para Ciclistas . En *Guia de Diseño y Evaluacion de Ciclovias* (pág. 22).

Ley 7717 que Regula los Parques Publicos . (2022).

MOPT. (2019). Tipo de Infraestructura. *MOPT*, 11.

Nación, L. (31 de Agosto de 2020). Ciclista muere al chocar contra poste luego de que bicicleta se quedó sin frenos. *La Nacion* . <https://www.nacion.com/sucesos/accidentes/ciclista-muere-al-chocar-contraposte-luego-de-que/OQWEHGUYCVAD5IBNXPIOUHDCZE/story/>

Oreamuno, M. d. (2022). Plan Estrategico Municipal de la Municipalidad de Oreamuno 2021-2026. pág. 18. <https://www.oreamuno.go.cr/organigrama>

Peralte . (2011). En D. S. Solares, *Manual integral de movilidad ciclistica para ciudades mexicanas* (pág. 68).

Philanthropies, B. (7 de Diciembre de 2018). Progresos han sido insuficientes. *Falta de Seguridad en las Vias de Transito*.

https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14857:new-who-report-highlights-insufficient-progress-to-tackle-lack-of-safety-on-the-worlds-roads&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

Procuraduría General de la República. (2019. 24 de febrero). *Ley de Movilidad y Seguridad Ciclistica N.º 9660*. Contraloría de la República.

República, L. d. (s.f.). *Artículo 77*.

República, P. G. (2022). Ley Reguladora de los Parques Públicos. En *Ley 7717* (pág. Artículo 9).

Solís, I. C. (2022). *INS atiende 100 personas por Accidente de Tránsito*. 10/6/22.

Taddia, R. A. (2015). Ciclo-inclusión en América Latina y el Caribe. *Banco Interamericano de Desarrollo*, pág. 6. www.iadb.org

Telediario. (10 de Julio de 2022). Hombre Muere y otro resulta herido tras ser atropellados en Cartago. *Telediario*. <https://www.telediario.cr/en-alerta/hombre-muere-tras-ser-atropellado-por-vehiculo-en-cartago>

Teletica. (28 de Septiembre de 2015). Motociclista Fallece tras Colisionar con un Vehículo en Cot de Oreamuno. *Teletica*. https://failover.teletica.com/sucesos/motociclista-fallece-tras-colisionar-con-un-vehiculo-en-cot-de-cartago_103876

Unidas, N. (15 de Marzo de 2022). Porque moverse en Bicicleta. <https://www.un.org/es/observances/bicycle-day>

Valverde, L. E. (2021). Plan Estratégico Municipal 2021-2026. 57.

ANEXOS

Anexo A. Matriz de Operacionalización de las Variables

Variables de estudio	Conceptual	Operacional (indicadores)	Instrumental	Fuente	Resultados esperados
Ruta Alternativa	Tener una segunda o más opciones para desplazarse por un sector.	Datos de rutas según el Sistema Vial. Red Vial Nacional Red Vial Cantonal.	Revisión de documentación referente al tema. Entrevista a Expertos Visita al Sitio Estudio de Campo.	<ul style="list-style-type: none"> • Google Earth • 5060 Ley General de Caminos Públicos • LanammeUCR 	Obtener una alternativa de ruta para desarrollar el proyecto.
Seguridad Vial	Medidas, acciones o estrategias de prevención para evitar accidentes y asegurar la integridad de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> • Accidentes • Rotulación 	Revisión documental, de accidentabilidad en la zona y otros datos relevantes sobre el tema. Visita al Sitio. Observación. Entrevista a Usuarios.	<ul style="list-style-type: none"> • Entrevistados. • Documentos de la Municipalidad • Noticias. • Lo observado en el Sitio. 	Recabar datos que respaldan la problemática en el sector, analizar el estado de la ruta 219, y determinar criterios a considerar en el desarrollo de la propuesta de mejora,
Movilidad Sostenible y Transporte Ecológico	Se basa en un conjunto de procedimientos, que incentivan el uso de transportes alternativos, amigables con el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Circulación de peatones. • Ciclistas. • Vehículos eléctricos. • Y otros tipos de vehículos alternativos como: (patinetas, scooters, patines). 	<ul style="list-style-type: none"> • Guía de Observación. • Encuesta a usuarios. • Entrevista a expertos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Datos suministrados por los entrevistados. • Revisión documental. 	Se pretende valorar la necesidad de los usuarios referente a la movilidad sostenible y crear un espacio adecuado para que lo realicen.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Diseño de Ciclovía	Criterios y lineamientos que se implementan para crear rutas seguras para los ciclistas.	<ul style="list-style-type: none"> • Guía sobre los aspectos a considerar al desarrollar una Ciclovía. • Diseño. • Materiales. • Costos. • Software. 	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sketchup</i> • Revit • AutoCAD • Leyes de la República • Guía del Mopt 	<ul style="list-style-type: none"> • Leyes referentes al tema vial. (MOPT) • Manuales, Guías, entre otros. • Empleados de la Municipalidad. • Usuarios. 	Proponer un diseño de ciclovía que cubra las necesidades de los usuarios de la zona de la Chinchilla, cumpliendo con los parámetros y necesidades definidas.
--------------------	--	---	---	---	--

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Anexo B. Guía de Observación

GUÍA DE OBSERVACIÓN:

COMPORTAMIENTO PEATONAL Y VIAL EN EL SECTOR DE LA CHINCHILLA - SAN RAFAEL DE OREAMUNO

Observación inicial: este es un documento guía para la recolección de información referente al tema de estudio para la elaboración de la Tesis de estudio para optar por la Licenciatura en Ingeniería Civil del estudiante Steven Aguilar Chacón.

OBJETIVO	ASPECTOS A EVALUAR	HORARIOS OBSERV.	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
SITUAC. ACTUAL	Cantidad de carros								
O1- RUTA ALTERNA	Cantidad de peatones								
O2- SEGURIDAD VIAL	Cantidad de Bicicletas								
O3- MOVILIDAD SOSTENIBLE / TRANSPORTE	Otros transportes								
O4- CICLOVÍA	Aspectos inseguros								
	Espaldones								
	Aceras								
	Ancho de calle								
	Señalización								
	Congestionamiento Vial								
	Islas en las Paradas								

HALLAZGOS:

Anexo C. Guía de Entrevista a Experto (Ingeniero Municipalidad de Oreamuno)

GUÍA DE ENTREVISTA A EXPERTO:

Observación inicial: este es un documento guía para la recolección de información referente al tema de estudio para la elaboración de la Tesis de estudio para optar por la Licenciatura en Ingeniería Civil del estudiante Steven Aguilar Chacón.

EMPRESA O INSTITUCIÓN: _____

DEPARTAMENTO: _____

FUNCIONARIO O ESPECIALISTA: _____

FECHA DE APLICACIÓN: _____

- Saludo inicial para iniciar la entrevista.
- Presentación del estudiante, indicando su área de estudio y el objetivo de dicha entrevista.

1. Cuál es su rol dentro del Departamento _____.
2. ¿Cuál es la problemática actual referente al tema vial de la población del Cantón de San Rafael de Oreamuno?
3. ¿Qué estadísticas o reportes de quejas y reclamos reciben de los ciudadanos de este Sector? Consultar si hay cartas, documentación u otros, que respalden este tema.
4. ¿Con qué frecuencia reciben reportes sobre este tema?
5. Existen algún tipo de propuestas o sugerencias planteadas por personal experto, líderes comunales u otros (indicar) donde presenten ideas de cómo resolver esta problemática.
6. Basado en un proyecto de este tipo (Ciclovía), ¿que posibles soluciones a la problemática actual esperan resolver?

7. Al implementar una ciclovía en ese Sector, que beneficios generales considera se podrían obtener:

- Turismo Rural Promover el Deporte en el Cantón
- Promover un espacio libre de humo, para transitar
- Seguridad para los ciclistas y peatones
- Otros: _____ (especificar)

8. ¿Qué características especiales considera deben contemplarse en un Proyecto como tal?

Gracias por la información brindada.

Anexo D. Guía de Entrevista a Experto (Ingeniero Municipalidad de Cartago)

GUÍA DE ENTREVISTA A EXPERTO:

Observación inicial: este es un documento guía para la recolección de información referente al tema de estudio para la elaboración de la Tesis de estudio para optar por la Licenciatura en Ingeniería Civil del estudiante Steven Aguilar Chacón.

EMPRESA O INSTITUCIÓN: _____

DEPARTAMENTO: _____

FUNCIONARIO O ESPECIALISTA: _____

FECHA DE APLICACIÓN: _____

- Saludo inicial para iniciar la entrevista.
- Presentación del estudiante, indicando su área de estudio y el objetivo de dicha entrevista.

- 1.Cuál es su rol dentro del Departamento _____.
- 2.Cuál es la problemática actual referente al tema vial de la población del Cantón Central de Cartago?
- 3.¿Qué estadísticas o reportes de quejas y reclamos reciben de los ciudadanos de este Sector? Consultar si hay cartas, documentación u otros, que respalden este tema.
- 4.¿Con qué frecuencia reciben reportes sobre este tema?

5. Existen algún tipo de propuestas o sugerencias planteadas por personal experto, líderes comunales u otros (indicar) donde presenten ideas de cómo resolver esta problemática.

6. Basado en un proyecto de este tipo (Ciclovía), ¿que posibles soluciones a la problemática actual se ha resuelto?

7. Con la implementación de la ciclovía en ese Sector, que beneficios generales considera se obtuvieron:

Turismo urbano Promover el Deporte en el Cantón

Promover un espacio libre de humo, para transitar

Seguridad para los ciclistas y peatones

Otros: _____ (especificar)

8. ¿Qué características especiales considera que contemplaron en el Proyecto como tal?

Gracias por la información brindada.

DISEÑAR UNA CICLOVÍA RECREATIVA Y LABORAL

Anexo E . Encuesta a Ciclistas y Peatones

ENCUESTA A PEATONES Y CICLISTAS:

Observación inicial: este es un documento guía para la recolección de información referente al tema de estudio para la elaboración de la Tesis de estudio para optar por la Licenciatura en Ingeniería Civil del estudiante Steven Aguilar Chacón.

NOMBRE DEL PEATÓN O CICLISTA: _____

EDAD: _____ SEXO: _____

FECHA DE APLICACIÓN: _____

- Saludo inicial para iniciar la encuesta.
- Presentación del estudiante, indicando su área de estudio y el objetivo de dicha encuesta.

- ¿Vive en el Sector de la Chinchilla?
1) Si 2) No (Dónde vive?): _____
- ¿Qué tan a menudo se desplaza caminando o en bicicleta por el sector de la Chinchilla?
1) Todos los días 2) Varias veces al día 3) Una vez a la semana
4) Una vez al mes. 5) Otros (Cuál?) _____
- Cuál es la razón principal por la que se desplaza por este Sector, ya sea caminando o en bicicleta?
1) Trabajo 2) Estudio 3) Deporte 4) Turismo 5)
- ¿Cuál es su medio de transporte diario?
1) Caminando 2) En Bicicleta 3) En moto 4) En carro 5) Corriendo 6)
Otros (especifique) _____

5. ¿La vía cuenta con demarcación suficiente?

1) Si 2) No (Razones que justifican su respuesta). 3) No Contesta

6. ¿Se siente seguro(a) al momento de desplazarse por el sector de la Chinchilla?

1) Si 2) No (Razones que justifican su respuesta). 3) No Contesta

7. ¿Siente que los automotores lo respetan?

1) Si 2) No (Razones que justifican su respuesta). 3) No Contesta

8. Qué opina acerca de las ciclovías?

9. Qué le parecería contar con una Ciclovía en este sector?

1) Excelente 2) Muy Bueno 3) Bueno 4) Malo 5)

10. Considera que una Ciclovía atraería más turistas y deportistas a esta zona?

1) Si 2) No (Razones que justifican su respuesta). 3) No Contesta

Gracias por la información brindada.

