



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Diseño de ciclovía para Mejorar transitabilidad vehicular aplicando  
Norma CE.030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané,  
Juliaca, 2022.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**AUTORES:**

Calizaya Ruelas, Carlos Alexander (orcid.org/0000-0001-9743-9949)  
Santiago Ramírez, Noemí Ruth (orcid.org/0000-0003-4351-8478)

**ASESOR:**

Mg. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo (orcid.org/0000-0001-8625-3989)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA– PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

A mi madre Irma Ruelas Bravo, no sólo por darme la vida, sino también por estar junto a mí en cada paso. Espero de ahora en adelante poder retribuir no sólo su amor sino todo lo que ha dado por mí. Este logro no es sólo mío, es más de ella que mío.

Calizaya Ruelas Carlos Alexander.

A mis padres, familiares que participaron directa o indirectamente en mi formación profesional.

Santiago Ramírez, Noemí Ruth

## **AGRADECIMIENTO**

Especialmente a Dios, por habernos acompañado, guiado y permitido llegar a este punto de nuestras vidas, por darnos la fuerza y el coraje para hacer este sueño realidad, A lo largo de nuestra carrera profesional encontramos muchos obstáculos y vivimos momentos difíciles que pudimos superar gracias a él, porque en él hemos puesto nuestra confianza, este triunfo también es de él.

A nuestros, familiares que nos apoyaron directa o indirectamente en nuestra formación profesional.

Así mismo, a nuestro asesor el Mg. Aybar Arriola, Gustavo Adolfo, quien nos brindó un excelente asesoramiento, por su paciencia para resolver nuestras dudas e inquietudes, facilitándonos los materiales necesarios para la correcta elaboración de nuestra tesis.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Índice de gráficos.....	x
Resumen.....	xi
Adstract.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II.MARCO TEÓRICO.....	6
III.METODOLOGÍA.....	49
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	49
3.2 Variables y operacionalización.....	49
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis.....	50
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	51
3.5 Procedimientos.....	52
3.6 Método de análisis de datos.....	53
3.7 Aspectos éticos .....	53
IV.RESULTADOS.....	54
V.DISCUSIÓN.....	90
VI.CONCLUSIONES.....	93
VII.RECOMENDACIONES.....	95
REFERENCIAS.....	96
ANEXOS.....	102



## Índice de tablas

Tabla 1. Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta.....	18
Tabla 2. Anchos mínimos y recomendados de la infraestructura ciclovial temporal, por tipología.....	23
Tabla 3. Velocidad de diseño.....	26
Tabla 4. Niveles de emplazamiento.....	26
Tabla 5. Regulación de anchos de ciclovías.....	27
Tabla 6. Radios correspondientes para velocidades posibles.....	27
Tabla 7. Necesidad de segregación de acuerdo a la velocidad operativa.....	28
Tabla 8. Anchos mínimos para segregación.....	29
Tabla 9. Rangos de clasificación del Vizir.....	42
Tabla 10. Rangos de clasificación del PCI.....	43
Tabla 11. iluminación ciclovía.....	45
Tabla 12. Encuesta qué medio de transporte utiliza usted para desplazarse..	60
Tabla 13. Encuesta cuál es el motivo para transitar en este tramo de la av. Huancané.....	61
Tabla 14. Encuesta cuál es el origen y destino de su desplazamiento.....	61
Tabla 15. Encuesta de si tiene alguna bicicleta en casa.....	62
Tabla 16. Encuesta con qué frecuencia lo utiliza.....	63
Tabla 17. Encuesta de cuántas veces a la semana hace deporte.....	63
Tabla 18. Encuesta de por qué razones no usa la bicicleta.....	64
Tabla 19. Encuesta de si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza, se compraría una bicicleta.....	65
Tabla 20. Encuesta si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza, haría el uso de la ciclovía.....	66
Tabla 21. Encuesta cree usted que es buena idea implementar una ciclovía en el corredor paralelo a la Av. Huancané.....	66
Tabla 22. Encuesta usaría con frecuencia la ciclovía en la avenida Huancané.....	67
Tabla 23. Aforo de 7.00am-1.00pm.....	68

Tabla 24. Aforo de 1.00pm-7.00pm.....	69
Tabla 25. Matriz de datos.....	70
Tabla 26. Índice de condición promedio.....	71
Tabla 27. Resultados de estudios de suelo .....	73
Tabla 28. Resultados de determinación del contenido de humedad.....	74
Tabla 29. Resultados de gráficos de C.B.R.....	75
Tabla 30. Estación Juliaca.....	76
Tabla 31. Se visualiza el reporte de las precipitaciones pluviales de la estación de Juliaca, durante las 24 horas del año.....	76
Tabla 32. La tabla contiene los elementos a considerar para el diseño.....	84

## Índice de figuras

Figura 1. Ciclistas transitando.....	5
Figura 2. Segregadores incompletos y destruidos.....	5
Figura 3. Evolución de la bicicleta.....	7
Figura 4. Componente del ciclista.....	14
Figura 5. Ciclovía segregada.....	15
Figura 6. Señales reglamentarias.....	16
Figura 7. Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta.....	18
Figura 8. Distribución de calles locales y colectoras.....	19
Figura 9. Vía compartida sin señalización.....	20
Figura 10. Vía compartida con señalización.....	20
Figura 11. Vía compartida demarcada en la calzada.....	21
Figura 12. Vía separada por segregadores.....	21
Figura 13. Vía integrada a la calzada en espacios compartidos con peatones..	22
Figura 14. Cruces demarcados.....	25
Figura 15. Campo de visión libre de obstáculos en intersecciones.....	25
Figura 16. Segregadores discontinuos.....	28
Figura 17. Detalle y dimensiones de bordillos.....	29
Figura 18. Detalle y dimensiones de hitos.....	30
Figura 19. Señalización y Semaforización.....	31
Figura 20. Señalización vertical.....	32
Figura 21. Señalización reglamentaria.....	33
Figura 22. Señalización preventiva.....	34
Figura 23. Señalización horizontal.....	35
Figura 24. Demarcaciones de vías segregadas y ciclocarriles.....	36
Figura 25. Ciclo parqueaderos.....	36
Figura 26. Diseño de ciclo parqueaderos.....	37
Figura 27. Dirección de las aberturas de la rejilla de drenaje para ciclovías...	38
Figura 28. Medida de estratos de suelo.....	38
Figura 29. Programación de estación total.....	39
Figura 30. Clasificación de pavimentos.....	41
Figura 31. Formato de Aforo Vehicular.....	44
Figura 32. Encuesta nacional digital.....	46

Figura 33. Ventana de cálculo del programa S10.....	47
Figura 34. Diseño y modelado en 3D por el programa SKetchUp.....	47
Figura 35. Ventana de diseño de Streetmix.....	48
Figura 36. Ventana de trabajo de AutoCAD.....	48
Figura 37. Zona de diseño de ciclovía.....	50
Figura 38. Ubicación geográfica del país y la región.....	54
Figura 39. Ubicación geográfica de la provincia.....	54
Figura 40. Ubicación geográfica de la ciudad de Juliaca y zona de estudio....	55
Figura 41. Descripción de color y tipo de material de bordillos.....	55
Figura 42. Tipos de hitos para ciclovías.....	56
Figura 43. Señalización horizontal.....	56
Figura 44. Datos luminosos.....	56
Figura 45. Señalización informativas.....	57
Figura 46. Parqueaderos del centro histórico Lima.....	57
Figura 47. Demarcado de cruces de ciclovías.....	58
Figura 48. Recomendaciones para decisiones de segregación o integración según velocidad e intensidad de tráfico.....	58
Figura 49. Protección al ciclista en una vía rápida.....	59
Figura 50. Vía compartida.....	59
Figura 51. Plano de Ubicación.....	77
Figura 52. Plano de Localización.....	78
Figura 53. Plano de levantamiento topográfico general.....	78
Figura 54. Plano de levantamiento topográfico tramo 01.....	79
Figura 55. Plano de levantamiento topográfico detallado tramo 01.....	79
Figura 56. Plano de levantamiento topográfico tramo 06.....	80
Figura 57. Plano de levantamiento topográfico detallado tramo 06.....	80
Figura 58. Plano de levantamiento topográfico general incluye ciclovía.....	81
Figura 59. Plano de levantamiento topográfico incluye ciclovía tramo .....	81
Figura 60. Plano de levantamiento topográfico incluye ciclovía tramo 01.....	82
Figura 61. Plano de levantamiento topográfico incluye ciclovía tramo 06.....	82
Figura 62. Plano de levantamiento topográfico incluye ciclovía tramo 06.....	83
Figura 63. Plano de levantamiento topográfico detalle de pendiente.....	83
Figura 64. Diseño de corte frontal sin ciclovía de la Av. Huancané.....	86

Figura 65. Diseño de corte frontal incluida la ciclovía en la Av. Huancané.....	86
Figura 66. Corte 1-1 diseño en 3D de vista lateral.....	87
Figura 67. Corte 2-2 diseño en 3D en vista frontal.....	87
Figura 68. Metrado de ciclovía.....	88
Figura 69. Presupuesto de ciclovía.....	89

## Índice de gráficos

Gráfico 1. Porcentaje de qué medio de transporte utiliza usted para desplazarse.....	60
Gráfico 2. Porcentaje de cuál es el motivo para transitar en este tramo de la av. Huancané.....	61
Gráfico 3. Porcentaje de cuál es el origen y destino de su desplazamiento....	62
Gráfico 4. Porcentaje de tiene alguna bicicleta en casa.....	62
Gráfico 5. Porcentaje de con qué frecuencia lo utiliza.....	63
Gráfico 6. Porcentaje de cuántas veces a la semana hace deporte.....	64
Gráfico 7. Porcentaje de por qué razones no usa la bicicleta.....	64
Gráfico 8. Porcentaje de si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza, se compraría una bicicleta.....	65
Gráfico 9. Porcentaje si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza, haría el uso de la ciclovía....	66
Gráfico 10. Porcentaje cree usted que es buena idea implementar una ciclovía en el corredor paralelo a la Av. Huancané.....	67
Gráfico 11. Porcentaje lo usaría con frecuencia la ciclovía en la avenida huancané.....	67
Gráfico 12. Ábaco para grieta de esquina.....	71
Gráfico 13. Gráfico de Índice de condición promedio.....	72

## RESUMEN

El presente proyecto de tesis tuvo como objetivo, diseñar adecuadamente la ciclovía para mejorar transitabilidad vehicular aplicando la norma CE.030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022.

La investigación responde al enfoque cuantitativo de nivel aplicado, enmarcado a la utilización de cálculos matemáticos, el diseño de investigación, es no experimental transversal, porque las variables no conducen a un artificio y los estudios fueron encaminados en un determinado tiempo, la población corresponde a una longitud total de 5900 m siendo representada la muestra por una longitud de 904 m, el muestreo es no probabilístico.

Como fuente importante de los resultados se ha considerado los elementos que componen la ciclovía, los bordillos y los hitos; se ha implementado señales horizontales y verticales incluyendo parqueaderos en puntos estratégicos con la demarcación de cruces de color rojo. La direccionalidad es dos ciclovías unidireccionales en una vía de doble sentido, está ubicada al margen derecho y será de 1.80m de ancho, con segregadores discontinuas de 20cm de ancho con un radio de giro de 8.8m, una pendiente del 3% y una velocidad de diseño de 35km/h.

Como conclusión final la aplicación de la norma CE.030 y la recopilación de diferentes autores de tesis nacionales e internacionales, las cuales contribuyeron al diseño adecuado de la ciclovía, la aplicación de la norma CE.030 ha sido determinante en la identificación de los elementos y determinación de las características técnicas, finalmente, en la elaboración del diseño se realizó los siguientes estudios: encuestas, aforos, análisis del pavimento mediante el método PCI, estudio de suelos y condiciones climatológicas, adicionalmente se realizó el levantamiento topográfico y diseño en 3D y el presupuesto final.

**Palabras clave:** Diseño, ciclovía, transitabilidad.

## **ABSTRACT**

The objective of this thesis project was to adequately design the bike path to improve vehicular trafficability by applying the CE.030 standard in the corridor parallel to Huancané Avenue, Juliaca, 2022.

The research responds to the quantitative approach of the applied level, framed by the use of mathematical calculations, the research design is non-experimental, cross-sectional, because the variables do not lead to an artifice and the studies were conducted at a certain time, the population corresponds to a total length of 5900m, the sample being represented by a length of 904m, the sampling is non-probabilistic.

As an important source of the results, the elements that make up the bike path, the curbs and milestones have been considered; Horizontal and vertical signs have been implemented, including parking spaces at strategic points with the demarcation of red crosses. The directionality is two unidirectional cycle lanes in a two-way lane, it is located on the right bank and will be 1.80m wide, with discontinuous segregators 20cm wide with a turning radius of 8.8m, a slope of 3% and a speed 35km/h design.

As a final conclusion, the application of the CE.030 standard and the compilation of different authors of national and international theses, which contributed to the adequate design of the cycle path, the application of the CE.030 standard has been decisive in the identification of the elements and determination of the technical characteristics, finally, in the elaboration of the design the following studies were carried out: surveys, gauging, pavement analysis using the PCI method, study of soils and weather conditions, additionally the topographic survey and 3D design and the final budget.

**Keywords:** Design, bike path, passability.



## **I. INTRODUCCIÓN**

### **Realidad Problemática**

A raíz del acelerado crecimiento poblacional en el mundo, surgen nuevas formas de movilizarse, en el año 1950 se estima una población a nivel del mundo era 2.600 millones de habitantes, en 1987 se alcanzó 5.000 millones de personas (Naciones Unidas, 2019). El 15 noviembre del 2022 se estimó que la población llegue a los 8.000 millones de personas (Naciones Unidas, 2022). Este crecimiento poblacional ha generado que las ciudades colapsen, ya que las personas emigran a las ciudades por salarios altos, oportunidades de empleo y oportunidades educativas (Noticias Parlamento Europeo, 2020). Esto generó la necesidad de movilizarse de un lugar a otro en menor tiempo, esto generó la necesidad de la creación de la primera bicicleta en 1817 por Barón Karl von Drais en Alemania (Bikester Riders Wanted, 2022). En 1896, se establecieron los primeros carriles exclusivos para bicicletas en los Estados Unidos, comenzando en la calle peatonal Ocean Parkway (Brooklyn). Después de esta exitosa instalación, las "Asociaciones Ciclovía" construyeron una serie de carriles para bicicletas todoterreno. (AcademiaLab, 2022). El 11 de diciembre de 1974 alambrada de 5 mil bogotanos se tomaron las calles de manera pacífica, para requerir espacios que permitieran la movilización en bicicleta, con los años, esta iniciativa ciudadana fue considerada como un primer tratado de lo que hoy conocemos como ciclovía (Revista DC, 2017). En el Perú, la primera ciclovía legalizada se construyó en Lima, sin embargo, en la fama ya no existe, esta se inauguró en 1989 y su rasgo iba desde el puente Atocongo hasta la ronda Javier Prado, sin embargo funcionó hasta que se hizo el Trébol de la Panamericana Sur, en la decenio del 90\_(El Comercio, 2020). La primera ruta en bicicleta del Perú, a imputación del Dr. Luis Castañeda Lossio rector de la compañía municipal de administración de peaje, esto se realiza, sin copular aún con un preliminar ciclovial, posterior a esas décadas se ha ido buscando determinar los parámetros para delimitar las normas y/o manuales para el apunte de ciclovías, por ello a la municipalidad de Lima redacta el primer grafema en 1994, y actualiza la traducción en 1996, recientemente en fines del 2005 termina de sostener una saliente grafema que determina las tipologías de apunte y los criterios básicos requeridas para el apunte de las ciclovías Milla (2021). Juliaca es una de

las ciudades con un alto registro de aumento de localidad en los últimos años, y carece de esquema viario con congestionamiento vehicular en el ramaje de la ciudad (Soto Sanca, 2017). La generalidad de los Ayuntamientos de nuestro territorio no cuenta con un plan maestro de ciclovía, no consideran interiormente un boceto urbano las ciclovías, esto indica que a los ciclistas se les brinda una atención inadecuada e insegura en el urbanismo urbano, no considerado un espacio de impulsos individuales. Lo expuesto enjuiciamiento abatimiento e intranquilidad para los usuarios potenciales que renunciaron a esta posibilidad de transporte sostenible como la bicicleta. Huisa & Canaza (2019). El 6 de setiembre de 1926 y después de mucho esfuerzo, por fin se creó la provincia de San Román, el cual tenía 3 distritos: Juliaca (capital), Cabana y Caracoto, en 1958 Cabana se divide en dos y de ahí nace el cuarto distrito llamado Cabanillas (Juliaca Red, 2022). Juliaca como círculo urbano, es la primera localidad con florecimiento comercial, industrial, financiero, económico, demográfico de la Región Puno y altiplanicie peruano, es incluso el máximo linde de fructificación territorial y uno de los polos en el sur del Perú. Juliaca ya es una ciudad enorme, que crece aceleradamente con tumulto, caótica en todos los sentidos, además la ciudad tiene unos 300.000 habitantes, sin contar las ciudades flotantes. Más de 350 asentamientos humanos conforman la urbanización, una asombrosa y auténtica demótica actual del Perú y países del tercer mundo, impulsada por la migración rural y urbana de los municipios y el sur del país. Con una población de 6.034, en 75 años desde 1940 hasta 2007, la ciudad de Juliaca creció 50 veces, con un censo anual del 4%, convirtiéndola en la primera ciudad más poblada de la sierra. (Choquehuanca Huanca, 2015). La población de Juliaca posee una morfología reticular cuyas vías solventaron el desplazamiento de aquel tiempo, en la moda requerido al aumento poblacional ha aumentado el oasis automotor y el indiscriminado anhelo de disfrutar el transporte ya sea por razones de confort o estatus; ejerciendo una gran obstrucción sobre la envergadura en estas vías y como consecuencia de ello el congestionamiento vehicular principalmente durante las horas pico, el emponzoñamiento ocasionado por el uso enorme del transporte, es uno de los problemas que afecta mayormente a la localidad de la población de Juliaca, ya que genera una gran índole de problemas de sanidad ya sean estos a débil o extenso plazo, entre los más comunes tenemos: enfermedades respiratorias, obesidad, enfermedades cardiovascular, estrés auditivas y

afecciones a la piel. A raíz de estos resultados surge la necesidad de diseñar una ciclovía en el corredor paralelo a la avenida Huancané ya que esta vía posee una morfología en línea recta con desniveles leves, el diseño de ciclovía en este tramo es de vital importancia ya que es un acceso a puntos importantes en la ciudad: por el Este conecta con la Universidad Nacional de Juliaca, por Oeste conecta con mercado Pedro Vilcapaza, por el Norte con el Mercado Mayorista Dominical y por el Sur con Colegio Secundario José Antonio Encinas. Y es el único acceso directo al hospital Carlos Monge Medrano, cabe recalcar que es una vía principal de alto tránsito peatonal y vehicular, en base a estos análisis surge la necesidad del diseño de una ciclovía. Juliaca es una de las 25 ciudades que han solicitado registrarse para un proyecto para desarrollar un sistema de ciclismo pasivo. Para ello, el municipio de San Román remitió un oficio en octubre de 2020. En respuesta a su pedido, la entidad encargada denominada Ministerio de Transportes y Comunicaciones le transfirió S/ 864 276 (Plataforma Digital Única del Estado Peruano para Orientación al Ciudadano, 2021). Sin embargo, en el 2021 se ejecutaron varias obras de ciclovías en diferentes arterias de la ciudad calcetera, sin estudios técnicos, la cual dejan como obras denominados elefantes blancos, que en la actualidad están inservibles y generan tráfico vehicular y accidentes de peatones ya que se dejó inconclusa y genera molestias a los habitantes de la ciudad. En ese entender, planteamos el problema formulando las siguientes interrogantes:

### **Formulación del Problema**

**General:** ¿Cómo diseñar adecuadamente la ciclovía para mejorar transitabilidad vehicular aplicando la norma CE 030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022?

### **Específicos**

**PE:1:** ¿Cuáles son los elementos que componen el diseño de ciclovía para mejorar la transitabilidad vehicular aplicando la norma CE 030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022?

**PE2:** ¿Qué características técnicas se deben de tener en cuenta para el diseño de ciclovía para mejorar la transitabilidad vehicular aplicando la norma CE 030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022?

**PE3:** ¿De qué forma podemos diseñar la ciclovía para mejorar la transitabilidad vehicular aplicando la norma CE 030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022? De esta forma planteamos también nuestros objetivos.

### **Objetivos de estudio**

**General** Diseñar adecuadamente la ciclovía para mejorar transitabilidad vehicular aplicando la norma CE.030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022.

### **Específicos**

**OE1:** Identificar los elementos que componen el diseño de ciclovía para mejorar la transitabilidad vehicular aplicando la norma CE: 030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca. 2022;

**OE2:** Determinar características técnicas necesarias para el diseño de ciclovía para mejorar transitabilidad vehicular aplicando la norma CE. 030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022.

**OE3:** Elaborar el diseño de ciclovía para mejorar transitabilidad vehicular aplicando la norma CE.030 en corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022, para la validación y comprobación de nuestra investigación y objetivos, nuestra investigación responderá a las siguientes hipótesis.

### **Hipótesis general**

El diseño adecuado permitirá diseñar adecuadamente la ciclovía para mejorar transitabilidad vehicular aplicando la norma CE.030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022;

### **Específicos**

**HE1:** Identificando adecuadamente los elementos que componen, se podrá complementar la información para el diseño de ciclovía, para mejorar la transitabilidad vehicular aplicando la norma CE.030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022;

**HE2:** Determinando las características técnicas, del diseño de ciclovía, se podrá garantizar la transitabilidad vehicular aplicando la norma CE.030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022

**HE3:** Elaboración del diseño de ciclovía permitirá mejorar transitabilidad vehicular aplicando la norma CE.030 en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022.

### **Justificación de la Investigación**

En la **justificación teórica** se ha elaborado un plan maestro considerando las recomendaciones de la norma técnica CE 030 detallando los elementos y características de una ciclovía. En la **justificación práctica** el presente estudio contribuirá con la mejora de la transpirabilidad segura y fluida de ciclistas, favoreciendo a la salud física y emocional de los usuarios. Finalmente, en la **justificación metodológica** esta investigación permitirá optimizar la circulación vehicular respetando la señalización, límites de velocidad y consideración a los peatones, conforme a la norma técnica utilizada.

Figura 1. Ciclistas transitando



Figura 2. Segregadores incompletos y destruidos



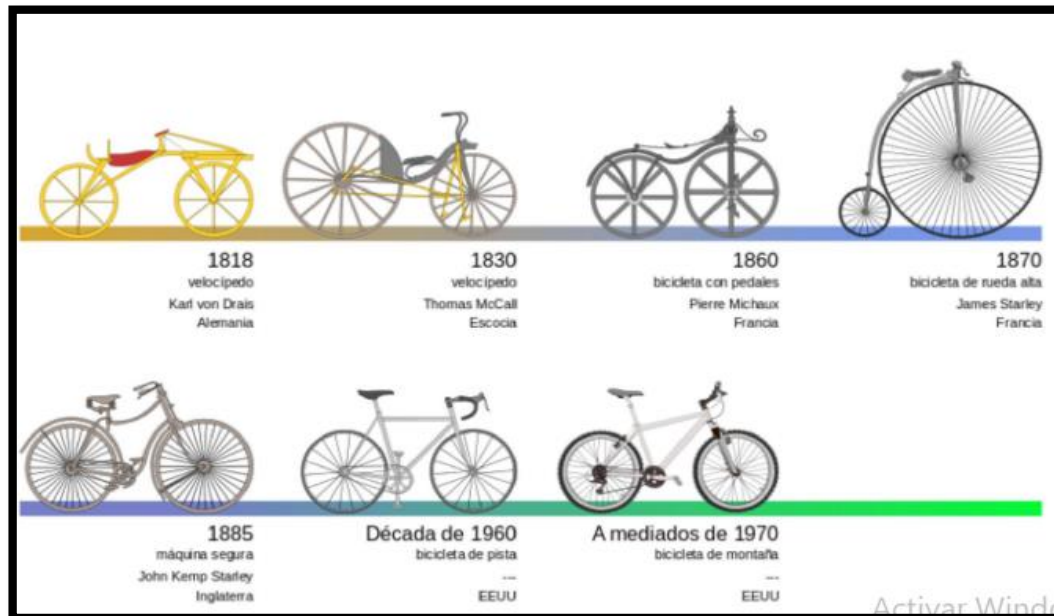
## II. MARCO TEÓRICO

Efectuar un correcto marco teórico, facilita a entender el argumento de indagación, una de las causas de la revisión de informes es examinar y comprender si la tesis y la indagación de la base que sugiera respuestas a preguntas detalladas o, si está permitido, proporcione instrucciones sobre cómo proceder en el interior del planteamiento de nuestro estudio. Para una buena estructuración de un marco teórico, es necesario comprender el tema de investigación, el propósito de la revisión de textos referentes al tema, y examinar y entender si la tesis y el sondeo delantero sugieren una respuesta, La fuente indispensable para armar un correcto marco teórico son los escritos, la teoría es una recopilación de conceptos básicos, definiciones enlazados unas con otras, que describen un pensamiento sistemático de sucesos que especifiquen vínculo entre variables, cuya finalidad es explicar y predecir estos sucesos. En conclusión, el marco teórico, nos direccionará a lo largo de la investigación, es por ello su oportuna consideración, seguidamente se detallará todos los argumentos a emplear en esta tesis, todo en referencia al diseño de ciclovías Huiza & Canaza (2019).

Según la revista Werbikes (2019), la bicicleta es actualmente uno de los instrumentos de transporte de dos llantas más importantes a escala mundial. Sus características son de uso personal, ecológica, saludable y es de propulsión humana. Compuesta con dos llantas circulares de jebe, sostienen un cuadro de aluminio, dos pedales que sirven para emitir fuerza de propulsión, y un timón para direccionar y equilibrar la bicicleta y una montura para que el conductor pueda sentarse cómodamente mientras conduce. En la actualidad los avances tecnológicos han aceptado la incursión de vehículos que funcionan a base de motores, la bicicleta aún está entre las preferencias del ser humano. Sin embargo, es difícil no referirse a ellas y describir sus cualidades sin saber su origen. Las bicicletas han evolucionado a lo largo del tiempo y tienen historia. En 1817 el planeta vio por primera vez una bicicleta por su creador **Karl Freiherr von Drais** de nacionalidad alemana, el primer ejemplar fue de madera y cuero, no se parecía a lo que actualmente conocemos. Su nombre original fue **Draisiana** y no tenía pedales, por eso se utilizaba los pies para movilizarse ya que no tenía pedales, en base a eso la bicicleta sufrió modificaciones hasta 1885 se estableció. El prototipo

que conocemos actualmente. Incluye frenos, llantas de jebe y una cadena con unión a la llanta trasera, ahora su bosquejo garantiza mucho más confort al ciclista.

Figura 3. Evolución de la bicicleta.



Fuente: WeRbikes 2019.

En el ámbito internacional para Solórzano (2015), en su charla "Ciclovía, Chile y estudiando y diseñando mobiliario urbano desde la ciudad de guayaquil, hasta el Malecón Simón Bolívar el 10 de agosto", la bicicleta es un medio de transporte no motorizado, autopropulsado por humanos, su creador Barón Karl Drais, Drais creó su invento en el año 1817, luego Kirkpatric Macmillan de nacionalidad escocesa, en el año 1839 elaboró la primera bicicleta con pedales, a partir de esa fecha su proyecto ha sufrido muchos cambios. La práctica masiva del ciclismo ha creado rutas específicamente diseñadas para este deporte, tanto como afición como medio de transporte. Los carriles bici son las únicas zonas seguras para la circulación de ciclistas, y sus recorridos discurren paralelos a las vías principales y vías de acceso al puesto comercial, aminorando los problemas de tráfico de vehículos, polución del medio ambiental, accidentes de tránsito, sin embargo, aún en este tiempo no se da prioridad la planificación urbana en las ciudades.

En los resultados de “Estudio de Viabilidad de Implementación de Ciclovías en la Ciudad de Santo Domingo” Silva & Zambrano (2018) estimó un ancho mínimo de 1.20 m para un carril unidireccional hasta 3.00m máximo, principalmente para realizar un primer estudio sobre la puesta en marcha de ciclovías en la Ciudad de Santo Domingo, con una velocidad de 30km/h. teniendo una pendiente de 2% y su uso frecuente está entre los usuarios potenciales entre 15 y 35 años, los cuales tienen mayor apertura y predisposición para uso y funcionamiento de una infraestructura ciclovial.

En el “Proyecto de ciclovía en la ciudad de Guaranda, provincia de Bolívar” con su aséptico caudillo de diseñar un esfera ciclístico para mejorar la articulación en la ciudad. Vistín (2018) en su explicación leyó que la anchura mínimo de la calzada es de 1,50 m en un sentido y de 2,50 m en ambos sentidos; por otro lado, la ciclovía de 1542 metros de longitud se realizó en forma de orografía independiente sin dañar el cuerpo y los usuarios; De igual manera, se observó la infame lluvia de 30 km/h en el llano; En particular, esto debe ser debido a que la pendiente de la compuerta no se puede reducir en un 12%, porque el compresor completará el ciclo del agua, y recientemente la pendiente máxima que recomienda es de 4 a 5%, cada 90 de largo.

En la “Propuesta de una recopilación de ciclovía para la villa de Ibarra”, Bolaños (2018) Cree que para planificar el diseño de la ciclovía encontró las dimensiones según el “Gran Plan de vías circulares de los bogotanos”, que se puede trasladar a una pendiente de hasta 10% en un corto período de 5 km, o se recomienda buscar pendientes inferiores al 5%. Sin embargo, se recomienda menos del 15% de la pendiente para volver al paso, las medidas variarán si no son en la misma dirección de 1,20 m a 1,5 m, y la altura de croquis de 2,50 m a 3 m en el área disponible para acelerar hasta el cargo por conducir a una rapidez de 15 km. /h a 20 km/h, si hay pendiente, la velocidad se reduce a 10 km / h, y si está por debajo de la pendiente, debe alcanzar una rapidez de hasta 40 km/h.

De igual forma en su tesis nombrado Diseño de Ciclovías en la Ciudad de Loja, Betancourt (2016) indica que el objetivo principal es mejorar el transporte



urbano en la ciudad de Loja e implementar y fomentar el uso de ciclovías como parte de una política de transporte sostenible. Se supone que se recomienda un ancho mínimo de 1,20 m a 1,50 m y un ancho mínimo de 2,20 m a 2,50 m para carriles bici de sentido único. para carriles para bicicletas de dos sentidos.; en el caso de la velocidad depende del terreno de la ciudad. La velocidad media es de 15-20 km/h en llano, pero puede reducirse a 10 km/h en subida y 40 km/h en bajada. Plazas de aparcamiento con un espacio mínimo de 0,50 m y un ancho óptimo de 0,80 m.

En la tesis describe como su objetivo principal el “Mejoramiento de la Vía Santa Rosa-Claguago Alto y creación de ciclovía” Shigui (2016) describe que para los Municipios de Belisario Quevedo, Latacunga y Cotopaxi”. Realizar el estudio de mejoramiento de la vía Santa Rosa – Provincia de Cotopaxi Latacunga Cantón Belisario Quevedo Municipio Curahuango Alto. Hace que las carreteras sean geométricas, incluidas las ciclovías. Debido a la pendiente del terreno, se consideró una aceleración de diseño de 50 km/h, un radio mínimo de 42 m y una pendiente del 8%. El ancho de un carril bici de sentido único es 1,20m. y 17,6% RBC, las estructuras de pavimento deben contener una capa rodante de 5,50 m a 10,00 m de ancho, las señales horizontales de ciclovía deben estar separadas 250 m en áreas rurales, y 150 m en áreas urbanas.

En el “Diseño de una Red de Ciclovías Urbanas para Mejorar la Caminabilidad en la Avenida Sol, Villa El Salvador, 2021” el tesista Milla (2021) determina una propuesta de diseño de una Red de Ciclovías Urbanas para mejorar la caminabilidad en la Avenida El Sol, Villa El Salvador, 2021. Su propósito es una propuesta de ciclovía de dos carriles y doble vía con un ancho de 3,50 m, mayor al mínimo exigido de 2,80 m., teniendo en cuenta el ancho de la berma es de 37.00 m. y la velocidad recomendable para dicha avenida es de 30km/h. ya que tiene un tránsito vehicular alto, con cruces, de acuerdo con sus estudios de suelos realizados obtuvo CBR 46.9% base de suelo granular. Apto para subsuelo, granza de 210 kg/cm<sup>2</sup> con un espesor de 200 mm y 120 mm superior al mínimo.

Así mismo en su tesis "Propuesta para el Diseño de una Ciclovía Conectando las Principales Universidades y Centros Comerciales de la Ciudad de Trujillo, 2018” Yomona (2020) propone el diseño de una ciclovía que podrá conectar el principal

centro universitario y comercial de la ciudad de Trujillo, que es su finalidad principal. Según sus cálculos, ha determinado que la celeridad de croquis es de 30 km/h y el terreno sin pavimentar permite una velocidad de 24 km/h, sin embargo, según el tipo de carril bici, se tienen en cuenta velocidades de hasta 50 km/h. Carreteras con arqueados con pendientes superiores al 4%. El desnivel no debe superar el 8% y normalmente supone que el tiempo de respuesta percibido de un conductor es de 2,5 segundos y un coeficiente de rozamiento de 0,25. El escrito “Plan Maestro de Ciclovías en el Área Metropolitana de Lima y Callao” también cómputo un presupuesto operativo de S/ 138.575,14 por kilómetro de ciclovías, mientras que el estudio calculó S/ 231.958,64 por kilómetro.

En las “Sugerencias para el diseño de ciclovías en Av. Pacífico entre Jr. Samanco y Av. Central, Nuevo Chimbote-2021” Castro & Sarmiento (2021) explica que el objetivo principal es crear ciclovías en la avenida Pacífico entre Samanco Jr. y Avenida Constitución Central Nuevo Chimbote - 2021. El nivel actual de la Avenida Pacífico sobre el centro de Samanco Jr. y Central Avenue fueron investigados usando métodos PCI y VIZIR y llegaron. concluyendo que el nivel actual de desempeño del sistema cambia de “bueno” a “satisfactorio”. Los carriles bici están diseñados para una rapidez máxima de 35 km/h y una pendiente mínima del 3-5%. El ancho de la zona de circulación es de 0,20 m a cada lado de la rotonda en cada sentido. El presupuesto total del proyecto será de S/807,909.04.

En el “Diseño de ciclovías y zonas peatonales para facilitar el tránsito no vehicular, Morales - Tarapoto, parte de San Martín - 2018” Gonzaga & Saavedra (2019) con su propósito claro y utilizando rotondas y zonas peatonales para dirigir el tráfico no motorizado en el segmento de Morales - Tarapoto, San Martín -2018. Veo que la ciclovía principal, 2,0m, arteria dividida, declinación 9,48% y al menos 2%, tipo montaña, también tiene un espacio libre mínimo de 2,50m, con balizamiento de 72,0 m, en el mismo lugar 50 cm, y una velocidad de 55 km/h. Reducción de 1,20 m, zona verde de 1,50 m y carril bici de 2,00 m con un ancho de vehículo de 4,90 m. S10 dinero y presupuesto, que dio un presupuesto de tres millones doscientos tres y trescientos once en 36/00 soles.

En el “Diseño de ciclovías entre las ciudades de Pacanguilla y Pacanga, Distrito de Pacanga, Provincia de Chepén, Región La Libertad – 2021” Carrasco

(2021) ratifica que la importancia es vivir enlazado mediante una ciclovía entre las localidades Pacanguilla y Pacanga, Provincia de Chepén, Región La Libertad – 2021. la ciclovía unidireccional con una eminente etapa de 1.50 para el período urbano y la ciclovía bidireccional con una eminente de 2.60 para el período rural. Se ha conocido una velocidad de 25Km/h para los ciclistas y una velocidad de 50Km/h como mayor para los vehículos. Los radios de meta se recomiendan una abertura de 3.00 m para una rapidez moderada de automóviles; de 9 a 12 m el peralte de meta no se dé para conservarse el 12% que rige el prototipo las pendientes máximas que se recomienda están entre 4 y 5%, expresando que con pendientes mayores a las mencionadas genera máximo embarazo al ciclista al arribar, para una velocidad de 25km/h y un retiro de 0.45%, se tiene una etapa de visibilidad de 18.42m. Montaña de órbita para lluvias se obtiene como resultado un 2%. Para la reminiscencia de la congratulación se ha conocido como asamblea de proyecto 10 años.

Las disposiciones técnicas para el diseño y construcción de ciclovías se considerarán de acuerdo a una planificación urbana provincial para la renovación urbana y/o la planificación urbana regional pueden crear calles urbanas que incluyan ciclovías, las cuales deben seguirse.: (Norma Técnica CE.030, 2010)

- Para carriles bici a ambos lados de la calzada (separando ciclistas y ciclistas de coches), se deberá tomar una longitud efectiva de 1,50 m en cada uno.
- Para girar al otro lado de la calzada (separando al ciclista del coche), se debe tener una distancia de trabajo de 2,00 m.

En todos estos casos, el diseñador debe aumentar el ancho del circuito de acuerdo con ciertos factores (por ejemplo: el tráfico de ciclistas, la curva de la vía ciclista, el empujamiento de la zona, las características de separación, etc.). (Norma Técnica CE.030, 2010)

La distancia vertical libre que debe tener una ciclovía (que se encuentra en espacios abiertos como parques, calles de la ciudad, etc.) debe ser de 2,50 m. Como un poco. En el caso de recintos cerrados (túneles, pasos elevados, etc.), la distancia vertical deberá ser de 3,00 m. (Norma Técnica CE.030, 2010)

Las ciclovías que estén cercanas a la vereda deben tener características de separación (por ejemplo: diferencia de nivel, botellas, huertas, etc.) son diferentes de este.

Un técnico consciente debe mantener profesionalmente el circuito para que sea parejo, impermeable y antideslizante.

Todas las ciclovías deberán contar con dispositivos mínimos de control de tránsito y señalización horizontal y vertical para garantizar la seguridad y salud de los peatones y automovilistas. (Norma Técnica CE.030, 2010)

Otros diseños propuestos para ciclovías como áreas de seguridad para ciclistas (como intersecciones, aceras, etc.), esquinas, barandas, etc. Este debe ser ingresado por una persona responsable de acuerdo a sus estudios profesionales.

Si se están construyendo instalaciones para bicicletas en una vía pública en una zona urbana, se debe seleccionar una de las siguientes cuatro opciones para la seguridad del ciclista.: (Norma Técnica CE.030, 2010)

Si la vía de circulación se encuentra entre la calzada y las zonas de estacionamiento (perpendiculares a la calzada), deberá reducirse y protegerse de los peligros ocasionados por los vehículos estacionados. Por lo tanto, el camino debe estar separado y protegido de peligros potenciales para los peatones. Este aislamiento y protección debe garantizarse mediante áreas separadas o dispositivos de aislamiento, supervisados profesionalmente por una persona responsable.. (Norma Técnica CE.030, 2010)

- Si la vía ciclista se encuentra entre la calzada y la calzada, deberá separarse y protegerse de los accidentes provocados por los vehículos en movimiento. Por lo tanto, el camino debe estar separado y protegido de peligros potenciales para los peatones. Este aislamiento y protección debe garantizarse mediante áreas separadas o dispositivos de aislamiento, supervisados profesionalmente por una persona responsable. En este caso, se debe considerar y respetar el uso de información local.
- Si la vía de circulación se encuentra entre las zonas de aparcamiento (perpendicular a la calzada) y una zona peligrosa (un hueco profundo, un

desnivel, un estanque, etc.), deberá reducirse y protegerse de los peligros que puedan ocasionar los vehículos estacionados, junto con caer, caer, etc. Este aislamiento y protección debe garantizarse mediante áreas separadas o dispositivos de aislamiento, supervisados profesionalmente por una persona responsable.

Si la vía ciclista se encuentra entre el tren y una zona peligrosa (lluvia, pendiente, lago, etc.), deberá separarse y protegerse de los peligros que puedan ocasionar los vehículos en actividad, así como caídas, caída de piedras, etc. en. Este aislamiento y resguardo debe garantizarse mediante áreas separadas o dispositivos de aislamiento, supervisados profesionalmente por una persona responsable.. (Norma Técnica CE.030, 2010)

Las características técnicas de las zonas de protección, separación de materiales, etc. (ejemplar de material, color, madera, espacio entre ellas, etc.) deben ser consideradas por el experto encargado del diseño mediante estudio de hogar de tecnología.

Las ciclovías deben tener avances en las esquinas o martillos (con luces u otras reparaciones supervisadas por una persona encargada), para dar preferencia a los peatones.

De acuerdo con la disposición de las áreas de estacionamiento, las vías de circulación deben estar separadas de las mismas por un área de protección o material de cerco (por ejemplo: vereda, jardín, etc.) con un ancho mínimo de 0,80 m. (Norma Técnica CE.030, 2010)

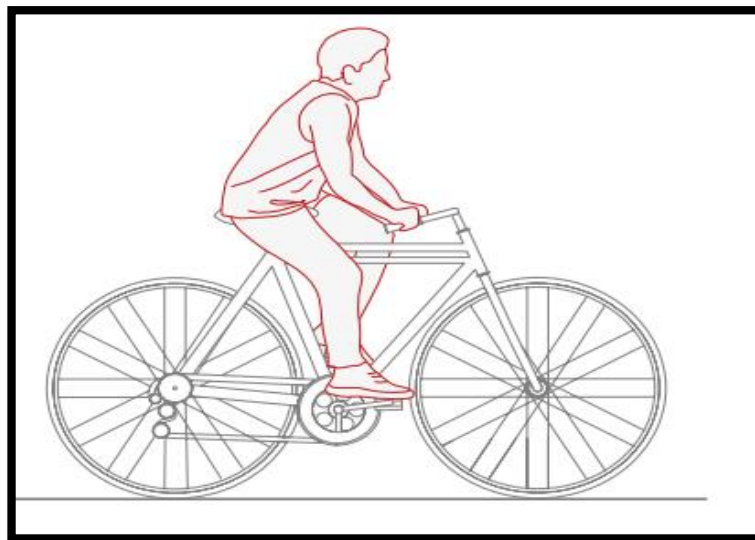
El radio circular de la ciclovía se determina mediante el análisis técnico del perito encargado del diseño y no puede ser inferior a 3,00 metros.

El módulo de aparcamiento de bicicletas debe tener los siguientes pasos: 0,80 m de ancho y 2,00 m de largo.

Todas las rotondas deberán contar con la señalización horizontal y vertical requerida acorde a la normativa vigente.

**Bicicleta**, es un medio de transporte de dos ruedas, de radios iguales, cuyos pedales comunican el movimiento a las ruedas traseras para su propia impulsión por medio de platos, piñones y cadenas (Real Academia Española, 2022). Una bicicleta es un vehículo ligero que no requiere mucho espacio para su transporte. Su magnitud y propiedades pueden variar.

Figura 4. Componente del ciclista



Fuente: Real Academia Española.

**Entorno urbano**, pertenece a las vías o espacios que forman la red por la que pueden circular los ciclistas.

**Infraestructura ciclovial**, es la infraestructura amigable que no solo desarrolla y fortalece políticas que incentiven el uso de la bicicleta, sino que también prioriza la inclusión de la bicicleta en las vías y redes de transporte, al mismo tiempo que garantiza la seguridad y la eficiencia. (Manual-Lima, 2017).

**La red ciclovial**, es una red de infraestructura para bicicletas consiste en una colección de caminos, intersecciones y espacios urbanos que son suficientemente transitables para bicicletas. (Manual-Lima, 2017).

**Ciclovía**, es un tipo de infraestructura integrada en el nivel de la calzada o en los tabiques laterales o centrales, haciendo más cómodo y directo el recorrido del ciclista frente a los carriles bici sobre la acera, reduciendo así los cruces por hacer. tanto para peatones como para vehículos de motor (Manual-Lima, 2017).

Figura 5. Ciclovía segregada.



Fuente: Manual Lima 2017

**Direccionalidad**, a la hora de diseñar carriles bici temporales, es importante que la infraestructura permita el tráfico bidireccional, ya sea en el mismo carril o en dos carriles. En términos de diseño, hay tres direcciones principales para garantizar un viaje seguro en ambos sentidos. (Manual-Lima, 2017):

**Ciclovía unidireccional en dos vías paralelas.** En este caso, los "pares de carreteras" se activan según la configuración y la dirección de la red de carreteras.

**Dos ciclovías unidireccionales en una vía de doble sentido.** En tal caso, el tráfico en un solo sentido se activa en ambos lados del tráfico que se aproxima.

**Ciclovía bidireccional en una sola vía.** En tal caso, se habilitan vías ciclistas bidireccionales (dos sentidos en una misma zona delimitada). Puede crear una calle de sentido único.

**Anchos mínimos y recomendados**, es importante recordar que la anchura insuficiente de los carriles bici afecta considerablemente a la comodidad y seguridad del usuario y aumenta el riesgo de contaminación de los ciclistas. (Manual-Lima, 2017).

**Campo de visión**, el espacio necesario para advertir a los ciclistas de los vehículos que se aproximan en las intersecciones y cruces y viceversa.

**Señalización**, define y especifica los elementos necesarios para la infraestructura ciclista (características, dimensiones, colores). La señalización se divide en señalización horizontal (restrictiva) y vertical, y se categoriza en normativa, informativa y preventiva. Las regulaciones muestran, entre otras cosas, puntos de parada, límites de velocidad, direcciones, giros prohibidos, muestra información de rutas, distancias, estacionamiento, muestra de prevención., como giros y áreas de parada. (Manual-Lima, 2017).

Figura 6. Señales reglamentarias.



Fuente: Manual Lima 2017

**Segregadores**, es un elemento utilizado en la tipología ciclista delimitada para separar el flujo de bicicletas del tráfico motorizado o peatonal. Puede variar según la necesidad de separación y el espacio disponible. Van desde elementos orientados a la carretera (túneles, bordillos, hitos) hasta mobiliario urbano (bancos, aparcamientos) y componentes de paisajismo (árboles, espacios recreativos) (Manual-Lima, 2017).



## DISEÑO GEOMÉTRICO DE UNA CICLOVÍA

Todo bosquejo de ciclovia debe guiarse por 6 elementos de diseño que tienen como objetivo garantizar su uso continuado en el tiempo y la capacidad de seguir atrayendo a nuevos usuarios. Estas políticas deben existir en una sección separada del resto de la red y se definen como: (Manual de Vialidad Urbana, 2009)

**Segura:** El plan debe resguardar al usuario, prevenir en lo posible los conflictos con el tráfico rodado, ya que éste debe tener en cuenta las zonas de conexión, intersecciones y zonas de aparcamiento. Del mismo modo, se debe asegurar una interpretación clara de la vía ciclista no solo por parte del ciclista, sino por parte de todos los de la red viaria. El nivel de luz depende del entorno.

**Conexa:** Es decir, debe estar enlazado, conectado con otras vías del sistema vial o con los centros de gravedad para conectar el origen y el destino.

**Coherente:** Se refiere a la constancia del sistema, la claridad de los símbolos y líneas para crear un sistema completo que sea fácil de leer para el usuario.

**Directa:** Este divisor incide directamente en el tiempo de recorrido y en el objetivo de evitar paradas y viajes innecesarios.

**Cómoda:** Esto significa la decisión de la geometría, los materiales de revestimiento y las plantas de este tipo de ciclovías, que deben proporcionar un movimiento suave y agradable al ciclista.

**Atractiva:** En este aspecto está coordinado con la imagen de una ciudad circular, un espacio bien iluminado, seguro para la comunidad, combinado con áreas verdes o áreas verdes, mobiliario urbano y arbolado adecuado que brinde sombra que atraiga a los usuarios y que se considere un regalo a la ciudadanía. ambiente.

## EL USUARIO (CICLISTA)

Los ciclistas, por sus diferentes características físicas (edad, género, altura, etc.), no es un grupo homogéneo, por lo que viajan de acuerdo a sus capacidades físicas y mentales. Esto describe que todos tienen necesidades diferentes (por

ejemplo, pueden viajar a diferentes velocidades o en diferentes direcciones)también deben tenerse en cuenta frente a otros usuarios de la vía. (Manual-Lima, 2017)

A la hora de planificar y diseñar rutas de circulación integrada, se debe tener en cuenta que el ciclista se desplaza con la fuerza de su propio cuerpo, y por tanto el estado de la infraestructura (cambios de posición, terreno, desvío) incide directamente en su rendimiento, comodidad y seguridad. (Manual-Lima, 2017)

## EL VEHÍCULO

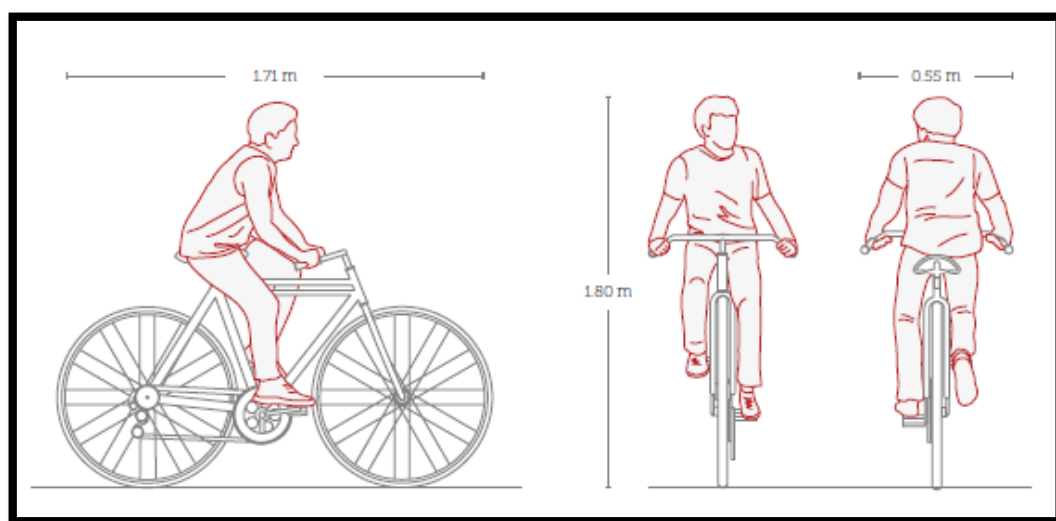
Las bicicletas funcionan con la potencia del usuario, aunque ahora hay bicicletas eléctricas con asistencia de compresión. Una bicicleta es el vehículo más ligero del mundo que no requiere mucho espacio para viajar. Su tamaño y valor puede variar, su tamaño debe ser tomado en cuenta al momento de definir partes o métodos de circulación. (Manual-Lima, 2017)

Tabla 1. Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta.

TIPO DE BICICLETA	ALTO	LARGO	ANCHO
Urbana	1.80 m	1.90 m	0.60 m
De carga	1.80 m	2.45 m	1.00 m
Triciclo	1.80 m	2.10 m	1.20 m

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia.

Figura 7. Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta



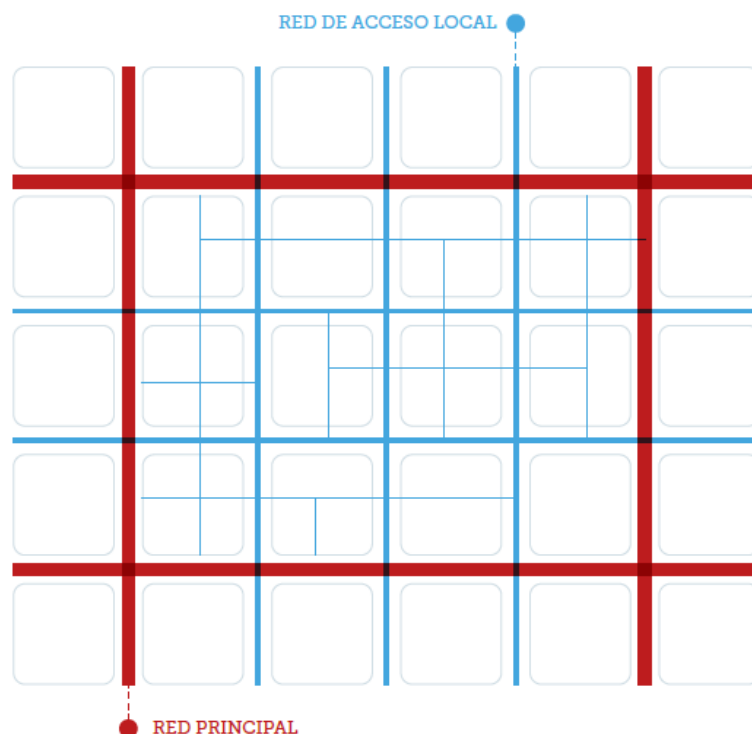
Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia.

## INFRAESTRUCTURA CICLOVIAL

Las instalaciones que incluyen bicicletas son importantes para desarrollar y fortalecer no solo políticas que promuevan su uso, sino también para asegurar que la bicicleta sea incluida en la red de transporte vial y priorizada en términos de seguridad y desempeño, y garantice una mayor protección. y accesibilidad, lo que se interpretó en un aumento significativo del número de usuarios y de la proporción de ciclistas diarios en la ciudad. (Manual-Lima, 2017)

**La red ciclovial**, una colección de carreteras, intersecciones y áreas urbanas que proporcionan carriles para bicicletas adecuados forman una red de instalaciones para bicicletas. Los requisitos de diseño de los carriles para bicicletas dependen del tipo de vía. (principal, colectora o local). En general, las vías eléctricas y colectoras requieren tramos de vía separados o limitadas facilidades para pasajeros, mientras que las arterias locales no requieren tal separación debido a que suelen ser vías lentas (máximo 30 km/h) y de menor circulación. (nivel de 10.000 vehículos por día). (Manual-Lima, 2017)

Figura 8. Distribución de calles locales y colectoras



Fuente: Manual Lima 2017

## TIPOLOGÍAS

-**Vías no segregadas o compartidas** las calles compartidas por su bajo volumen de vehículos, restablecen el control, la interacción y la seguridad para peatones, conductores y ciclistas . (Manual-Lima, 2017)

Figura 9. Vía compartida sin señalización.



Fuente: Manual Lima 2017

-**Vía compartida o carril compartido** en este tipo de vías, el ciclista se coloca en la parte delantera y puede caminar en medio de la calzada sin que los coches pretendan adelantarlo, mientras circula a gran rapidez o les pide que pasen por el otro lado. cuanto menor sea la velocidad, mayor será la seguridad. La rapidez máxima permitida para los vehículos en movimiento es de 30 km/h. (Manual-Lima, 2017)

Figura 10. Vía compartida con señalización.



Fuente: Manual Lima 2017

**-Ciclocarril** es una marca delimitada en la calzada que dirige el movimiento de la bicicleta en un sentido. Está marcado por una aguja de bicicleta, una bandera giratoria y está separado por una o dos líneas. Ocasionalmente cruzan vehículos motorizados. (Manual-Lima, 2017)

Figura 11. Vía compartida demarcada en la calzada.



Fuente: Manual Lima 2017.

**-Vías segregadas** es una gran red de instalaciones para bicicletas y le permiten conectar diferentes partes de la ciudad, a menudo, para cubrir largas distancias. Se eligen en autovías o vías colectoras con una velocidad de 40 km/h y un tráfico de más de 10.000 vehículos al día. Estos son carriles para bicicletas solo en la calle que se pueden conectar a una acera, calle, bordillo o divisorio. Puede ser unidireccional o bidireccional dependiendo de las condiciones de la vía. (Manual-Lima, 2017)

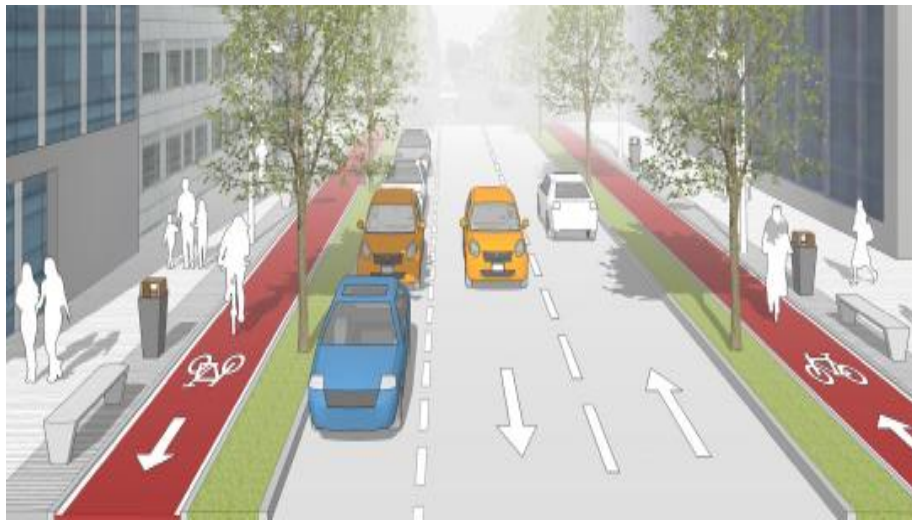
Figura 12. Vía separada por segregadores.



Fuente: Manual Lima 2017.

**Cicloacera y Ciclosenda** se integran en vías con espacios compartidos con los peatones. Necesitamos un entorno que separe a los peatones y tenga las pendientes necesarias para permitir un ciclo fluido y seguro para ciclistas y peatones.

Figura 13. Vía integrada a la calzada en espacios compartidos con peatones.



Fuente: Manual Lima 2017.

### **Principios de diseño de la infraestructura**

Una vez completado el diseño de la red, diseñaremos la infraestructura temporal. La decisión más importante es la redistribución del espacio vial. Esta redistribución debe seguir las pautas básicas que se describen a continuación. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)

**Direccionalidad** al planear las ciclovías temporales, es de importancia que la infraestructura permite delirar en ambos dos sentidos, sea por la misma vía o en un par vial.

**En términos de diseño, existen tres tipos principales de guías que garantizan un movimiento seguro en ambas direcciones:**

**Ciclovía unidireccional en dos vías paralelas.** En este caso, se adapta un "par de vías" se utiliza en relación con el mantenimiento y asesoramiento de carreteras.

**Dos ciclovías unidireccionales en una vía de doble sentido.** En este caso, se adaptarán ciclovías unidireccionales en ambos sentidos de la vía de doble sentido.

**Ciclovía bidireccional en una sola vía.** En este caso, se adapta una ciclovía bidireccional (dos direcciones en el mismo espacio segregado). Puede crearse en una vía de uno o dos sentidos por igual.

**Anchos mínimos y recomendados** es importante considerar que un inadecuado sistema de circulación afecta en gran medida la comodidad y garantía de los usuarios, en definitiva, un mayor riesgo de contacto entre los conductores. Se recomienda confirmar el ancho mínimo y tratar de respetar el ancho recomendado según la tabla. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)

Tabla 2. Anchos mínimos y recomendados de la infraestructura ciclovial temporal, por tipología.

Tipología	Ancho mínimo (m)	Ancho recomendado (m)	Espacio para confinamiento
Ciclovía unidireccional	1.50	2.00	Entre 0.40 y 1.00 m
Ciclovía bidireccional	2.60	3.20	Entre 0.40 y 1.00 m
Ciclocarril	1.50	1.80	No aplica

Fuente: Manual Lima (2017).

### Ubicación de la infraestructura ciclovial en la calzada

La clave final para tomar una decisión es la ubicación, es decir, Se debe hacer un carril para bicicletas al costado de la carretera. Para ello se debe considerar la geometría de la calzada y su uso, especialmente si la vía es bidireccional y/o tiene una división central. No se recomienda que los carriles para bicicletas cambien de dirección a menos que las condiciones del camino cambien significativamente. Por lo tanto, al decidir qué lado de la carretera elegir, se debe examinar toda la carretera. Posteriormente se analizan las ventajas, desventajas y objetivos de ambos lados del camino. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)



**Derecha:** esto generalmente se considera un carril lento y, por lo tanto, es el límite recomendado para ciclistas en las calles de la ciudad. En vehículos de dos carriles con separación mediana, la posición correcta permite llegar a zonas sin tráfico. Sin embargo, es posible que se necesite un cuidado especial para evitar colisiones causadas por entrar al garaje, ayudar a detenerse y girar el automóvil a la derecha en áreas no marcadas y marcadas. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)

**Izquierda** (vía de un solo sentido): el carril izquierdo regularmente se considera más rápido y, por lo tanto, no es recomendado para una ciclovía. Sin embargo, en algunas vías, el lado izquierdo de la vía ciclista se encuentra en la plataforma, donde puede haber accesos a domicilios, al igual que el derecho. En algunos casos, se pueden evitar los descontentos con la sociedad civil; pero las colisiones con estacionamientos, entradas de vehículos y garajes, y los giros a la izquierda pueden ser tan comunes o más comunes que los giros a la derecha. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)

**Central (vía de doble sentido):** Esta configuración se supone en vías de uno o dos sentidos con separador central. Se recomienda, partida para ciclovías unidireccionales, como bidireccionales. Al demarcar la ciclovía exterior al separador se crea una infraestructura fuera de permeable, ya que los ciclistas nada más pueden impresionar y datar de manera segura en las intersecciones. Por ende, no se recomienda esta perspectiva fuera de que se tenga cruces peatonales o viales que permitan el límite mansalva en zonas de destinos o conexiones. Asimismo, la intuición de giros al asiento puede ser un perjuicio sustancioso para acelerar la cuenta. No obstante, puede ser una posibilidad útil en vías de trampa expresa y de larga hito donde hay pocos destinos o conexiones y/o un magnate pasión de raptó público. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2017)

**Intersecciones** como lugar de encuentro de diferentes usuarios de la vía, las intersecciones representan los lugares más peligrosos para la seguridad de los conductores, por lo que es más difícil para los diseñadores responder a las recomendaciones necesarias para salvaguardar la seguridad de los usuarios de la vía y prevenir. accidentes o colisiones con peatones. y conductores, también soluciones para el confort, la velocidad y la conectividad. (Manual-Lima, 2017)



**Los cruces** peatonales deben pintarse en colores contrastantes para que los ciclistas puedan ver su conexión con las cuerdas, y los conductores y peatones deben poder visualizar o anticipar la expresión de las preferencias de los ciclistas. Para Lima era importante usar rojo. (Manual-Lima, 2017)

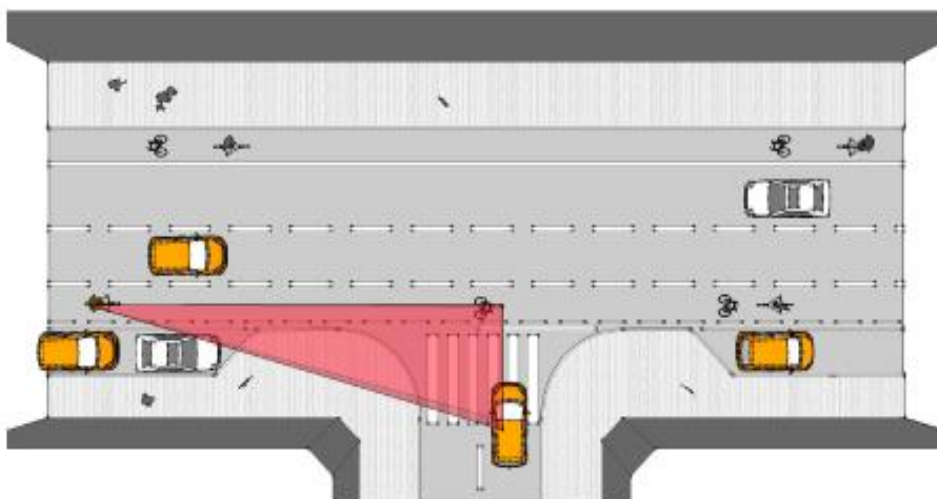
Figura 14. Cruces demarcados



Fuente: Manual Lima 2017.

**Campo de visión** esta es la razón principal en las intersecciones o carreteras para que un ciclista pueda ser advertido de un vehículo que se aproxima y viceversa. Este motivo (entre 20-30 m) debe estar libre de cualquier producto que impida engañar a los peatones ya los que ingresan o cruzan, como se muestra en la imagen.. (Manual-Lima, 2017)

Figura 15. Campo de visión libre de obstáculos en intersecciones.



Fuente: Manual Lima 2017.

**Velocidad de diseño:** la velocidad a la que puede viajar un ciclista está entre 20 y 35 km/h. Por supuesto, esta elevación será respetada por el ciclista, ya sea adulto, adolescente o niño, así como el tipo de camino que recorra. (Yudith & Fany, 2019)

Tabla 3. Velocidad de diseño.

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m)		
	25 A 75	75 A 150	>150
3 a 5	35 km/h	40 km/h	45 km/h
6 a 8	40 km/h	50 km/h	55 m/h
9	45 km/h	55 km/h	60 km/h

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías Lima y Callao, 2011

**Emplazamiento** en cuanto a su ubicación, el artículo 2.3.2 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones confirma que las ciclovías deben formar parte de la ruta de transporte. En los casos excepcionales en que deban combinarse vías ciclistas, se podrán colocar en medio o sobre la calzada, o como parte de la calzada sin tocar la calzada. (Manual de Vialidad Urbana, 2009)

Tabla 4. Niveles de emplazamiento.

Nivel	Intervención
1	Eliminar Estacionamientos
2	Regular ancho de Pistas*
3	Realizar Ensanche de Calzada
4	Eliminar Pistas autos particulares
5	Rehacer Medianas
6	Reducir Aceras
7	Expropiar

Fuente: Manual de Vialidad Urbana

**Ancho de ciclovía:** para el prócer de la ciclovía se debe considerar una lista de cosas como: los desniveles y zigzags se producen cuando estás envuelto en la emoción que provoca la baja velocidad, la esperanza de pasar de un ciclista a otro, corregir movimientos al cruzarlos en diferentes direcciones o llegar a bases lejanas, etc. él estaba limitado. (Manual de Vialidad Urbana, 2009)

Tabla 5. Regulación de anchos de ciclovías

Ancho Ciclovía	Bidireccional	Unidireccional
Ancho Óptimo	2.40 mt	1,80 mt
Ancho Min. Absoluto en Singularidad	2.00 mt	1,20 mt

Fuente: Manual de Vialidad Urbana

**Radio de giro** las indicaciones de los radios se obtienen a partir de relaciones dinámicas y están relacionadas con la velocidad calculada. Esta ecuación le permite calcular el tiempo de transmisión de la señal a partir de la velocidad de movimiento del pasajero. (Huisa & Canaza, 2019)

$$R = 0.24 V + 0.42$$

Tabla 6. Radios correspondientes para velocidades posibles.

VELOCIDAD (km/h)	RADIO (m)
10	2.8
12	3.3
15	4.0
20	5.2
30	7.6
35	8.8
40	10.0
45	11.2
50	12.4
55	13.6
60	14.8

Fuente: Plan maestro de ciclovías en Lima y Callao.

**Pendiente longitudinal:** el ciclista tiene un nivel alto, no se recomienda descender por encima del 5%, solo en tramos cortos y si no es posible una inclinación superior al 5%, se pueden combinar otros frenos para permitir que el ciclista recupere la velocidad en una determinada cantidad de tiempo. (Huisa & Canaza, 2019)

**Segregaciones** la Ley General de Urbanismo y Edificaciones en su artículo 2.3.2 establece diversas exenciones a la autorización de explotación de comercio ambulante. Con fuertes lluvias, separación severa. Por lo tanto, hay tres pasos. (Manual de Vialidad Urbana, 2009)

Figura 16. Segregadores discontinuos.



Fuente: Manual de Vialidad Urbana.

Tabla 7. Necesidad de segregación de acuerdo a la velocidad operativa.

Velocidad Operativa	Tipo de Segregador
<30km/h	No Necesita
>30km/h y <50km/h	Visual
>50km/h	Físico

Fuente: Manual de Vialidad Urbana.

**Segregación visual:** en vías con una velocidad inicial de 30 a 50 km/h, la separación tendrá un borde limitado con un ancho de 30 a 50 cm, junto con el eje que indica las vías o señales que se colocarán a lo lejos. más de 1 m entre sí. En función del tipo y número de vehículos (con turismos y sin turismos), se debe calcular la necesidad de su separación física para enfatizar la importancia del conductor. (Manual de Vialidad Urbana, 2009)

**Segregación física discontinua:** tendrá una cuerda medida con un diámetro de 50 cm de inestabilidad, a lo largo del eje habrá rudimentos divisorios que impidan que sea cargado por los vehículos en movimiento, pero que le permitan cambiar de vehículos dirigidos a los peatones en la rotonda. Las partes deben escribirse en un hueco hecho con ángulos de 45° utilizado para los bordes de la tela seca e igual a la superficie del camino con una longitud de 50 cm. (Manual de Vialidad Urbana, 2009)

**Segregación física continua:** contará con un tablero de protección inestable, ya sea en el medio o bandejón, que acompañe el éxito de la ciclovía de sitio a sitio, para evitar que los vehículos ingresen a la ciclovía y viceversa. Este

negocio tendrá alta estabilidad de acuerdo a la siguiente tabla.. (Manual de Vialidad Urbana, 2009)

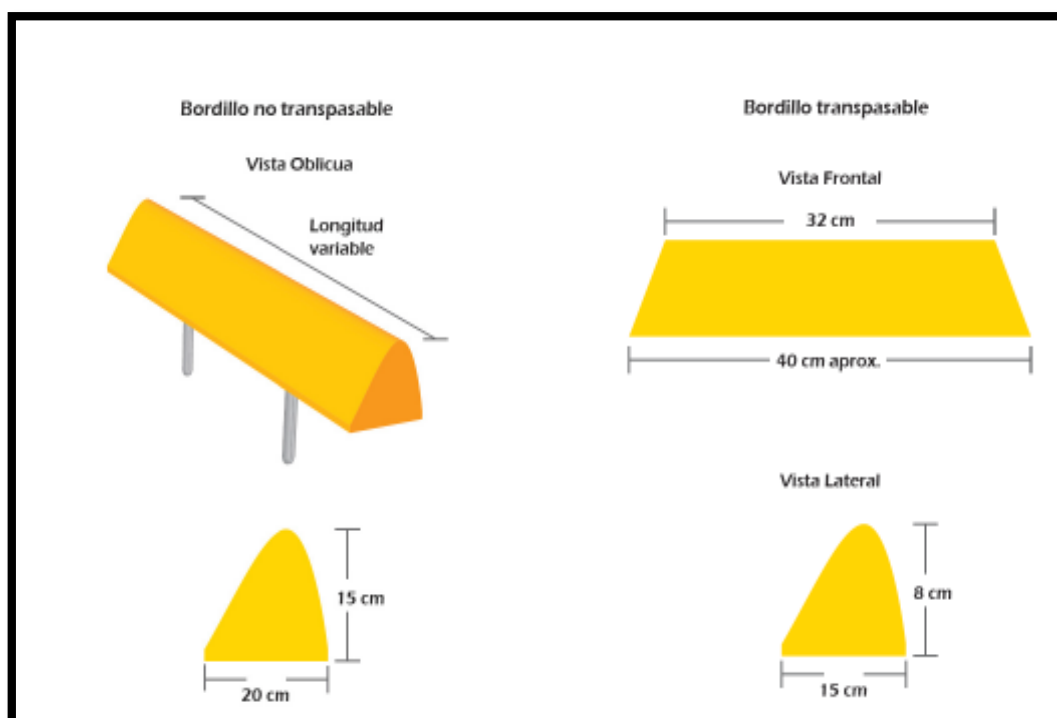
Tabla 8. Anchos mínimos para segregación

Uso	Ancho Mínimo
Tránsito Peatonal	0.90 mts
Potación	0.20 mts
Paisajismo (Con Arborización)	1.20 mts
Paisajismo (Con Arbustos o Cubresuelos)	0.80 mts

Fuente: Manual de Vialidad Urbana.

**Los bordillos** se pueden dotar de bordillos de concreto o de plástico, colocados de forma diferente, con un espaciado entre tramos de 0,5 a 1,00 m, lo que permite el correcto sentido de la vía, que puede ser incluida por la bicicleta en forma estrecha, pero no viva motorizado. Estos principios deberían mejorar su apariencia, especialmente por la noche. Los dispositivos de iluminación también se pueden ajustar para ayudar a marcar los círculos (60 cm de rama). Realmente no funcionó para romper, sino para tener citas, especialmente de noche.. (Manual-Lima, 2017)

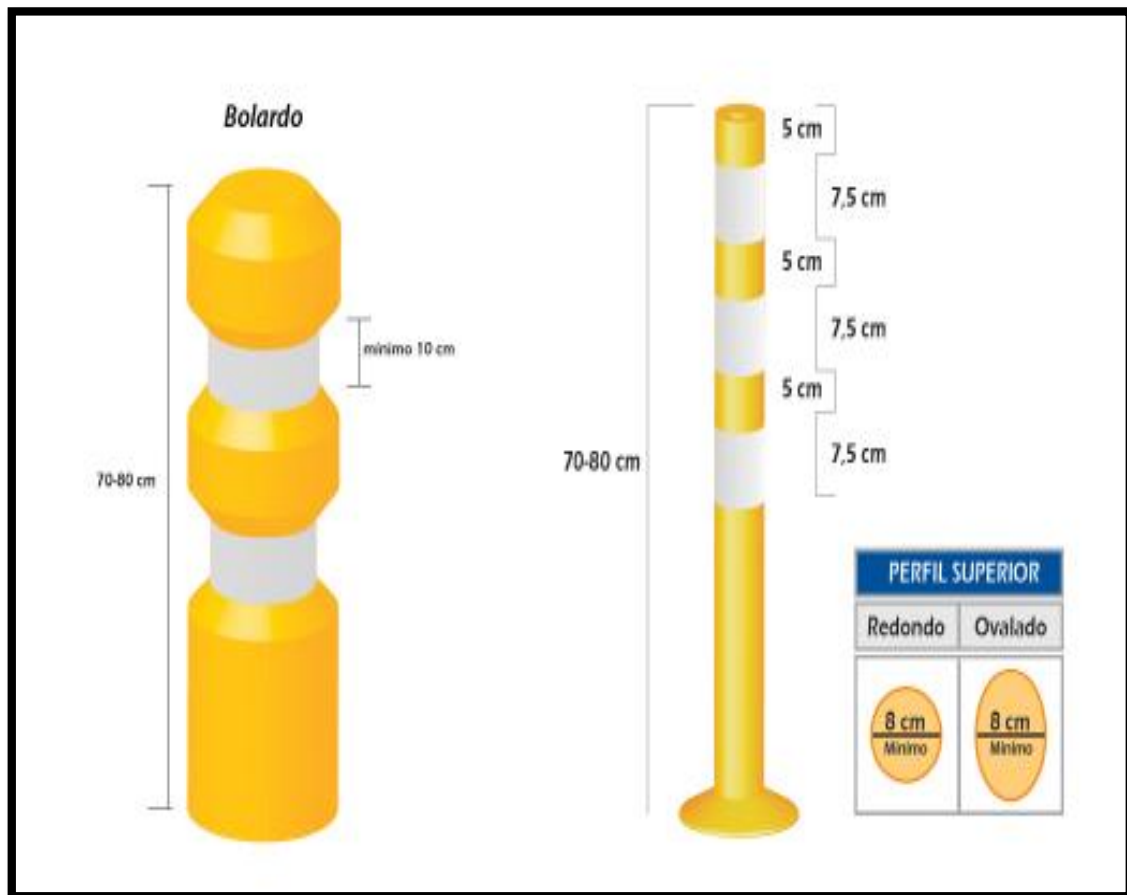
Figura 17. Detalle y dimensiones de bordillos



Fuente: Manual Lima 2017.

**Los hitos** (bolardos) estos instrumentos tubulares tienen una boca entre 70 y 80 cm, color fluorescente y líneas de luz. Se pueden instalar de forma circular con una distancia de 0,50 a 1,00 m entre dispositivos. Por lo tanto, para romper la tranquilidad del ciclista, se deben considerar otros dispositivos de separación.. (Manual-Lima, 2017)

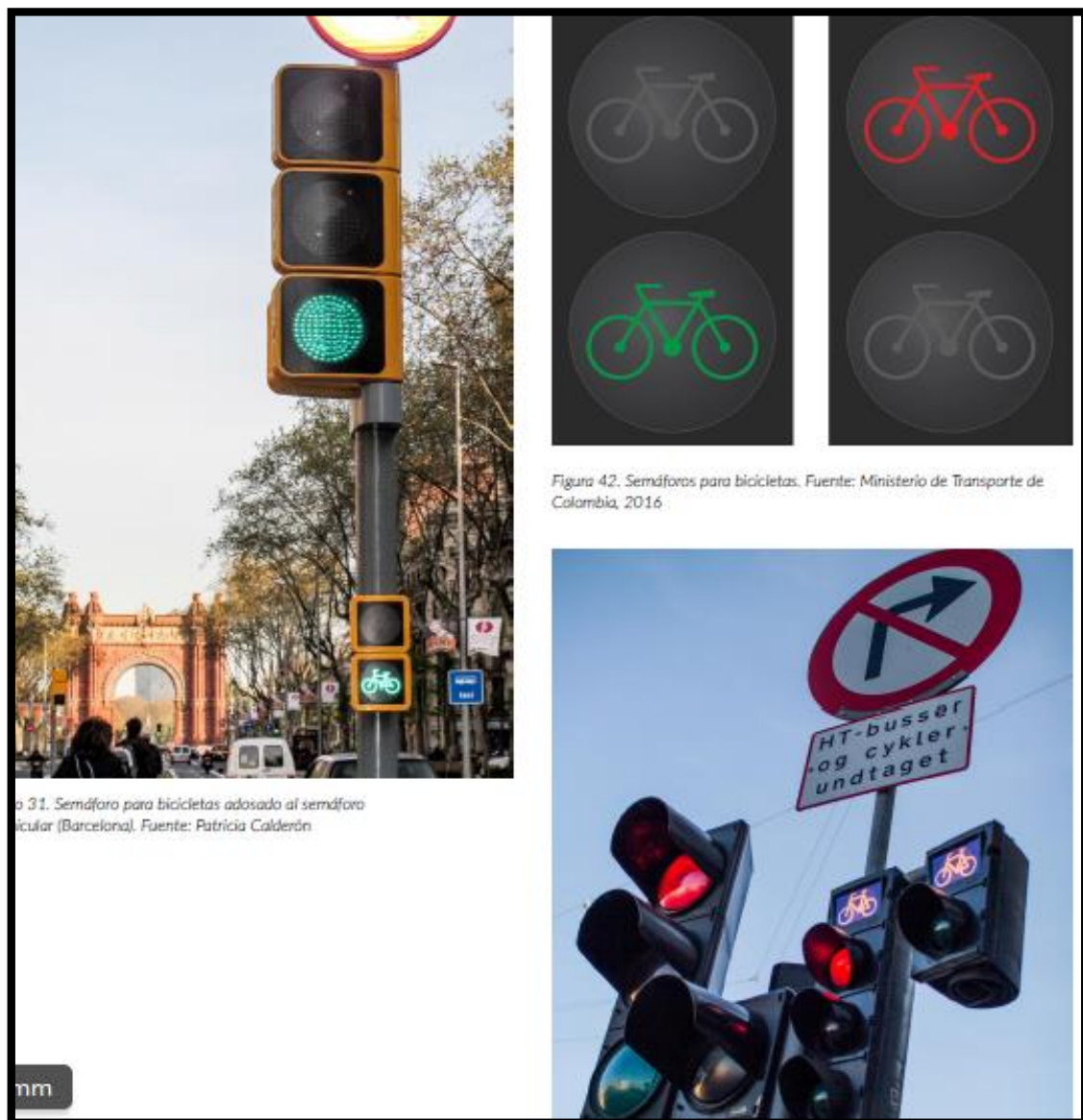
Figura 18. Detalle y dimensiones de hitos.



Fuente: Manual Lima 2017.

**Semaforización** siempre que las señales de cruce incluyan ciclismo, las señales de tránsito deben estar integradas. Deben tener una sección de avance verde y una sección de parada roja. Se pueden enganchar o sujetar a semáforos o semáforos para peatones y colocarlos en un poste para que los ciclistas puedan verlos.. (Manual-Lima, 2017).

Figura 19. Señalización y Semaforización.



Fuente: Manual Lima 2017.

**Señalización y semaforización** las señales apropiadas y bien mantenidas facilitan y guían a los ciclistas en el uso de espacios para bicicletas, mejoran la seguridad en las intersecciones y ayudan a controlar la velocidad del tráfico.. (Manual-Lima, 2017)

La señal se divide en horizontal (borde) y vertical y está señalizada, de información y de advertencia. El control muestra, entre otros, paradas, velocidad máxima, carril, giros restringidos, sentidos, direcciones, distancias, plazas de aparcamiento y avisos de los mismos tiempos o zonas restringidas.. (Manual-Lima, 2017)



**Señalización vertical** la primera propuesta que se debe considerar para mejorar y mejorar la señalización existente es la de introducir pictogramas de bicicletas adecuados para incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte diario, no como medio de recreación o deporte. (Manual-Lima, 2017)

Figura 20. Señalización vertical.



Fuente: Manual Lima 2017.

**Señalización reglamentaria** las señales existentes están destinadas principalmente a los vehículos en movimiento y deben ampliarse y diseñarse hacia los propios ciclistas para proporcionar el equipo adecuado. (Manual-Lima, 2017)



Figura 21. Señalización reglamentaria.



Fuente: Manual Lima 2017

**Señalización preventiva** el MDCT se ocupa de la seguridad relacionada con las bicicletas (consulte MDCT, Proyecto de señales de advertencia, P-46) y está dirigido principalmente a los automovilistas para monitorear el entorno, ya sea que la carretera se use regularmente o solo para bicicletas. A continuación, se muestran algunas de las señales de advertencia del texto actual, actualizado en 2016. (Manual-Lima, 2017)

Figura 22. Señalización preventiva



Fuente: Manual Lima 2017

**Señalización** informativa la MDCT rige las señales de información relacionadas con las bicicletas (consulte MDCT, Diseño de señales de información, I-8) y está destinada primordialmente a alertar a los ciclistas sobre la aproximación de un carril para bicicletas designado o de uso frecuente. Se recomienda cambiar el pictograma y rellenar los símbolos. (Manual-Lima, 2017)

**Señalización horizontal** La instalación de señales horizontales en las ciclo estaciones tiene por objeto señalar por dónde circulan los ciclistas e informar a los usuarios de su ubicación, el recorrido a seguir en los cruces y dónde parar o lugares.. (Manual-Lima, 2017)

Figura 23. Señalización horizontal.

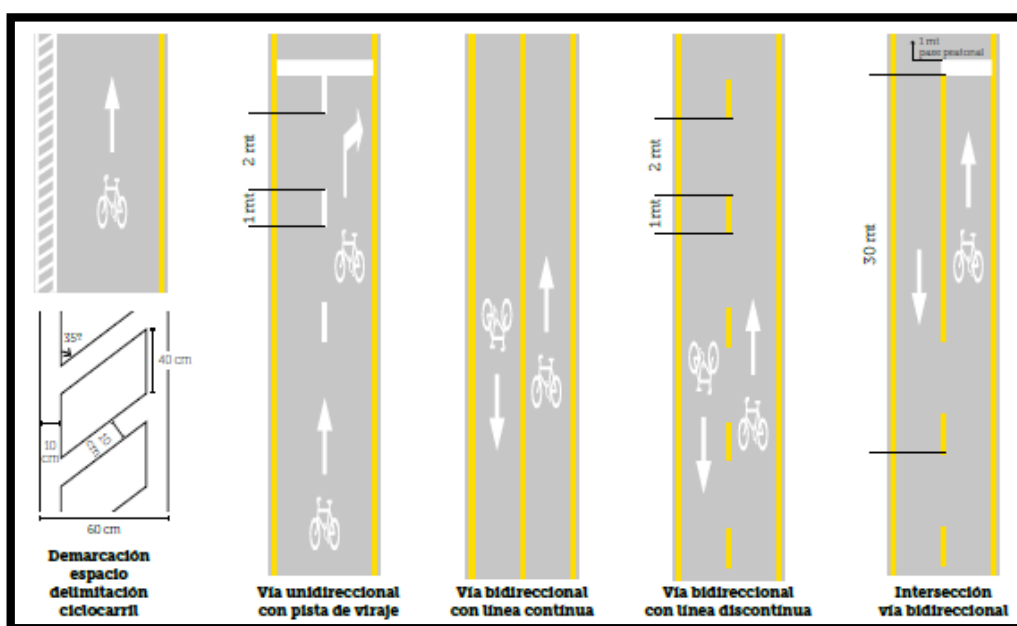


Fuente: Manual Lima 2017.

### Demarcaciones de vías segregadas y ciclocarriles

El símbolo más importante en la construcción de bicicletas es el pictograma o símbolo de la bicicleta. Su forma y dimensiones se muestran en detalle en la foto. Las señales se aplican al asfalto con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas del inicio y el final de las rotondas, con flechas que indican la dirección de viaje. (Manual-Lima, 2017)

Figura 24. Demarcaciones de vías segregadas y ciclocarriles



Fuente: Manual Lima 2017.

### Diseño de ciclo parqueaderos

Las infraestructuras que integran el ciclismo no estarían completamente terminadas si no se crearan espacios donde se pudieran encontrar otras funciones importantes, como aparcamientos para bicicletas. Si al final de la vía no hay un mobiliario adecuado y seguro o un guarda bicicletas. (Manual-Lima, 2017)

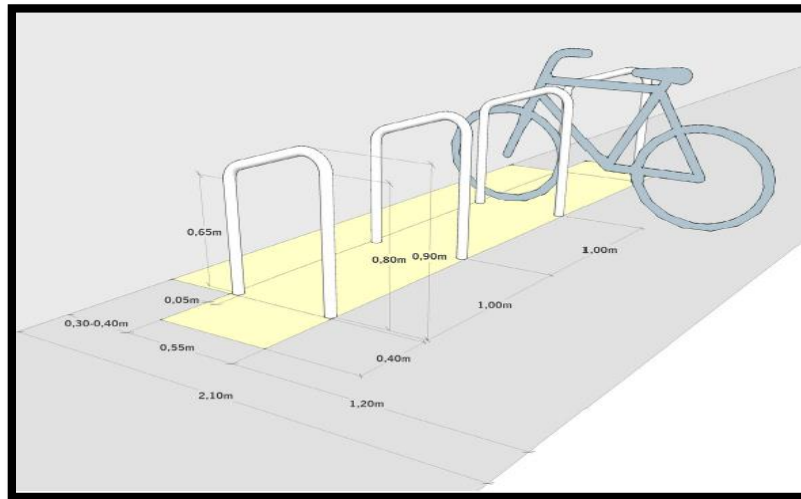
El buen boceto del ciclo parqueadero y su correcta colocación e inserción en el espacio previsto da confianza al usuario y garantiza un mayor índice de uso.. (Manual-Lima, 2017)

Figura 25. Ciclo parqueaderos



Fuente: Manual Lima 2017.

Figura 26. Diseño de ciclo parqueaderos.



Fuente: Manual Lima 2017.

### Estudio hidráulico

Las constantes inundaciones en la localidad de Juliaca, dan como ejemplo el mal estudio hidráulico que se le ha podido labrar a distintas avenidas y calles que la conforman. El tránsito vehicular y peatonal es obstruido por el estancamiento de agua en la calzada debido a que no hay de un sistema de drenaje pluvial. Si tan únicamente estas dos modalidades de rapto son difíciles de realizar ¿se puede entender que los ciclistas se movilizan por la zona? La introducción de una ciclovía resulta atractiva ante la fluidez con la que un ciclista pueda transportarse, ya que así puede zafarse el borne con peatones o vehículos, sin embargo oportuno se va analizando. (Gamarra, 2018)

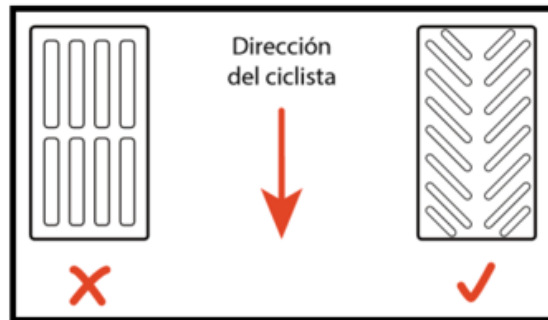
**SENAMHI** tiene como objetivo producir y brindar información y conocimientos meteorológicos, hidrológicos y climáticos confiables, oportunos y accesibles en beneficio de la sociedad peruana. Con el objetivo de difundir información confiable y de alta calidad, el SENAMHI opera, administra, organiza y mantiene una red nacional de más de 900 estaciones meteorológicas e hidrológicas de acuerdo con las normas técnicas de la Organización Meteorológica Mundial. (Senamhi, 2022)

**Drenaje** por desagüe, es pasivo arreglar que no haya parada de agua para ciclistas corriendo al aire libre, y da vergüenza atropellar charcos. También es inseguro que la sensación no autorizada de hundirse en pozos y fisuras al

transportar colisiones más allá de las invariantes de orientación del Velocípedo pueda ser confusa. (Yudith & Fany, 2019)

No utilice rejillas con aberturas paralelas al sentido de marcha del ciclista. Un neumático de bicicleta atrapado en la parrilla puede provocar un accidente muy grave. En cambio, la apertura debe ser diagonal o perpendicular a la dirección de viaje del ciclista. (Yudith & Fany, 2019)

Figura 27. Dirección de las aberturas de la rejilla de drenaje para ciclovías.



Fuente: MINVU 2015.

**Un estudio de mecánica de suelos** en obras de carreteras se realiza con la septentrión de valorar las características físicas, químicas y mecánicas del suelo, reflexionar la factibilidad técnica del adscripción apaisado y vertical, adscribir los tipos de materiales para corte, saber la situación del cota freático, emplazar y caracterizar los materiales de cantera. (Villanueva, 2021)

**La mecánica de suelos** en la construcción de carreteras, esto es muy importante para el paisajismo y la planificación; Esto conduce a un mejor rendimiento inmediato y un mejor juicio en el futuro. (Villanueva, 2021)

Figura 28. Medida de estratos de suelo.



Fuente: Villanueva 2021



### **Levantamiento topográfico**

La estación total nació con la intención de reemplazar el teodolito, un antiguo instrumento utilizado en trabajos topográficos, pero también otras herramientas muy útiles para medir distancias e instrumentos relacionados con memoria para el almacenamiento de datos. También contiene una terminal interna para realizar cálculos en esta versatilidad permite que la estación total se use para terreno, especialmente levantamientos de terreno con referencia GPS. Las dos funciones principales en las que se utilizan las estaciones totales son:.. (Chamoli, 2022)

**Replanteo** es el trazo sobre el recorrido del bosquejo de un libro ya estudiado y proyectado. Los estudiantes dominarán los medios necesarios para efectuar una Estación Total y achacar su rudimentos en el sitio que ellos requieran. (Chamoli, 2022)

Cabe señalar que, al medir con toda la estación, se dispone del cambio de distancia láser y cambio digital de ángulos, a diferencia de los teodolitos y niveles, que utilizan medidas ópticas para medir ángulo y distancia. Además, desde dos ángulos diferentes (ubicaciones y ángulos horizontal y vertical) y desde la posición actual, cada estación calcula y almacena la posición de cada punto observado (N, E, Z), lo que evita cálculos difíciles. Digitaliza tus estudios con CAD - Software. (Hernández, 2017)

Figura 29. Programación de estación total.



Fuente: Hernández 2017

**Un pavimento** es el equipamiento de la red consiste en una serie de neumáticos colocados sobre el agua, diseñados y fabricados según diferentes

métodos, estándares y tecnología de materiales compatibles, utilizados en diferentes métodos de construcción con el fin de obtener un método adecuado que dé firmeza. y la energía necesaria para el movimiento.. (Martinez, 2022)

#### **Características y funciones de un pavimento:**

- Soportar el argumento de las cargas impuestas por el tránsito.
- Tolerar estragos de los agentes del intemperismo.
- Presentar una textura presto apta para la precipitación prevista de circulación de los vehículos, templete que esto tiene amarras directas en la confianza vial.
- Soportar a la erosión generada por la repercusión abrasiva de las llantas de los vehículos.
- Ser durable y económico.
- Se debe evitar adecuadamente el ruido ambiental, tanto en el interior de los vehículos que afecte al usuario, como en el exterior, que afecte al medio ambiente.
- contener el color inherente para reducir reflejos y fascinación y ofrecer una adecuada confianza al tránsito.

#### **Tipos (clasificación) de pavimento**

##### **Pavimentos flexibles (convencional)**

Estas estructuras constan de tres capas (pavimento, base y sub-base) que se extienden y se conectan al cuerpo real y pueden crear subcapas. La estructura más compleja es la carretera, la cual consiste en una mezcla de materiales granulares (grava y/o arena) y materiales bituminosos (asfalto), esta mezcla puede ser vertida y producida de diferentes formas como por ejemplo considerando Marshall. Tiene la capacidad de manejar cargas, líneas horizontales y tráfico vertical. Si tu bulto mide más de 10 cm, suele tener licencia de alquiler y de tipo intermedio.. (Martinez, 2022)

##### **Pavimento semirrígido:**

Conserva esencialmente la misma composición del pavimento flexible, siempre que una de las capas se endurezca artificialmente con aditivos como asfalto, emulsión, cemento, cal o productos químicos.. (Martinez, 2022)



### **Pavimentos rígidos:**

Una estructura de pavimento rígido suele constar de dos capas, una capa superior de hormigón y una capa inferior de cimentación, aunque en determinadas circunstancias, dependiendo de la capacidad portante de la subrasante existente, puede estar presente una tercera capa de cimentación.. (Martinez, 2022)

### **Pavimento articulado:**

Están compuestos por una vaguada de rodadura que está construida con bloques de concreto prefabricado, llamados adoquines, de corpulencia firme e iguales entre sí. (Martinez, 2022)

Figura 30. Clasificación de pavimentos.

ASFALTO	CONCRETO	ADOQUÍN
Entrega mayor comodidad a los usuarios de la bicicleta.	Entrega comodidad a los usuarios de la bicicleta.	No es cómodo para los ciclistas debido a que su superficie no es uniforme por el tamaño de sus piezas y el número de uniones.
Provee las mejores condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizamiento y resistencia.	Provee condiciones de cohesión, uniformidad en el acabado, antideslizamiento y resistencia, sin embargo, se debe tener especial	Requiere elementos de confinamiento como bordillos.
Su uniformidad, permite fácil aplicación de pintura para manejo de señalización o de color en su superficie.	cuidado en el manejo de las juntas para evitar generar desniveles, sobresaltos o impactos que afecten la circulación de los ciclistas.	Su instalación se debe hacer en sentido transversal para evitar inconvenientes con juntas longitudinales y se debe reducir al máximo el ancho de las juntas.
Permite que se realicen mezclas para manejo de pavimentos de color.	Gracias a la durabilidad del material las probabilidades de aparición de baches o daños, son menores que en el asfalto o el adoquín, pero cuando aparecen fracturas pueden afectar altamente la seguridad de los ciclistas.	Se debe tener especial cuidado con el manejo de drenajes para evitar daños en la sub-base y levantamiento de las piezas.
Se puede utilizar en todos los tipos de infraestructura ciclovial.	Requiere bajo mantenimiento.	Es ideal para en vías compartidas porque reduce la velocidad de los motorizados, pero se debe dar un manejo especial a la franja de circulación de los ciclistas para reducir la vibración.
	Su desventaja principal es el alto costo de instalación y que su color no es contrastante.	

Fuente: Manual Lima 2017.

## **Métodos de evaluación**

Ahora, se pueden identificar varios métodos para el registro de errores, y en el este, el análisis se realizará con los métodos PCI y VIZIR. Los métodos desarrollados para cubrir la superficie miden los tipos de defectos presentes, teniendo en cuenta su distribución y la gravedad del daño.. (Morales, 2019)

### ***Método VIZIR (Visión e Inspección de Zonas e Itinerarios en Riesgo).4***

Establece que el daño que ocurre en caminos flexibles es un indicador para diagnosticar la condición. Se muestran en forma de lista descriptiva derivada del método VIZIR, desarrollado en Francia en la década de 1960 y ahora utilizado en diferentes países del mundo. La gravedad indica la gravedad de la falla. La calificación se expresa en una escala de 1 a 3, siendo 3 la peor, 2 moderada y 1 la menos perturbada. (Morales, 2019)

### **Procedimiento de cálculos.**

Para ver el índice de aderezo superior "Esto", su valor varía de 1 a 7, la descripción se da en la tabla. El primer paso es calcular el índice de grietas (If) en base al peso (1, 2 o 3) y la tasa de grietas por fatiga longitudinal (FLF) y grietas en la piel de coco (FPC) en el diseño general de la pieza analizada. porque después de recibir el valor, es importante registrar el valor más alto "If" para obtener la calificación más alta para destruir "If max".. (Morales, 2019)

Tabla 9. Rangos de clasificación del Vizir.

#### ***Rangos de clasificación del VIZIR.***

<b>Rango</b>	<b>Clasificación</b>
1 y 2	Bueno
3 y 4	Marginal
5, 6 y 7	Deficiente

Fuente: INVIAS 2007.

### ***Método PCI (Índice de Condición del Pavimento).***

Menciona que la deducción PCI tiene una función de puntuación numérica que varía desde cero (0) para un piso fallado o en mal clase hasta cien (100) para un piso en fracasado clase. (Morales, 2019)

Tabla 10. Rangos de clasificación del PCI.

Rango	Clasificación
100 – 85	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Fuente: “Manual de PCI” de Vásquez (2002)

### Procedimiento de Cálculos

Los índices de medición de PCI se basan en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento, anotando la clase, la gravedad y la cantidad de daño presente PCI proporciona una indicación de la integridad estructural del pavimento. uso de la superficie. (Morales, 2019)

### CÁLCULO DEL NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS PCI

$$\text{Número total de muestras} = \frac{\text{long. de vía} * \text{ancho de vía}}{\text{área de unidad de muestreo}}$$

### CÁLCULO DE LAS UNIDADES A SER EVALUADAS

$$n = \frac{N x \sigma^2}{\frac{e^2}{4} x (N-1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestra a evaluar.”

N: Número total de unidades de muestra en la selección del pavimento.

e= Error admisible en el estimativo del PCI de la “e =5%”

σ= Desviación estándar del PCI entre las unidades “10”

### CÁLCULO DEL INTERVALO DE MUESTREO





$$i = \frac{N}{n}$$

## Aforo vehicular

Esta es la cantidad de tráfico que se hace a lo largo del tiempo para ver cuántos vehículos circulan en un tramo o vía, su realización nos permite recopilar datos para hacer un programa “que nos va a ayudar a saber el trabajo que se hace en las horas pico”, y de esta forma sabremos las llamadas horas punta cuando se crea el caos vial, y así dar un infierno al tráfico urbano. Entre los muchos tipos de análisis, tenemos: (Mora, 2020)

- Aforo manual
- Lazos inductivo
- Conteo manual electrónico

Figura 31. Formato de Aforo Vehicular.

 <b>UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO</b> FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL							
<b>TESIS: "PLANTEAMIENTO DE UN SISTEMA DE MOVILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL SOSTENIBLE EN EL BARRIO DE SAN BLAS"</b>							
FICHA N° 2: FICHA DE AFORO VEHICULAR						Croquis:	
<b>Testistas:</b>	Alcazar Rosales Liseth Fabiola Vallenas Colpaert Hussein Fabricio			<b>Ubicación:</b>	San Blas-Cusco		
<b>Responsable:</b>				<b>Fecha:</b>	10/11/2018		
<b>Intersección</b>	Punto 1: Cl. Cuesta San Blas-Cl.Choquechaca			<b>Hora de inicio:</b>	8:00		
<b>Sentido:</b>	E-N			<b>Hora de fin:</b>	10:00		
							
HORA	BICICLETA	MOTO	AUTO	CAMIONETAS		CAMION(C2)	TOTAL
				PICK UP	RURAL		
DIAGRA. VEH.							
08:00 - 8:15			1				1
08:15 - 8:30			3				3
08:30 - 8:45			5		1		6
08:45 - 09:00			2				2
09:00 - 09:15							0
09:15 - 09:30			4	2			6
09:30 - 09:45			8				8
09:45 - 10:00			2				2
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>28</b>

Fuente: Alcázar y Vallenas 2018.

## iluminación

La colocación de un proyecto de ciclovía en la calle aprovecha el alumbrado público existente y crea un entorno seguro independientemente del tiempo de uso.

Sin embargo, esto por sí solo puede no ser idóneo para crear este estado, en tal caso debe mejorarse o transformarse. En estos escenarios, las ciclovías deben considerar los siguientes parámetros de iluminación. (Manual de Vialidad Urbana, 2009)

Tabla 11. iluminación ciclovía

<b>Característica</b>	<b>Nivel Deseado</b>
Promedio de iluminancia	10 lux (mínimo)
Nivel mínimo de iluminancia	2 lux (mínimo)
Uniformidad horizontal	0,4 (mínimo)
Eficiencia de la instalación	1 W/mt <sup>2</sup> (máximo)
Índice de reproducción de color (IRC)	80% (mínimo)
Factor de mantenimiento	80% (mínimo)
Factor de utilización	0,3 (mínimo)
Temperatura de la Luz	3,000 °K (mínimo)

Fuente: Vialidad Ciclo inclusiva.

## Encuestas

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) viene desarrollando el Manual de Diseño Geométrico para Infraestructura Ciclovial en Vías Urbanas a fin de dar auxilio técnico a los gobiernos locales para una óptima implementación de las ciclovías. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2021)

Con esto en mente, el MTC y la GIZ lanzaron la “Encuesta Nacional sobre el Uso de la Ciclovía en el Perú” para ciclistas de todo el país, con el objetivo de realizar un diagnóstico nacional de las ciclovías. La información obtenida informará las opiniones de los ciclistas sobre las condiciones del tráfico y varios elementos de diseño que pueden afectar su viaje diario. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2021)

Esta información permitirá una mejor comprensión de las necesidades de los ciclistas y servirá de base para la creación de normas y valores adaptados a la

población específica del Perú. Además, los resultados del estudio ayudarán a determinar qué cambios son necesarios en la infraestructura ciclista para fomentar el ciclismo entre mujeres, niños, ancianos y otros grupos antes de que introduzcan el ciclismo en su rutina diaria. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2021)

Figura 32. Encuesta nacional digital.



Fuente: Ministerio de transportes y comunicaciones 2021.

### **Programa S10**

S10 es un software basado en base de datos para la preparación de mediciones y presupuestos basados en costos unitarios. Entre las ventajas está el interés en manipular la fórmula del polinomio y crear el exponente requerido por el usuario. El software es capaz de gestionar a los participantes en la obtención de fondos para todo tipo de proyectos relacionados con la construcción, tales como edificios, carreteras, equipos eléctricos, etc., con la capacidad de proporcionar cambios, ampliaciones y reparaciones de acuerdo a la tecnología. cada usuario. (ACcomPeru, 2018)

Figura 33. Ventana de cálculo del programa S10.

**Hoja del Presupuesto**

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio (U)	Porcentaje
010102	RECAUDOS DE RESERVAS EN OBREROS Y SOMEROS DE CONSTRUCCION AVANZADA	U	100	50	1,084.25
0104	<b>BOGADO DE TIERRAS</b>				<b>5,567.51</b>
010401	LIMITES DE TIERRAS AVANZADAS	U	200	27.83	5,567.51
010402	ENCUENTRO PARA OBREROS HASTA 1.00 MTS DE PROFUNDIDAD	U	80	33.11	1,225.28
010403	MUJERES PARA OBREROS HASTA 1.00 MTS DE PROFUNDIDAD	U	200	1.70	340.20
010404	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 0-5 MTS DE PROFUNDIDAD	U	70	34.70	2,429.00
010405	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 5-10 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	9.00	90.00
010406	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 10-15 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	9.00	90.00
010407	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 15-20 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010408	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 20-30 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010409	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 30-40 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010410	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 40-50 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010411	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 50-60 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010412	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 60-70 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010413	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 70-80 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010414	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 80-90 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010415	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 90-100 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010416	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 100-110 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010417	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 110-120 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010418	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 120-130 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010419	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 130-140 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010420	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 140-150 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010421	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 150-160 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010422	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 160-170 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010423	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 170-180 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010424	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 180-190 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010425	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 190-200 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010426	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 200-210 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010427	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 210-220 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010428	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 220-230 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010429	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 230-240 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010430	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 240-250 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010431	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 250-260 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010432	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 260-270 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010433	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 270-280 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010434	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 280-290 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010435	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 290-300 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010436	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 300-310 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010437	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 310-320 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010438	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 320-330 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010439	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 330-340 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00
010440	ENCUENTRO PARA OBREROS (CARGA ANUAL) 340-350 MTS DE PROFUNDIDAD	U	10	20.00	200.00

Fuente: ACcomPerú 2018.

## Programa SKetchUp

SKetchUp es un software de modelado 3D patentado. Con su amplia variedad de recursos, puede crear proyectos 3D que crean múltiples formas y volúmenes para insertar entornos y objetos más realistas en el contexto que ve en el "mundo físico". Presentado o construido. Esto convierte a Sketchup en una herramienta valiosa para arquitectos, ingenieros civiles, diseñadores de interiores, diseñadores de exteriores y diseñadores de productos/fabricación. (Workana, 2021)

Figura 34. Diseño y modelado en 3D por el programa SKetchUp



Fuente: Workana 2021.



## Programa

Streetmix permite a los usuarios experimentar y participar en el diseño de calles. Es una herramienta participativa que no requiere conocimientos técnicos especiales y permite que cualquier persona participe en el proceso de toma de decisiones. (Observatorio del Espacio Público de Bogotá, 2023)

Figura 35. Ventana de diseño de Streetmix.

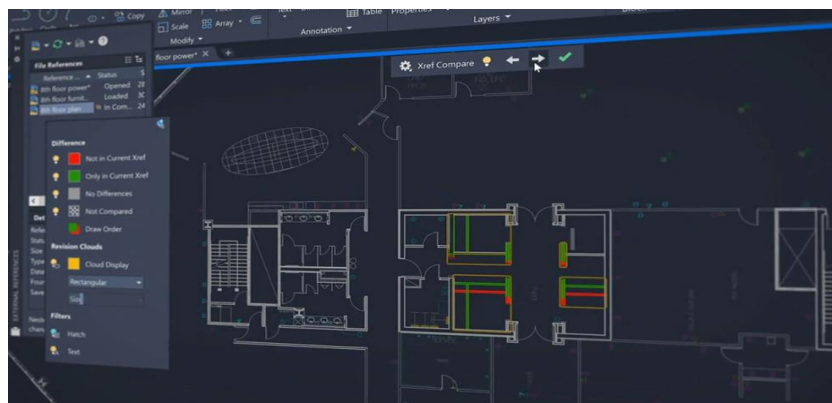


Fuente: Observatorio del Espacio Público de Bogotá.

## Programa AutoCAD

AutoCAD es un programa estándar utilizado por muchos arquitectos para diseñar bocetos, dibujos, planos, estructuras y piezas que deben cumplir con los parámetros específicos requeridos por el cliente. Además, AutoCAD es un programa versátil que se puede utilizar para desarrollar proyectos de carácter arquitectónico, industrial, mecánico, gráfico y técnico. Con la capacidad de ver diseños tanto en 2D como en 3D, AutoCAD es uno de los programas de diseño digital líderes en el mercado. (Arcux, 2023)

Figura 36. Ventana de trabajo de AutoCAD



Fuente: Arcux 2023.



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación

**Tipo de investigación** el tipo de estudio responde al nivel aplicado porque se enmarca dentro del enfoque cuantitativo, porque conlleva a la realización de cálculos matemáticos para el Diseño en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca.

Es práctica o empírica, cuya finalidad fue la aplicación de los conocimientos, directamente vinculada con la investigación básica y las consecuencias prácticas (Instituto Tecnológico de Santo Domingo , 2020).

**Diseño de investigación** comprender que un diseño es un mentor de 'cómo' llevar a cabo una investigación usando una metodología particular. (questionpro, 2022). El diseño de investigación de nuestro estudio, comprende a diseño de sección transversal no experimental, porque las variables no conducirán a un artificio, y los estudios fueron encaminados en un determinado tiempo.

#### 3.2. Variables y Operacionalización

**Variable independiente**, conforme con (Psicología y Mente, 2022) Como variable independiente, se representa toda la variable probada a nivel aplicativo y manipulada por los investigadores para probar hipótesis. En base al concepto anterior en nuestra tesis la variable Independiente está determinada por el diseño de ciclovía aplicando la norma CE 030.

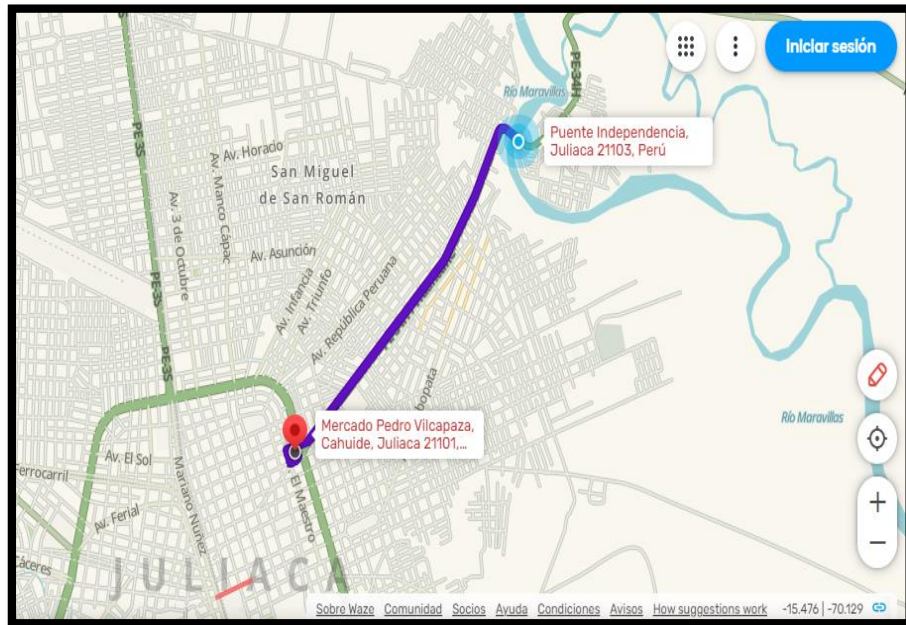
**Variable dependiente**, según (Psicología y Mente, 2022) Cuando se trata de una variable dependiente, estamos hablando de rasgos o cualidades cuyo comportamiento está influenciado por la variable independiente. En base al concepto anterior, en nuestra tesis la variable dependiente es: Mejorar Transitabilidad Vehicular.

#### 3.3. Población, muestra y muestreo

**Población**, se entiende que es una colección de elementos para los que se desea información, y puede ser una variedad de personas, cosas, lugares y eventos, pueden ser finita o infinita. (Giani, 2022). En la presente investigación está

representada por la Avenida Huancané, Juliaca, siendo la longitud total de la vía es de 2,95 km por sentido, obteniendo una longitud final de 5.90km.

Figura 37. Zona de diseño de ciclovia.



Fuente: Google Maps.

- **Criterios de Inclusión**

Se considerará como parte de la unidad de análisis a los transeúntes, ciclistas, vecinos y la propia calzada en la que se diseñó la ciclovia.

- **Criterios de Exclusión**

No se considerará como parte de la unidad de análisis a los transportistas, motociclistas, triciclistas y berma central sardinel.

**Muestra**, es la selección de una parte o subconjunto de la población a examinar. (Giani, 2022), la muestra es no probabilística y está representada por una longitud de 904 metros, en la determinación de la muestra, se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Es el tamaño de la muestra buscada

N = Tamaño de la población o universo

Z = Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza (NC), el valor es una constante, obtenido de 2 valores dependiendo del grado de confianza deseada, que según la tabla del valor Z de alpha viene a ser: 99.7% el máximo valor (3.00) y 95% (1.96) el mínimo valor, que ubica a la investigación en el nivel confiable.

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (Éxito)

q = (1-p) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = \frac{5900 * 1.96^2 * 0.50 * 0.50}{(0.03)^2 * (5900 - 1) + 1.96^2 * 0.50 * 0.50}$$
$$n = 904 m$$

**Muestreo**, El muestreo es una técnica que nos permite obtener un tamaño de muestra para la investigación , puede ser de carácter probabilísticas o no probabilísticas (Soto Abanto, 2021). Este estudio se realizó utilizando una técnica de muestreo no probabilístico,

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La observación y la encuesta permite recopilar los datos necesarios para la investigación, basado en la estructuración ordenada destinada de criterios para examinar los aspectos más importantes de un objeto, evento, situación social o persona en el contexto en el que suelen ocurrir. nos permiten comprender la verdadera realidad de los fenómenos (online tesis, 2022). Para la elaboración se utilizó dos técnicas: la observación para la recopilación de datos iniciales y la encuesta para mejorar la transitabilidad del vehículo.

Los instrumentos utilizados en el presente estudio son la guía de observación y cedula de encuesta, realizado en la vía avenida Huancané, para el conteo del tránsito vehicular ejecutado en un día para determinar el aforo, test o pruebas como herramientas para este propósito.

Para la concretización de la aplicación de los instrumentos se usó materiales auxiliares consistentes en:

- bolígrafo
- Papel bond
- Pico y pala para la muestra de suelos
- Cámara fotográfica
- Laboratorio de suelos
- Equipo topográfico (Estación Total).

El equipo utilizado para la recopilación de datos se utiliza para técnicas de investigación. de la presente investigación y se usará los siguientes recursos.

- Papel
- Lápiz
- Ficha de encuesta
- Tablero de notas
- Borrador

## **Procedimientos**

" El procedimiento se basa en una descripción de cada actividad que se debe seguir en el proceso de investigación. Este proceso metódico reduce los errores." Castro & Sarmiento (2021).

A continuación, se detalla el procedimiento de acuerdo a su orden de importancia.

Paso N°1: Visita y observación de la vía, primer y segundo día para tomar medición del tráfico de peatones y bicicletas en un horario de 9 a 18 horas, realizado en un día estratégico.

Paso N°2: Aplicación de la guía de observación para el registro del aforo vehicular.

Paso N°3: Evaluación situacional del pavimento.

Paso N°4: Levantamiento topográfico.

Paso N°5: Elaboración de planos utilizando el programa civil 3D y otros programas.

Paso N°6: Sistematización de datos acopiados y diseño.

### **3.5. Método de análisis de datos**

El tratamiento de datos obtenidos en los procedimientos ha sido procesado en los programas Microsoft Excel, AutoCAD, Sketchup, S10 y Streetmix, los que permitieron sistematizar los datos acopiados considerando: registro de tránsito de personas, ciclistas y vehículos, aforo vehicular.

### **3.6. Aspectos éticos**

La elaboración de la presente tesis está respaldada por la norma CE. 030 que como marco normativo hace referencia a diferentes guías y manuales para el diseño de ciclovías, bajo el principio de ética se respetará las respuestas brindadas por los encuestados, que beneficiará a la población que transita de forma diaria por el tramo de la avenida Huancané de la ciudad de Juliaca.

#### IV. RESULTADOS

##### Ubicación Política y Geográfica

##### Ubicación Política:

País: Perú

Departamento: Puno

Provincia: San Román

Distrito: Juliaca

Lugar: Tramo Puente independencia- Ovalo Pedro Vilcapaza

Figura 38. Ubicación geográfica del país y la región.



Fuente: Google.

Figura 39. Ubicación geográfica de la provincia.



Fuente: Google.

## Coordenadas geográficas

Coordenadas geográficas de Juliaca, Perú, en grados decimales:

Longitud: -70.1333300

Latitud: -15.5000000

Coordenadas geográficas de Juliaca, Perú, en grados y minutos decimales:

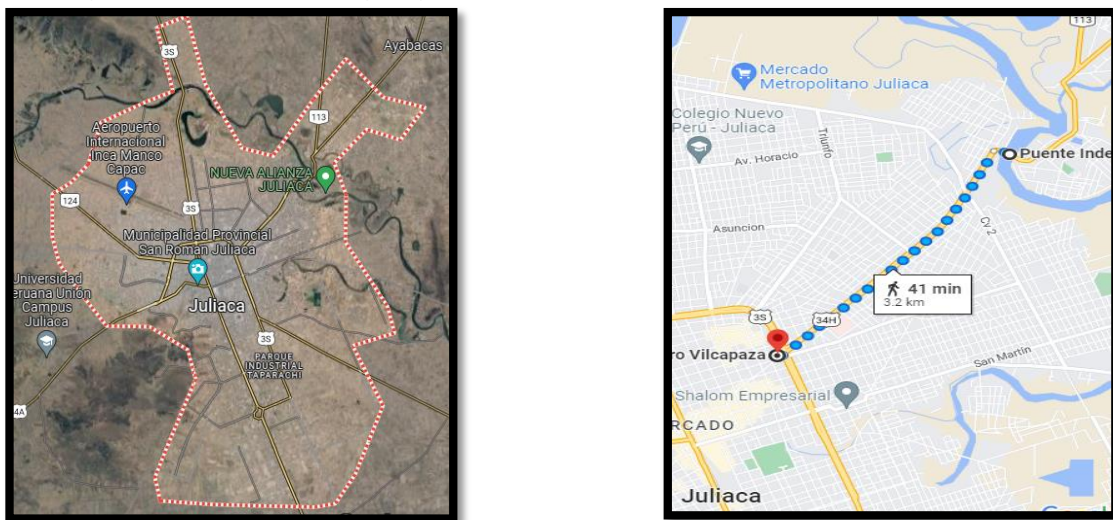
Longitud: 070°7'59.99"

Latitud: S 15°30'0"

Altitud: 3 824 msnm

El lugar de estudio colinda con el tramo Av. Huancané que une los puntos de Puente Independencia- Ovalo Pedro Vilcapaza.

Figura 40. Ubicación geográfica de la ciudad de Juliaca y zona de estudio.



Fuente: Google Maps

## OE1: RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECIFICO 1: ELEMENTOS QUE COMPONEN EL DISEÑO DE UNA CICLOVÍA

Figura 41. Descripción de color y tipo de material de bordillos.



Fuente. Plan Estratégico Nacional de Ciclovías.



**Interpretación:** Conforme la figura N°41 se puede apreciar en la imagen los bordillos que se utilizó para la ciclovía es de 50cm de largo, 20cm de ancho, 15cm de alto y es de material de plástico PVC para su reemplazo inmediato en caso de desgaste y serán de color amarillo.

Figura 42. Tipos de hitos para ciclovías.



Fuente: Plan Estratégico Nacional de Ciclovías.

**Interpretación:** Conforme la figura N°42 se puede apreciar en la imagen los hitos que se utilizó para la ciclovía fue de 80cm de alto y la base es de 20cm x 20cm de material de plástico PVC para su reemplazo inmediato en caso de desgaste y serán de color naranja.

Figura 43. Señalización horizontal.

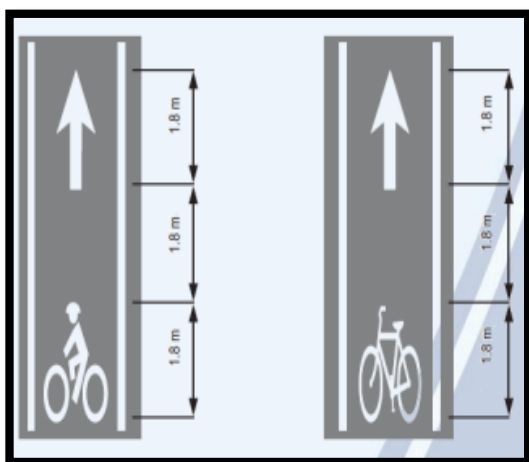


Figura 44. Dados luminosos.



Fuente: Plan Estratégico Nacional de Ciclovías.



**Interpretación:** Conforme la figura N°43 y 44 se puede apreciar en la imagen la señalización horizontal, se utilizó el color rojo para su rápida visualización y se realizó realizados en la misma área de la ciclovía.

Figura 45. Señalización informativas.



Fuente: Plan Estratégico Nacional de Ciclovías.

**Interpretación:** Conforme a la figura N°45 se aprecia la señalización vertical con una variedad de colores, clasificados de acuerdo a su función, señales preventivas o informativas que se ubicaron en lugares estratégicos para informar al ciclista y al conductor de un vehículo.

Figura 46. Parqueaderos del centro histórico de Lima.



Fuente: Agencia Peruana de Noticias.

**Interpretación:** Conforme la figura N°46 se puede apreciar en la imagen la instalación de parqueaderos de bicicletas que serán de un material de acero inoxidable de un espesor de 3 pulgadas y estarán empotrados al pavimento fijo, y se instaló estratégicamente en zonas necesarias.

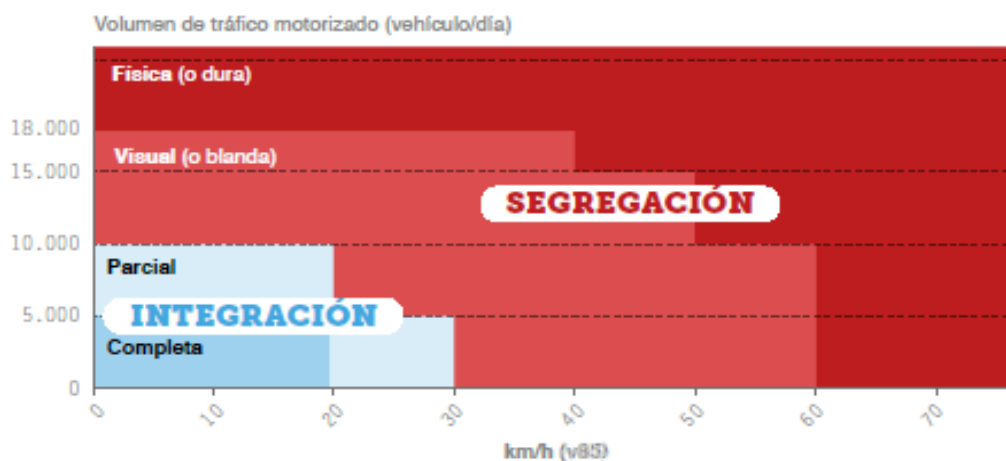
Figura 47. Demarcado de cruces de ciclovías.



Fuente: La República.

**Interpretación:** Conforme la figura N°47 se puede apreciar la bici senda que se demarco de color rojo para su clara visualización a ciclistas y conductores de vehículos de cuatro ruedas.

Figura 48. Recomendaciones para decisiones de segregación o integración según velocidad e intensidad de tráfico.



Fuente: Municipalidad de Lima Gerencia de Movilidad Urbana.

**Interpretación:** Conforme la figura N°48 en cuanto a las recomendaciones si son necesarias la implementación de segregadores depende del volumen del tráfico y la velocidad de los vehículos en la vía, para este caso si requiere segregación.

Figura 49. Protección al ciclista en una vía rápida.



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

**Interpretación:** Conforme la figura N°49 se puede apreciar se colocó segregadores, de tal modo para este diseño se determinó que la instalación de la ciclovía se direcciono al margen derecho, ya que es más segura.

Figura 50. Vía compartida.



Fuente: Municipalidad de Lima Gerencia de Movilidad Urbana.

**Interpretación:** Conforme la figura N°50 se puede apreciar en al ciclista que fue el más beneficiado ya que se implementó una señalización horizontal, que es un elemento secundario ya que esta vía compartida se presentará en el diseño en cruce de calles estarán demarcados por un color rojo.

## OE2: RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECIFICO 2: CARACTERISTICAS TECNICAS NECESARIAS DEL DISEÑO DE UNA CICLOVÍA

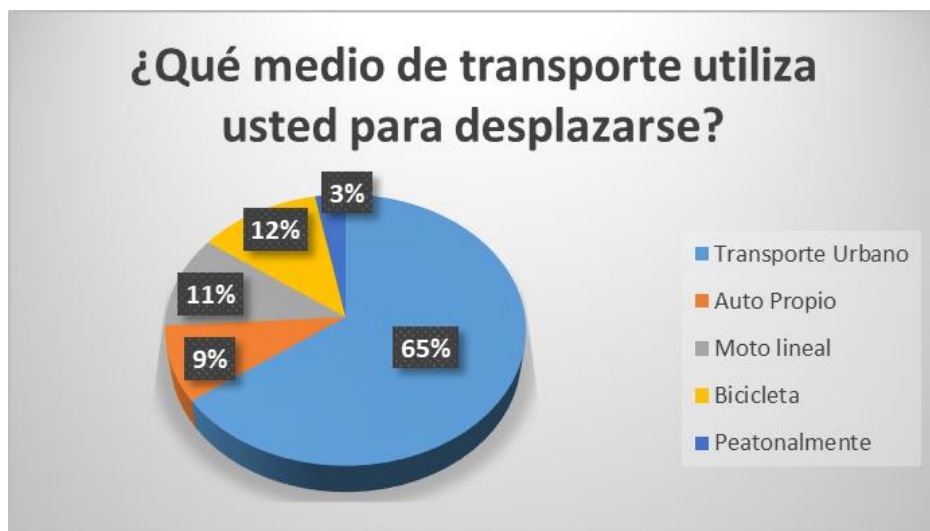
### Estudios de Encuestas

Las encuestas realizadas, tienen como objetivo principal conocer las necesidades requeridas para un mejor desplazamiento por el tramo av. Huancané, para la cual se realizó encuestas a 100 personas de diferentes edades con la finalidad de recopilar información que aportará a esta tesis.

Tabla 12. Encuesta qué medio de transporte utiliza usted para desplazarse.

¿Qué medio de transporte utiliza usted para desplazarse?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
Transporte Urbano	38	27	65
Auto Propio	2	7	9
Moto lineal	6	5	11
Bicicleta	9	3	12
Peatonalmente	2	1	3
Total de Encuestados			100

Gráfico 1. Porcentaje de qué medio de transporte utiliza usted para desplazarse.

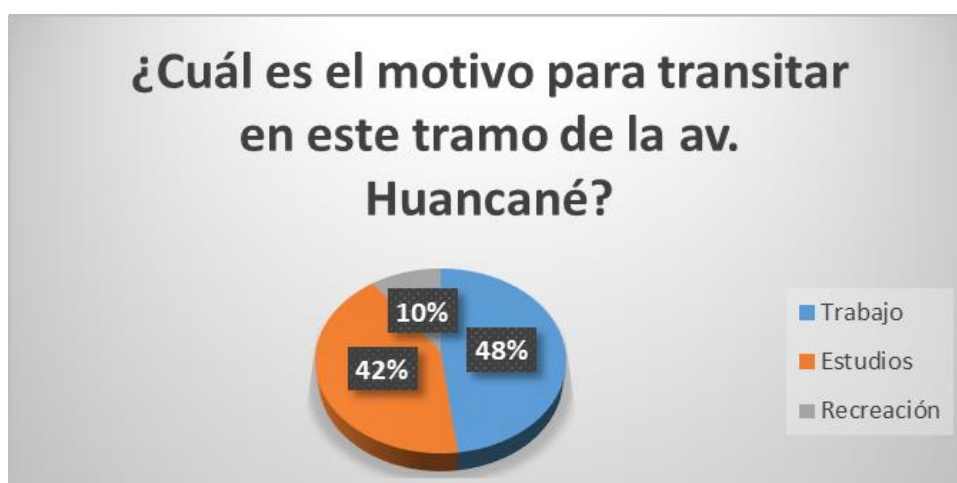


**Interpretación:** Conforme al gráfico N°1 las personas encuestadas manifestaron que el medio más utilizado es el transporte urbano con 65% del total de personas encuestadas, alegando que es un medio que brinda transporte seguro y económico.

Tabla 13. Encuesta cuál es el motivo para transitar en este tramo de la av. Huancané

¿Cuál es el motivo para transitar en este tramo de la av. Huancané?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
Trabajo	11	37	48
Estudios	40	2	42
Recreación	8	2	10
Total de Encuestados			100

Gráfico 2. Porcentaje de cuál es el motivo para transitar en este tramo de la av. Huancané.



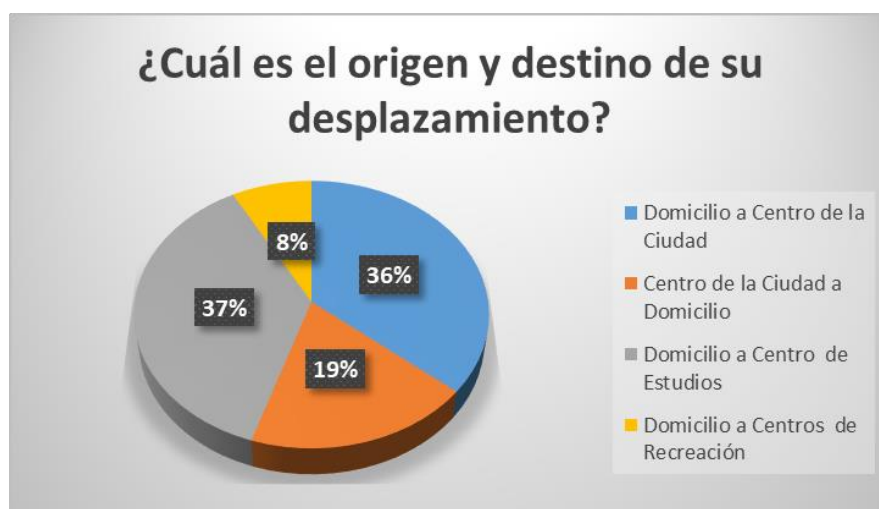
**Interpretación:** Conforme al gráfico N°2 las personas encuestadas manifestaron que existen diversas necesidades para transitar por la av. Huancané ya que en su mayoría con el 48% se movilizan para llegar a sus centros de trabajo y 42% con la finalidad de llegar a sus centros de estudio, cabe mencionar que es la única vía pavimentada de acceso directo a puntos importantes de la ciudad.

Tabla 14. Encuesta cuál es el origen y destino de su desplazamiento.

¿Cuál es el origen y destino de su desplazamiento?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
Domicilio a Centro de la Ciudad	7	29	36
Centro de la Ciudad a Domicilio	5	14	19
Domicilio a Centro de Estudios	36	1	37
Domicilio a Centros de Recreación	6	2	8
Total de Encuestados			100



Gráfico 3. Porcentaje de cuál es el origen y destino de su desplazamiento.

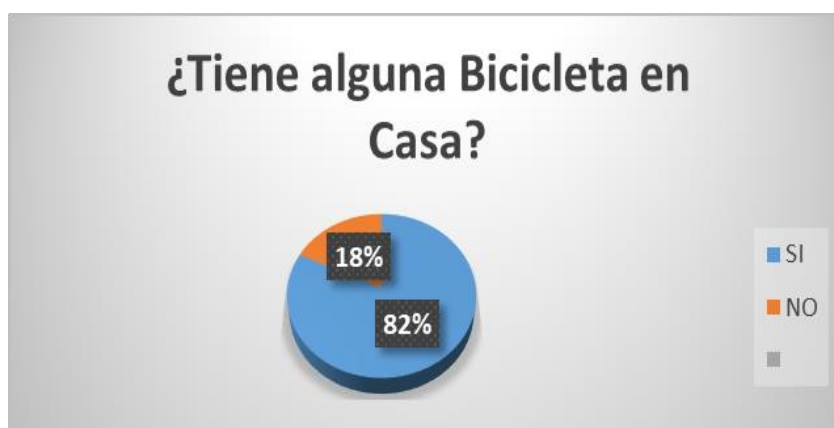


**Interpretación:** Conforme al gráfico N°3 las personas encuestadas manifestaron que el origen y destino de las personas en su mayoría es en horas punta donde el desplazamiento es 37% y 36%, las personas se movilizan para llegar a sus centros de trabajo, centros de estudio, etc.

Tabla 15. Encuesta de si tiene alguna bicicleta en casa.

¿Tiene alguna Bicicleta en Casa?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
SI	43	39	82
NO	7	11	18
Total de Encuestados			100

Gráfico 4. Porcentaje de tiene alguna bicicleta en casa.

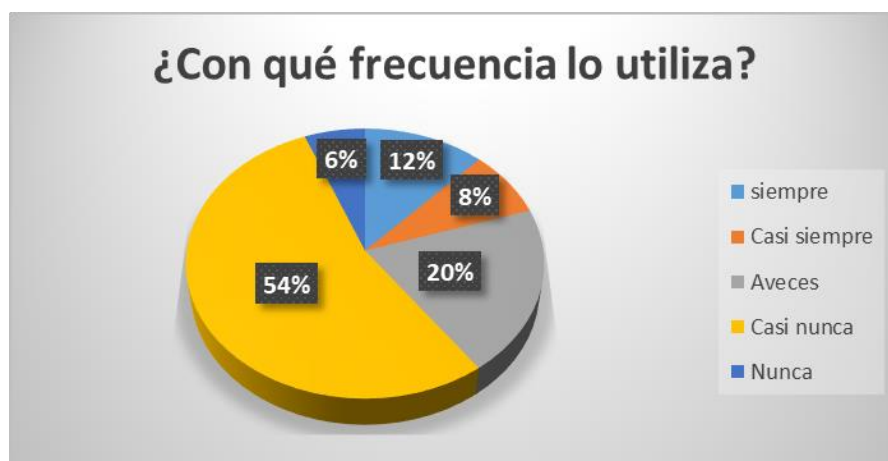


**Interpretación:** Conforme al gráfico N°4 las personas encuestadas manifestaron que el 82% de ellos tiene una bicicleta en su vivienda y que no la usa por factores de tiempo, temor por los accidentes y falta de lugares de parqueo para bicicletas.

Tabla 16. Encuesta con qué frecuencia lo utiliza.

¿Con qué frecuencia lo utiliza?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
siempre	10	2	12
Casi siempre	5	3	8
Aveces	14	6	20
Casi nunca	17	37	54
Nunca	1	5	6
<b>Total de Encuestados</b>			<b>100</b>

Gráfico 5. Porcentaje de con qué frecuencia lo utiliza.

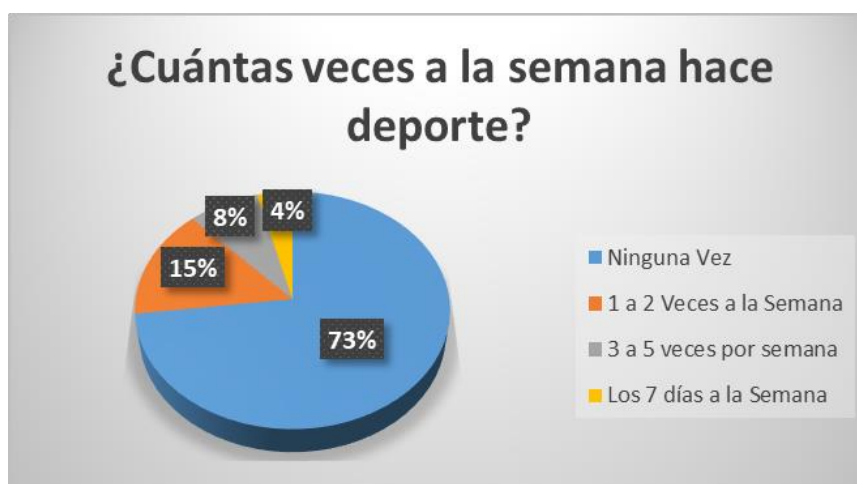


**Interpretación:** Conforme al gráfico N°5 las personas encuestadas manifestaron que el 54% casi nunca utiliza la bicicleta por diversos factores como: falta de tiempo, falta de espacios para hacer deportes y practicar ciclismo.

Tabla 17. Encuesta de cuántas veces a la semana hace deporte.

¿Cuántas veces a la semana hace deporte?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
Ninguna Vez	21	52	73
1 a 2 Veces a la Semana	11	4	15
3 a 5 veces por semana	6	2	8
Los 7 días a la Semana	3	1	4
<b>Total de Encuestados</b>			<b>100</b>

Gráfico 6. Porcentaje de cuántas veces a la semana hace deporte.

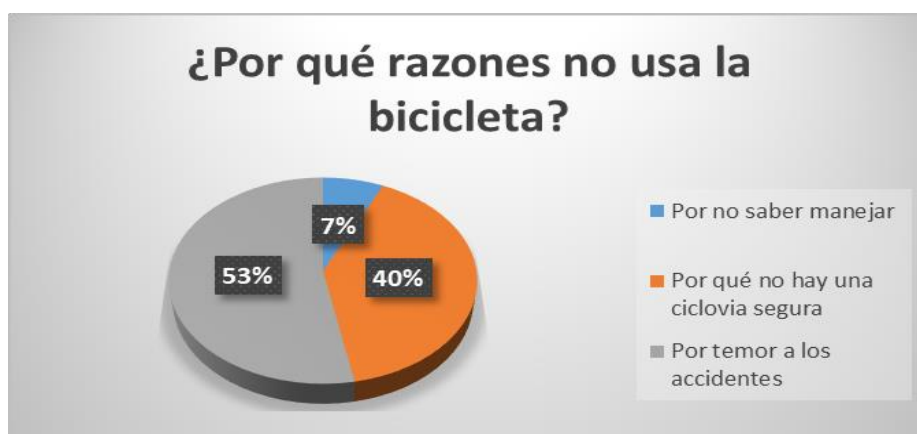


**Interpretación:** Conforme al gráfico N°6 las personas encuestadas manifestaron que el 73% no realiza ningún tipo de deporte por factores de trabajo y estudio las cuales absorben su escaso tiempo, también alegan que no hay lugares donde puedan practicar deporte.

Tabla 18. Encuesta de por qué razones no usa la bicicleta.

¿Por qué razones no usa la bicicleta?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
Por no saber manejar	6	1	7
Por qué no hay una ciclovía segura	16	24	40
Por temor a los accidentes	18	35	53
Total de Encuestados			100

Gráfico 7. Porcentaje de por qué razones no usa la bicicleta.



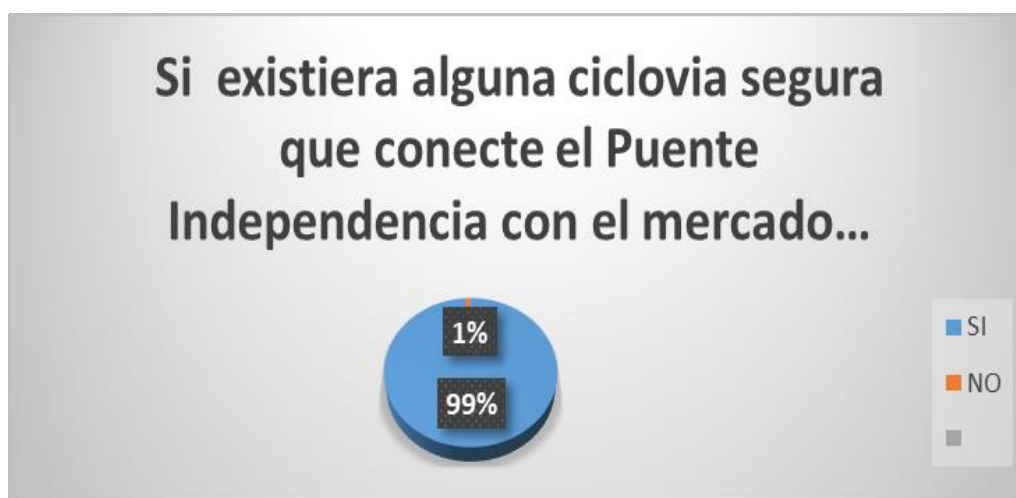


**Interpretación:** Conforme al gráfico N°7 las personas encuestadas manifestaron que el 53% tiene temor a los accidentes que les puede ocasionar debido a que los automóviles se desplazan a velocidades mayor a los 40 km/h. y que en la actualidad se presentan accidentes en la zona.

Tabla 19. Encuesta de si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza, se compraría una bicicleta.

Si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza ¿Se compraría una Bicicleta?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
SI	41	58	99
NO	0	1	1
Total de Encuestados			100

Gráfico 8. Porcentaje de si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza, se compraría una bicicleta.

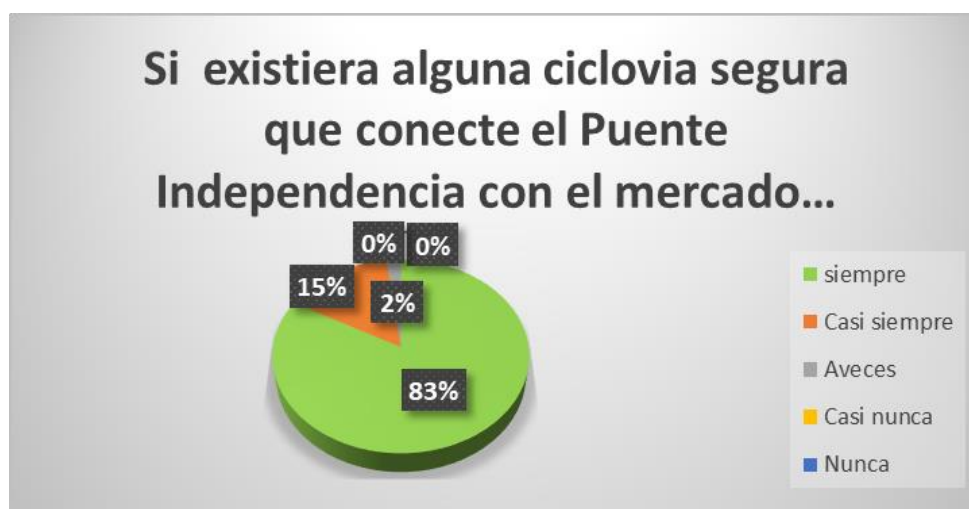


**Interpretación:** Conforme al gráfico N°8 las personas encuestadas manifestaron que el 99% si compraría una bicicleta para utilizarla a diario ya que les generaría ahorros económicos y ahorro en tiempos de desplazamiento.

Tabla 20. Encuesta si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza, haría el uso de la ciclovía.

Si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza ¿haría el uso de la Ciclovía?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
Siempre	31	52	83
Casi siempre	10	5	15
Aveces	2	0	2
Casi nunca	0	0	0
Nunca	0	0	0
<b>Total de Encuestados</b>			<b>100</b>

Gráfico 9. Porcentaje si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza, haría el uso de la ciclovía.

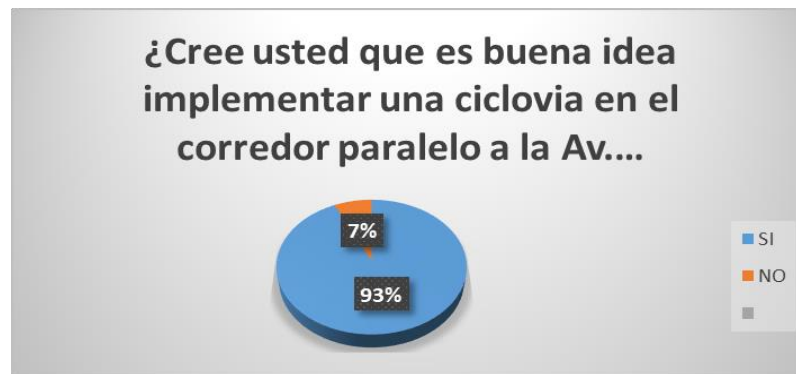


**Interpretación:** Conforme al gráfico N°9 las personas encuestadas manifestaron que el 83%. Indica que si lo usaría con frecuencia debido a que favorece al bienestar emocional y reduce costos y aporta a su salud de los ciclistas debido al uso diario.

Tabla 21. Encuesta cree usted que es buena idea implementar una ciclovía en el corredor paralelo a la Av. Huancané.

¿Cree usted que es buena idea implementar una ciclovía en el corredor paralelo a la Av. Huancané?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
SI	42	51	93
NO	0	7	7
<b>Total de Encuestados</b>			<b>100</b>

Gráfico 10. Porcentaje cree usted que es buena idea implementar una ciclovía en el corredor paralelo a la Av. Huancané.



**Interpretación:** Conforme al gráfico N°10 las personas encuestadas manifestaron que el 93% cree que es una muy buena idea en implementar una ciclovía en la av. Huancané indican que reduciría accidentes de ciclistas y los vehículos tendrían mayor reducción debido a la reducción de calzada.

Tabla 22. Encuesta usaría con frecuencia la ciclovía en la avenida Huancané.


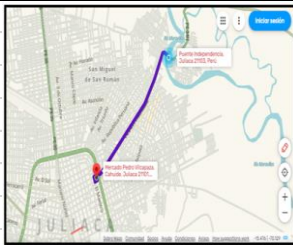






¿y lo usaría con frecuencia la ciclovía en la avenida Huancané?			
SEXO	EDAD		
Varones y Mujeres	de 8 a 30 años	de 30 a 50 años	Sub -Total
siempre	31	57	88
Casi siempre	7	3	10
Aveces	0	0	2
Casi nunca	0	0	0
Nunca	0	0	0
Total de Encuestados			100

Gráfico 11. Porcentaje lo usaría con frecuencia la ciclovía en la avenida huancane



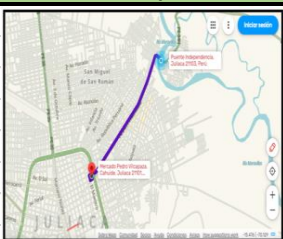






**Interpretación:** Conforme al gráfico N°11 las personas encuestadas manifestaron que el 88% indica que, si lo usaría para reducir costos en transporte urbano, también como modo de recreación, y también para mejorar su salud del usuario ciclista.

Tabla 23. Aforo de 7.00am-1.00pm

FACULTAD DE INGENIERÍAS				 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO			
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022							
FICHA RESUMEN: FICHA DE AFORO VEHICULAR						Croquis:	
Tesistas: - Calizaya Ruelas Carlos Alexander				Ubicación: Av. Huancané			
- Santiago Ramírez Noemí Ruth				Juliaca			
Responsable: Ing. Miguel Angel Mamani Quispe				Fecha: 31/12/22			
CIP 116732							
Intersección: Punto nº central				Hora de Inicio: 7.00 am			
Sentido: bidireccional				Hora de Final: 1.00 pm			
							
HORA	BICICLETA	MOTO	AUTO	CAMIONETAS		CAMION	TOTAL
				PICKUP	RURAL y URBANO		
Diagrama De Vehículos							
7.00 – 7.15	24	121	152	145	186	89	717
7.15 – 7.30	15	138	145	148	174	84	704
7.30 – 7.45	11	142	138	154	168	72	685
7.45 – 8.00	14	127	142	144	188	68	683
8.00 – 8.15	9	132	165	149	185	45	685
8.15 – 8.30	12	114	170	152	164	58	670
8.30 – 8.45	13	108	156	138	158	68	641
8.45 – 9.00	10	98	145	124	147	45	569
9.00 – 9.15	8	78	111	64	98	31	390
9.15 – 9.30	6	45	98	51	85	25	310
9.30 – 9.45	2	25	25	46	68	21	187
9.45 – 10.00	8	31	41	51	72	18	221
10.00 – 10.15	4	12	15	36	64	29	160
10.15 – 10.30	6	17	28	44	73	31	199
10.30 – 10.45	7	27	9	46	66	28	183
10.45 – 11.00	3	36	25	41	59	14	178
11.00 – 11.15	9	35	35	61	48	15	203
11.15 – 11.30	5	68	45	84	62	28	292
11.30 – 11.45	4	72	98	95	84	76	429
11.45 – 12.00	17	94	125	112	145	95	588
12.00 – 12.15	16	124	142	149	165	65	661
12.15 – 12.30	14	146	129	151	148	87	675
12.30 – 12.45	18	114	111	164	147	63	617
12.45 – 13.00	12	120	165	168	154	82	701
TOTAL	247						11348

**Interpretación:** Conforme a la Tabla N°23 se realizó el conteo vehicular en el día más transitado en la ciudad de Juliaca, para ello se eligió el día sábado 31 de diciembre del 2022. Cada 15 minutos durante 4 horas de 7.00am a 9.00am; 11.00am a 1.00pm; el resto de horas se puso el 50% de las horas aforadas, en consecuencia, la demanda actual es de 11348 Vehículos.

Tabla 24. Aforo de 1.00pm-7.00pm

FACULTAD DE INGENIERÍAS						UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022							
FICHA RESUMEN: FICHA DE AFORO VEHICULAR						Croquis:	
Tesistas: - Calizaya Ruelas Carlos Alexander - Santiago Ramírez Noemí Ruth				Ubicación: Av. Huancané Juliaca			
Responsable: Ing. Miguel Angel Mamani Quispe CIP 116732				Fecha: 31/12/22			
Intersección: Punto nº central				Hora de Inicio: 1.00 pm			
Sentido: bidireccional				Hora de Final: 7.00 pm			
HORA	BICICLETA	MOTO	AUTO	CAMIONETAS		CAMION	TOTAL
				PICKUP	RURAL		
Diagrama De Vehículos							
13.00 – 13.15	11	114	154	154	151	78	662
13.15 – 13.30	14	124	146	141	145	65	635
13.30 – 13.45	12	112	138	138	136	58	594
13.45 – 14.00	17	136	128	128	157	71	637
14.00 – 14.15	13	114	142	137	161	59	626
14.15 – 14.30	9	121	132	146	154	94	656
14.30 – 14.45	10	108	128	125	165	67	603
14.45 – 15.00	8	84	124	111	121	65	513
15.00 – 15.15	4	64	115	107	113	84	487
15.15 – 15.30	3	51	102	103	94	54	407
15.30 – 15.45	5	38	98	84	88	36	349
15.45 – 16.00	8	41	84	68	67	28	296
16.00 – 16.15	9	26	75	71	74	34	289
16.15 – 16.30	8	35	68	76	79	29	295
16.30 – 16.45	6	32	65	81	81	24	289
16.45 – 17.00	5	28	54	65	94	15	261
17.00 – 17.15	8	32	81	59	78	19	277
17.15 – 17.30	4	61	98	87	86	26	362
17.30 – 17.45	6	75	101	105	114	35	436
17.45 – 18.00	8	84	124	118	128	45	507
18.00 – 18.15	12	98	145	132	135	57	579
18.15 – 18.30	14	110	138	125	145	45	577
18.30 – 18.45	8	84	141	126	168	26	553
18.45 – 19.00	7	94	120	138	165	31	555
TOTAL	209						11445

**Interpretación:** Conforme a la Tabla N°24 se realizó el conteo vehicular en el día más transitado en la ciudad de Juliaca, para ello se eligió el día sábado 31 de diciembre del 2022. Cada 15 minutos durante 4 horas de 1.00pm a 3.00pm; 5.00pm a 7.00pm; el resto de horas se puso el 50% de las horas aforadas, en consecuencia, la demanda actual es de 11445 Vehículos, hacen una totalidad de 22 793 Vehículos al día.

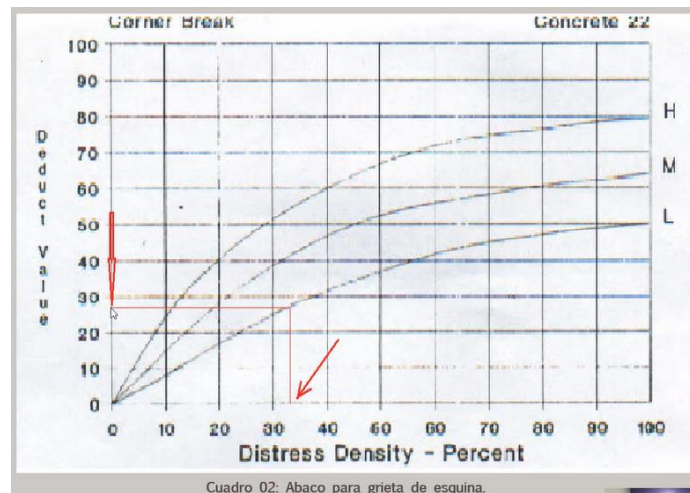
## Estudios de análisis situacional del pavimento

El análisis del estado actual del pavimento nos ayudará a reconocer en qué condiciones se encuentra el pavimento actual, utilizando el método PCI.

Tabla 25. Matriz de datos

MATRIZ DE DATOS						
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
INSPECCIONADO POR		: Calizaya Ruelas Carlos Alexander				
		: Santiago Ramírez Noemí Ruth				
CALLE		: Corredor Paralelo a la Avenida Huancané			FECHA	: Enero del 2023
DISTRITO		: Juliaca			TOTAL PAÑOS	1475
PROVINCIA		: San Róman				
DEPARTAMENTO		: Puno			TIPO DE USO	Trasporte Vehicular
DIMENSIONES DE LOSAS		: Ancho 4			Largo	: 4
ID	TIPO DE DAÑO	Nº DE LOSAS TOTAL	Nº DE LOSAS AFECTADAS	N/S	SEVERIDAD	DENSIDAD %
UNIDAD MUESTRAL 01						
22	GRIETAS DE ESQUINA	90	12	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD MEDIA	13.33
28	GRIETAS LINEALES	90	14	a < 12 mm.	SEVERIDAD BAJA	15.56
29	PARCHE GRANDE	90	8	Moderado deterioro	SEVERIDAD BAJA	8.89
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	90	5	Acabado mate	SIN MEDIDA	5.56
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	90	2	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	2.22
UNIDAD MUESTRAL 02						
22	GRIETAS DE ESQUINA	85	17.2	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD BAJA	20.24
28	GRIETAS LINEALES	85	21	a < 12 mm.	SEVERIDAD MEDIA	24.71
29	PARCHE GRANDE	85	8	Moderado deterioro	SEVERIDAD BAJA	9.41
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	85	7	Acabado mate	SIN MEDIDA	8.24
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	85	3	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	3.53
UNIDAD MUESTRAL 03						
22	GRIETAS DE ESQUINA	81	12	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD BAJA	14.81
28	GRIETAS LINEALES	81	21	a < 12 mm.	SEVERIDAD BAJA	25.93
29	PARCHE GRANDE	81	2	Moderado deterioro	SEVERIDAD MEDIA	2.47
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	81	1	Acabado mate	SIN MEDIDA	1.23
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	81	2	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	2.47
UNIDAD MUESTRAL 04						
22	GRIETAS DE ESQUINA	70	12	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD BAJA	17.14
28	GRIETAS LINEALES	70	19	a < 12 mm.	SEVERIDAD BAJA	27.14
29	PARCHE GRANDE	70	3	Moderado deterioro	SEVERIDAD BAJA	4.29
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	70	2	Acabado mate	SIN MEDIDA	2.86
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	70	2	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	2.86
UNIDAD MUESTRAL 05						
22	GRIETAS DE ESQUINA	89	18	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD MEDIA	20.22
28	GRIETAS LINEALES	89	22	a < 12 mm.	SEVERIDAD MEDIA	24.72
29	PARCHE GRANDE	89	4	Moderado deterioro	SEVERIDAD BAJA	4.49
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	89	2	Acabado mate	SIN MEDIDA	2.25
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	89	1	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	1.12
UNIDAD MUESTRAL 06						
22	GRIETAS DE ESQUINA	103	24	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD BAJA	23.30
28	GRIETAS LINEALES	103	23	a < 12 mm.	SEVERIDAD BAJA	22.33
29	PARCHE GRANDE	103	7	Moderado deterioro	SEVERIDAD BAJA	6.80
31	PULIMIENTO DE AGREGADOS	103	2	Acabado mate	SIN MEDIDA	1.94
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	103	3	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	2.91

Gráfico 12. Ábaco para grieta de esquina.



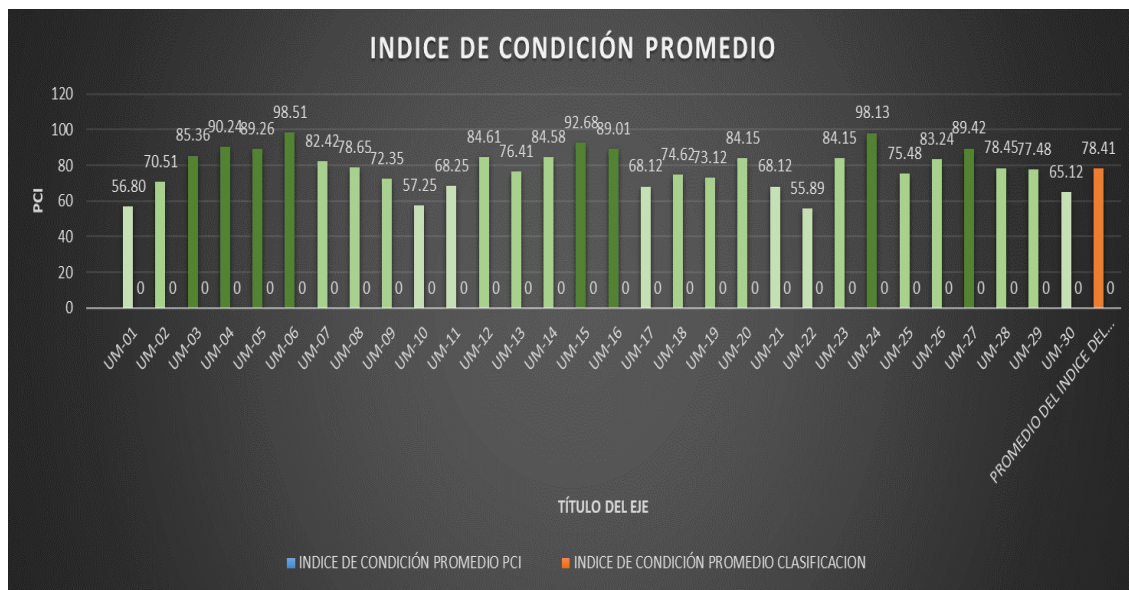
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la tabla N° 25 se encontró cinco tipos de daño y su grado de severidad, en el gráfico N° 12 se visualiza el ábaco para grietas de esquina, para hallar el porcentaje de densidad.

Tabla 26. Índice de condición promedio.

INDICE DE CONDICIÓN PROMEDIO				
UNIDAD DE MUESTREO	ÁREA	Nº PAÑOS	PCI	CLASIFICACION
UM-01	1440	1475	56.80	BUENO
UM-02	1360	1250	70.51	MUY BUENO
UM-03	1296	1120	85.36	EXCELENTE
UM-04	1120	984	90.24	EXCELENTE
UM-05	1424	1240	89.26	EXCELENTE
UM-06	1648	1364	98.51	EXCELENTE
UM-07	1360	1214	82.42	MUY BUENO
UM-08	1424	1128	78.65	MUY BUENO
UM-09	1120	985	72.35	MUY BUENO
UM-10	1296	1120	57.25	BUENO
UM-11	1354	1058	68.25	BUENO
UM-12	1254	1075	84.61	MUY BUENO
UM-13	1452	1256	76.41	MUY BUENO
UM-14	1485	1654	84.58	MUY BUENO
UM-15	1423	1254	92.68	EXCELENTE
UM-16	1384	1258	89.01	EXCELENTE
UM-17	1289	1254	68.12	BUENO
UM-18	1468	1654	74.62	MUY BUENO
UM-19	1425	1358	73.12	MUY BUENO
UM-20	1258	1001	84.15	MUY BUENO
UM-21	1452	1254	68.12	BUENO
UM-22	165	1362	55.89	BUENO
UM-23	1654	1254	84.15	MUY BUENO
UM-24	1248	1421	98.13	EXCELENTE
UM-25	1425	1241	75.48	MUY BUENO
UM-26	1365	1351	83.24	MUY BUENO
UM-27	1452	1264	89.42	EXCELENTE
UM-28	1254	1258	78.45	MUY BUENO
UM-29	1358	1547	77.48	MUY BUENO
UM-30	1547	1245	65.12	BUENO
PROMEDIO DEL INDICE DEL PAVIMENTO			78.41	MUY BUENO



Gráfico 13. Gráfico de Índice de condición promedio.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la tabla N° 26 el índice de condición promedio se obtuvo 15 unidades de medida por ser de doble carril se duplica por dos y hace un total de 30 unidades de medida, lo cual sacando el valor de PCI se obtuvo un promedio total de 78.41 de las cuales está en el rango de clasificación muy bueno. En el gráfico N° 13 se visualiza los niveles de PCI de cada una de las unidades de medida, los cuales describen que el rango del estado del pavimento está entre buena a excelente.


## Estudio de Mecánica de Suelos

La finalidad de hacer un estudio de suelos es conocer las características de cada estrato de suelo y saber si cumplen los requisitos mínimos para soportar las cargas vehiculares externas, para ello se realizan las calicatas con una determinada profundidad.



Tabla 27. Resultados de estudios de suelo



0001



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN-JULIACA**  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

DATOS DE LA MUESTRA									
PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA AV. HUANCAÑO TRAMPO (JR. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNTO "A".								
MUESTRA	CALICATA 1								
UBICACIÓN	JR. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA								
FECHA	viernes 18 de octubre de 2013								

PERFIL ESTRATIGRAFICO												
ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONG. TRAMPO (m)	M.F. (m)	ESTRATO	CLASIFICACIÓN S.U.E.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	LIMITE DE		HUMEDAD NATURAL %	C.B.R. AL 100 %
									LL (%)	LP (%)		
	0.1		No se encontró nivel base				CAPESLA DE ASFALTO ANTIGUA					
	0.2						SUB BASE - BASE					
	0.3											
	0.4											
	0.5											
	0.6											
	0.7											
	0.8											
	0.9					OVER		over				
	1.00											
	1.10											
	1.20											
	1.30				MIL A-5 (B)		una mezcla de color gris oscuro con arena compacta con presencia de arcilla		38.50	10.76	13.52	12.30
	1.40											
	1.50											

OBSERVACIONES	
MI	Muestra mejorada
MA	Muestra alterada
MNC	Muestra no corregida

☐ Escala vertical (0 a 10 m.)

**Interpretación:** Como se puede visualizar en la tabla N°27 observo un perfil estratigráfico a una profundidad de 1.50 m, de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS corresponden a limo orgánico de color pardo oscuro semi-compacto con presencia de arcilla ML A-6 (8) con presencia de over y con Limite liquido de 38.5%, Índice de plasticidad 10.76%, Contenido de humedad del 13.52% y un C.B.R de 12.3%.

Tabla 28. Resultados de determinación del contenido de humedad

 <p><b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN - JULIACA</b></p> <p><b>Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos</b></p>	
PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. HUANCANÉ TRAMO (JL. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO.
UBICACIÓN	JR. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA
SECCION	CALICATA I
PROFUND.	1.00M.
FECHA	Viernes, 11 de octubre de 2018

### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Muestra N°		1	2		
Tarro N°					
Peso del Tarro	gr	0.00			
Peso del tarro + Suelo Húmedo	gr	361.00			
Peso del tarro + Suelo Seco	gr	318.00			
Peso del Agua	gr	43.00			
Peso del suelo seco	gr	318.00			
Contenido de Humedad	%	13.52			
Promedio de Humedad	%	13.52			

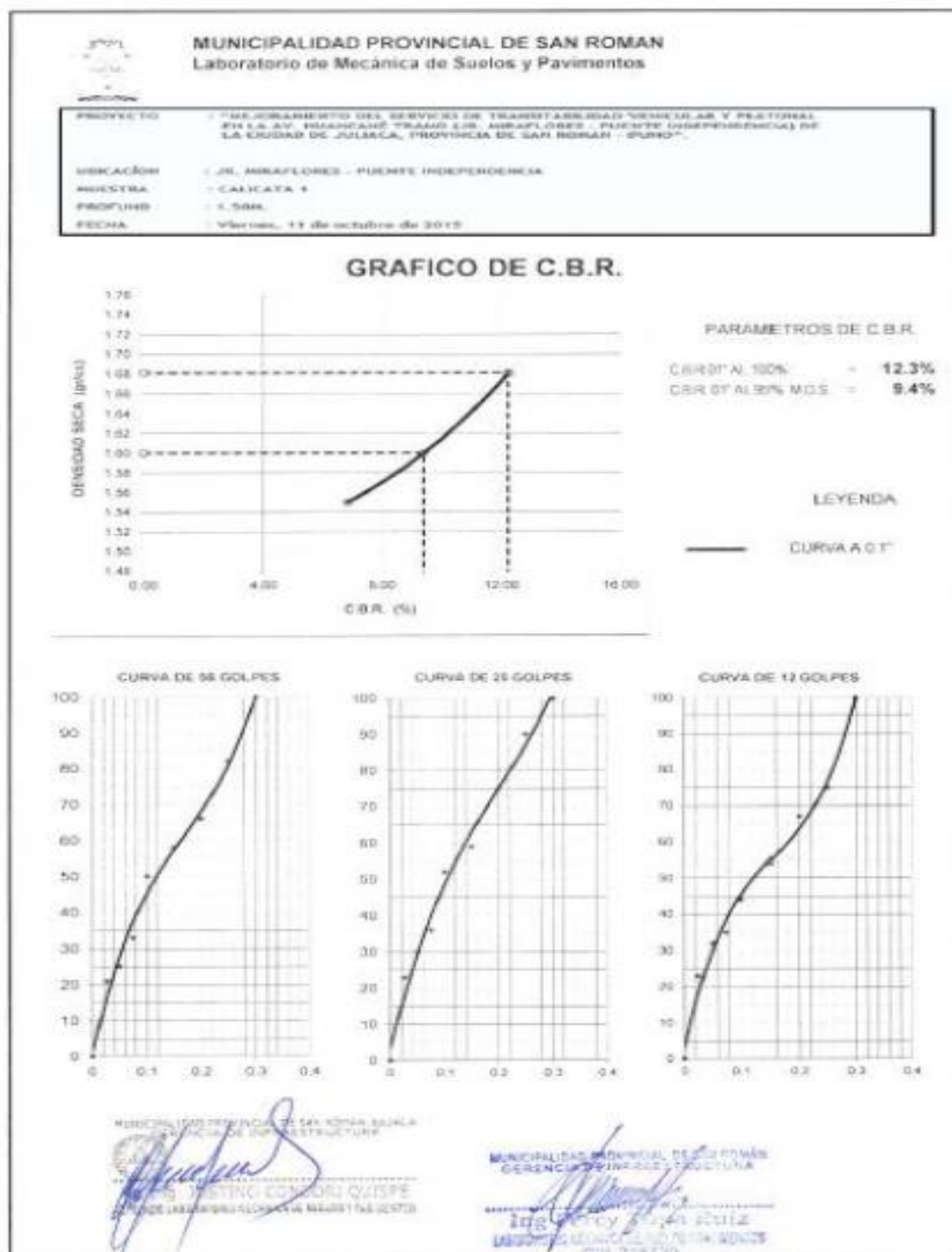
OBSERVACIONES: Ensayo efectuado por la Norma NTP 339.127.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA  
 GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA  
 Ing. JUSTINO CONDORI QUISPE  
 LABORATORIO REGIONAL DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN - JULIACA  
 GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA  
 Ing. ALBERTO RUIZ  
 LABORATORIO REGIONAL DE MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CID: 218720

**Interpretación:** Como se puede visualizar en la tabla N°28 se determinó el contenido de humedad de la muestra obtenida, peso del tarro más suelo húmedo 361.00 gr, peso del tarro más suelo seco 318.00 gr, peso del agua 43.00 gr, peso del suelo seco 318.00gr. Contenido de humedad 13.52 % finalmente el promedio de humedad es 13.52%

Tabla 29. Resultados de gráficos de C.B.R.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la Tabla N°29 observa los gráficos de C.B.R. con parámetros al 100% es igual a 12.3%. C.B.R. y parámetro al 95% es igual 9.4% también se observa la curva de 56 golpes, curva de 25 golpes y curva de 12 golpes.

## Estudio Hidráulico

### Condiciones Climáticas

Tabla 30. Estación Juliaca

ESTACIÓN	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD	PERIODO DE REGISTRO
Juliaca	15°26'38.94"	70°12'28.02"	3838 msnm.	2017-2022

Fuente: SENAMHI

#### a. Evaluación en campo:

La vía de la avenida Huancané Juliaca inicia en el tramo puente independencia y su fin mercado pedro vilcapaza, se ha evaluado el estado de la vía pavimentada: un 64% en estado excelente y un 36% en estado muy bueno, siendo un terreno con pendiente moderada casi uniforme.

#### b. Clima

En Juliaca, los veranos son cortos, frescos y nublados. Los inviernos son cortos, muy fríos, mayormente soleados y secos todo el año. Las temperaturas fluctúan entre -5°C y 18°C durante todo el año, raramente bajando de -6°C o superando los 20°C.

La temporada cálida dura 1,9 meses, del 16 de octubre al 12 de diciembre, con una temperatura máxima promedio diario superior a 17 °C, y el mes más caluroso en Juliaca es noviembre, con una temperatura máxima de 18 °C. La temperatura mínima es de 18 °C. 5° C

La estación fría dura 1,6 meses del 10 de junio al 30 de julio con una temperatura máxima diaria promedio inferior a 16°C, siendo julio el mes más frío del año, con una temperatura mínima promedio de -4°. C, temperatura máxima de 16 grados.

#### c. Información Pluviométrica

Esta información se obtuvo en la Estación Juliaca desde el año 2017 hasta el 2022, utilizando información obtenida de la página del Servicio Meteorológico e Hidrológico Nacional del Perú (SENAMHI), según el registro de precipitaciones máximas en 24 horas, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 31. Se visualiza el reporte de las precipitaciones pluviales de la estación de Juliaca, durante las 24 horas del año.



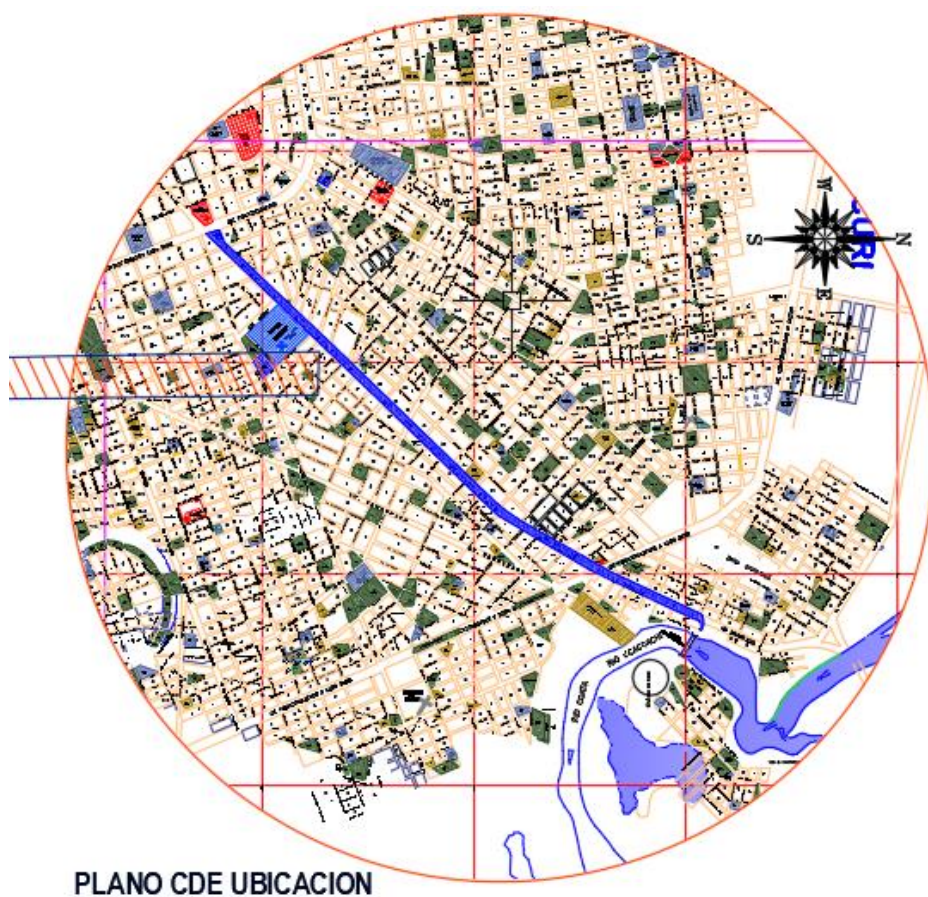
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2017	-	-	-	-	-	0.00	5.10	0.00	1.70	2.25	1.25	4.54
2018	4.03	5.61	4.76	1.07	0.42	0.57	0.76	0.00	0.00	1.48	1.67	3.00
2019	2.90	S/D	1.85	2.32	0.71	0.15	0.34	0.00	0.54	2.34	1.50	2.31
2020	2.02	6.16	2.57	S/D	S/D	0.00	0.00	0.00	1.51	1.16	0.03	2.63
2021	4.90	0.74	2.18	0.75	0.99	0.00	0.00	0.25	1.01	1.94	2.21	3.41
2022	3.30	2.17	2.16	1.24	0.00	0.00	0.00	S/D	0.00	-	-	-

Fuente: SENAMHI

**interpretación:** De acuerdo a la Tabla N° 31 las condiciones climáticas en la zona Av. Huancané - Juliaca responde a su ubicación geográfica. Los meses más lluviosos son de septiembre a abril, y los menos de mayo a agosto, los cuales dan a entender que las lluvias de mayor intensidad es en los meses de diciembre a febrero.

### Estudio Topográfico

Figura 51. Plano de Ubicación.



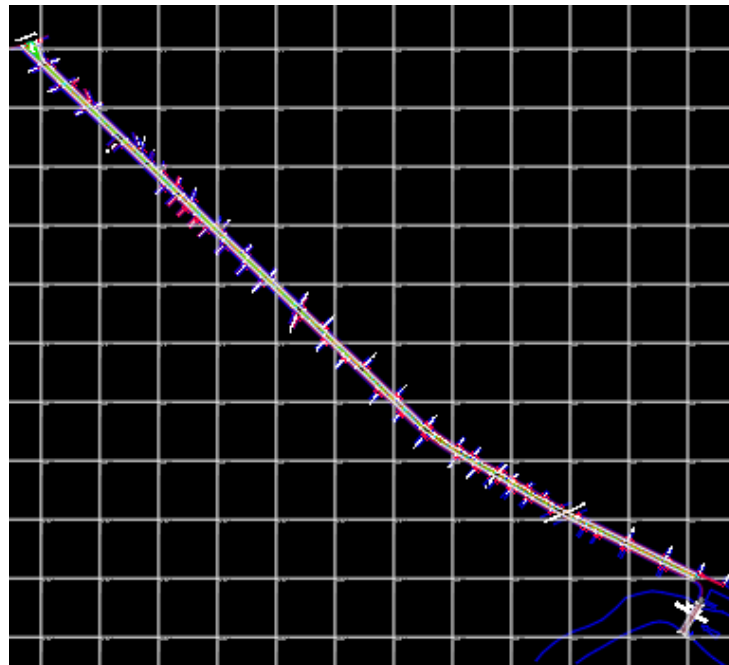
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°51 se observó el plano de ubicación donde se implementará el diseño de una ciclovía con una longitud de 2.95 km y un ancho de 34.56 metros.

Figura 52. Plano de Localización.



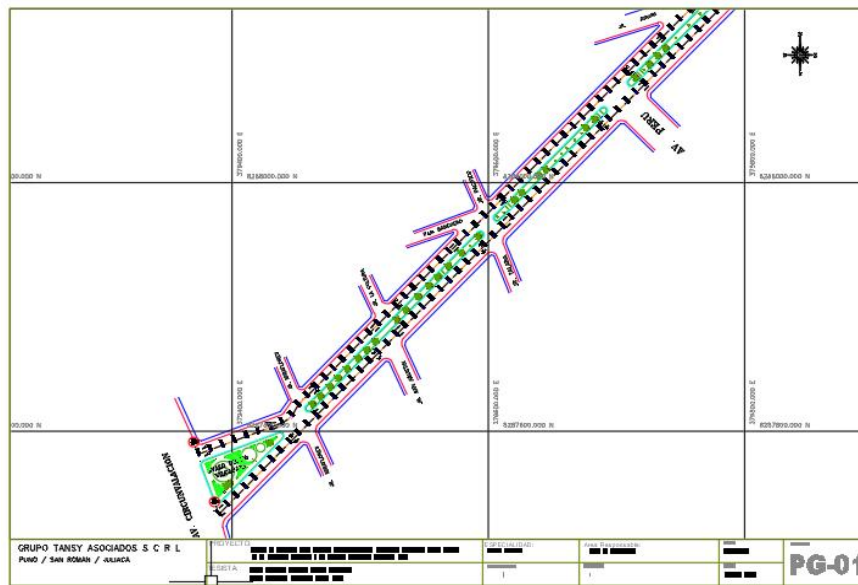
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°52 se evidencio el plano de localización donde se implementará el diseño de ciclovía en ambas direcciones haciendo un total de 5.90 km.

Figura 53. Plano de levantamiento topográfico general.



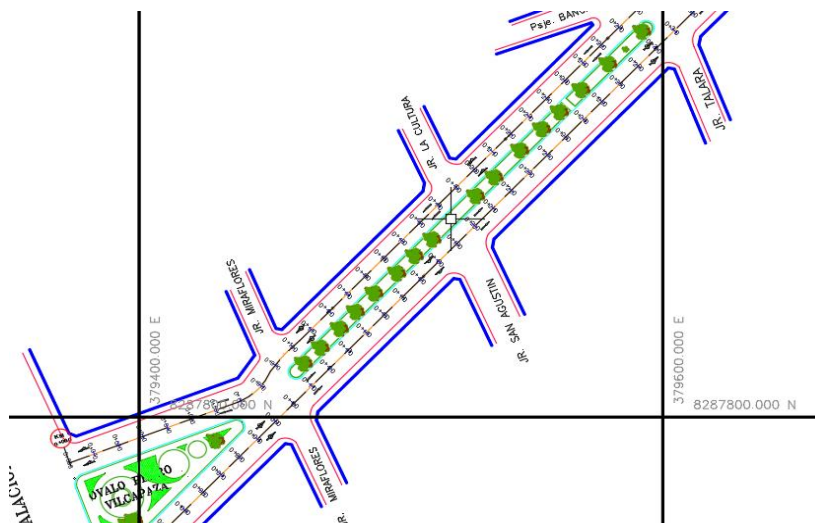
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°53 se elaboró el plano del levantamiento topográfico de todo el tramo de la Av. Huancané donde por la magnitud no se tiene claridad gráfica por lo cual se divide en 6 tramos.

Figura 54. Plano de levantamiento topográfico tramo 01.



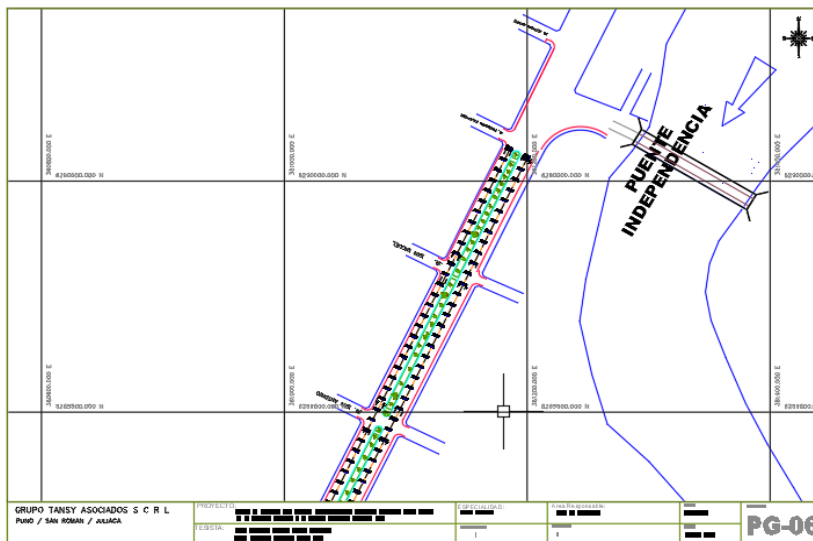
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°54 se elaboró el plano del levantamiento topográfico del tramo 01 de la Av. Huancané, donde se aprecia que el tramo abarca una longitud de 491.67 metros, que es la sexta parte de la longitud total.

Figura 55. Plano de levantamiento topográfico detallado tramo 01.



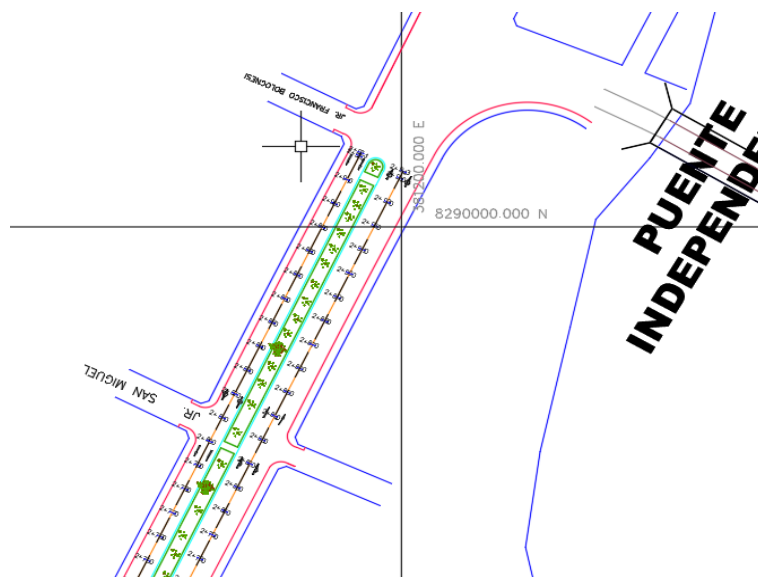
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°55 se elaboró el plano del levantamiento topográfico del tramo 01 de la Av. Huancané, donde se aprecia una vereda de 3.20 m, calzada de 11.05 m, ornato de 6.06 m, calzada 11.05 m y vereda de 3.20 m haciendo un total de 34.56 metros de ancho de vía.

Figura 56. Plano de levantamiento topográfico tramo 06.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°56 se elaboró el plano del levantamiento topográfico de todo el tramo 06 de la Av. Huancané donde se aprecia que el tramo abarca una longitud de 491.67 metros, que es la sexta parte de la longitud total.

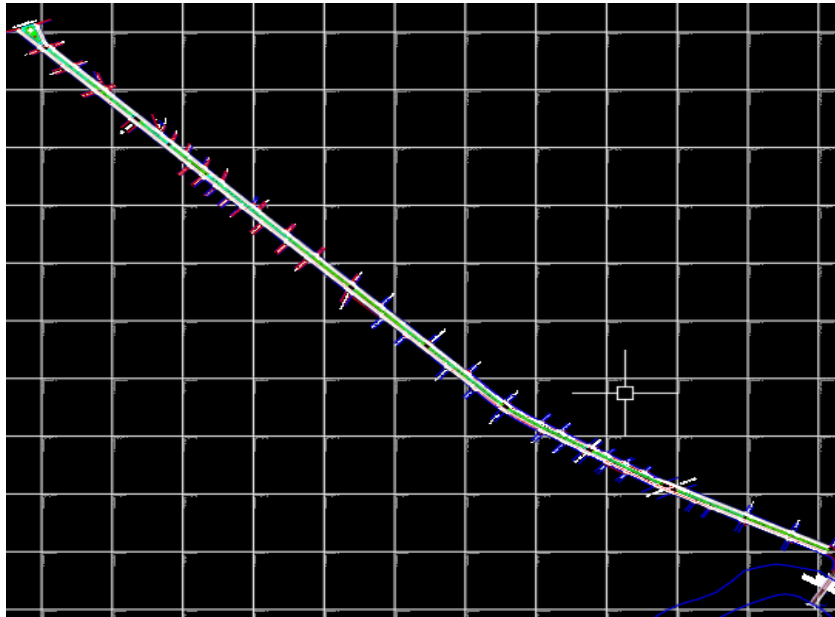
Figura 57. Plano de levantamiento topográfico detallado tramo 06.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°57 se elaboró el plano del levantamiento topográfico del tramo 06 de la Av. Huancané, donde se aprecia una vereda de 3.20 m, calzada de 11.05 m, ornato de 6.06 m, calzada 11.05 m y vereda de 3.20 m haciendo un total de 34.56 metros de ancho de vía.

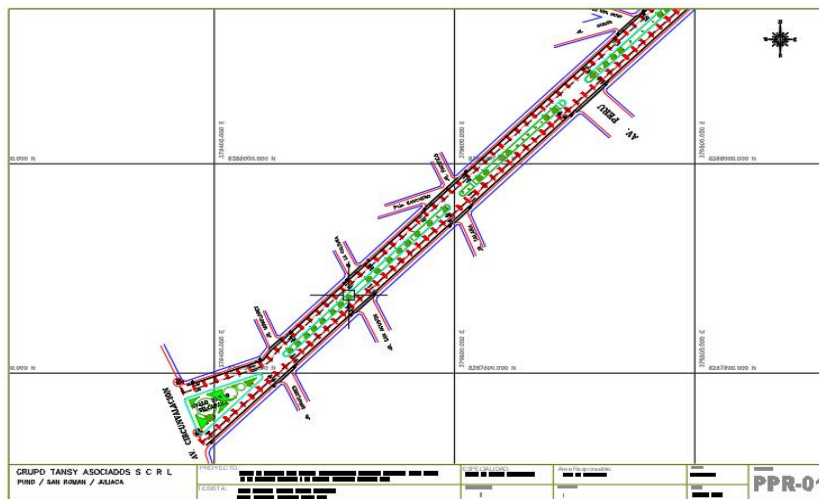


Figura 58. Plano de levantamiento topográfico general incluye ciclovía.



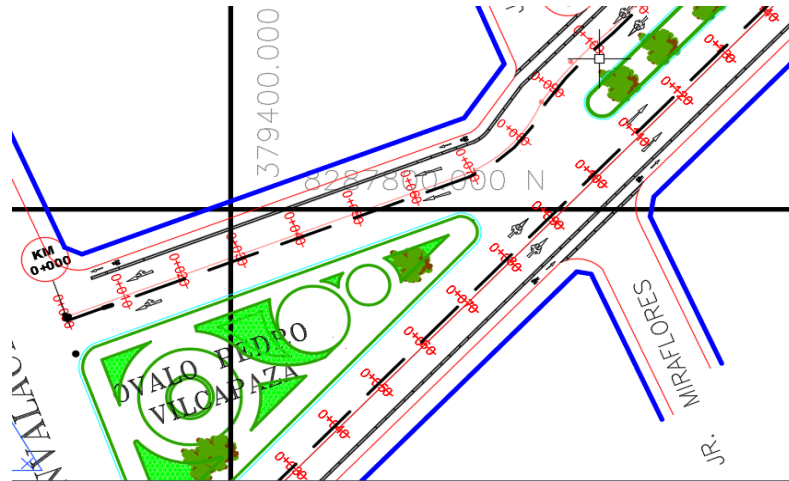
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°58 se elaboró el plano del levantamiento topográfico de todo el tramo de la Av. Huancané donde se incluye el diseño de ciclovía, por la magnitud no se tiene claridad gráfica por lo cual se divide en 6 tramos.

Figura 59. Plano de levantamiento topográfico incluye ciclovía tramo 01.



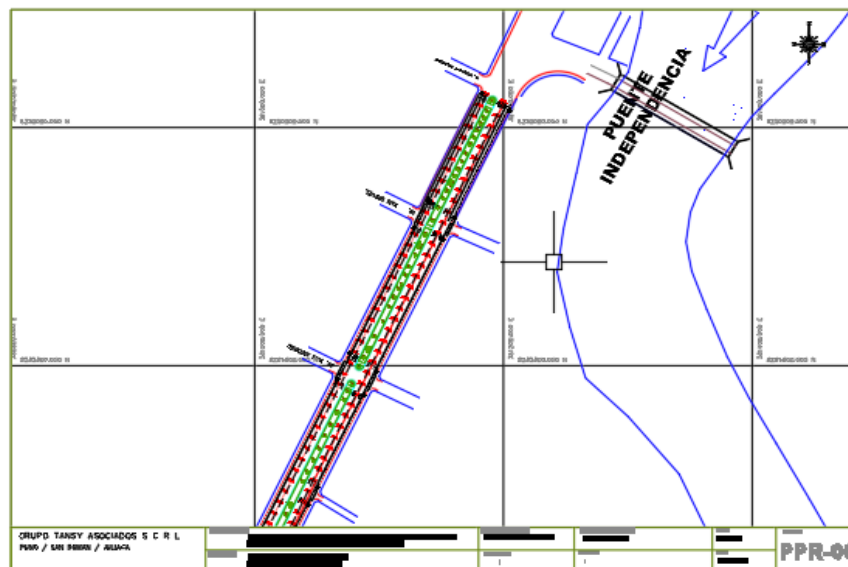
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°59 se elaboró el plano del levantamiento topográfico del tramo 01 de la Av. Huancané, donde se incluye el diseño de ciclovía donde abarca una longitud de 491.67 metros, que es la sexta parte de la longitud total.

Figura 60. Plano de levantamiento topográfico incluye ciclovía tramo 01.



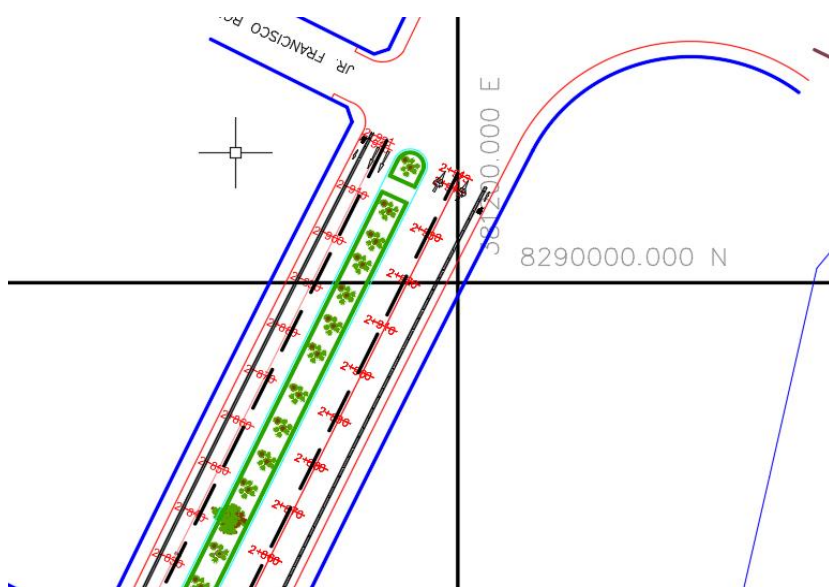
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°60 se elaboró el plano del levantamiento topográfico del tramo 01 de la Av. Huancané, donde se incluye el diseño de ciclovía, donde aprecia una vereda de 3.20 m, ciclovía de 1.80 m, calzada de 9.25 m, ornato de 6.06 m, calzada 9.25 m, ciclovía de 1.80 m y vereda de 3.20 m haciendo un total de 34.56 metros de ancho de vía.

Figura 61. Plano de levantamiento topográfico incluye ciclovía tramo 06.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°61 se elaboró el plano del levantamiento topográfico del tramo 06 de la Av. Huancané, donde se incluye el diseño de ciclovía donde abarca una longitud de 491.67 metros, que es la sexta parte de la longitud total.

Figura 62. Plano de levantamiento topográfico incluye ciclovía tramo 06.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°62 se elaboró el plano del levantamiento topográfico del tramo 01 de la Av. Huancané, donde se incluye el diseño de ciclovía, donde aprecia una vereda de 3.20 m, ciclovía de 1.80 m, calzada de 9.25 m, ornato de 6.06 m, calzada 9.25 m, ciclovía de 1.80 m y vereda de 3.20 m haciendo un total de 34.56 metros de ancho de vía.

Figura 63. Plano de levantamiento topográfico detalle de pendiente.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°63 se elaboró el plano del levantamiento topográfico donde se visualiza la pendiente de 2% para la evacuación de aguas residuales en temporada de lluvias que incursiona en un ducto de 1.00 de ancho y 1.50 de profundidad, por eso se consideró la ubicación de la ciclovía sea al margen derecho.

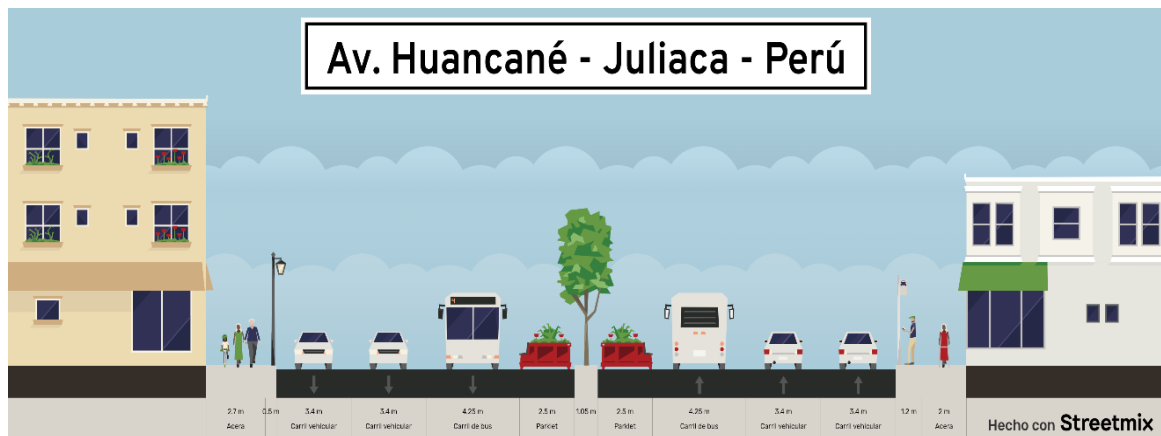
### OE3: RESULTADOS DEL OBJETIVO ESPECIFICO 3: ELABORACIÓN DEL DISEÑO DE CICLOVÍA.

Tabla 32. La tabla contiene los elementos a considerar para el diseño.

DISEÑO DE CICLOVÍA						
Descripción		alto	largo	ancho		U. media
Área total de ciclovia			5.900	1.8	10.620.00	m2
Longitud total de ciclovia			2.95		5.90	km
Área perimétrica del ciclista	zona urbana	1.8	1.9	0.6	2.052	m2
Red ciclovial	Colectora			Mayor	10 000	veh./dia
Tipo de ciclovia	vía segregada			Mayor	40	km/h
Direccionalidad	Dos cicloviás unidireccionales en una vía de doble sentido					
Ancho de ciclovia	Unidireccional				1.80	Metros
Ubicación de la infraestructura	Margen				Derecho	global
Cruces e intersecciones	Pintado				Rojo	global
Campo de Visión					28	Metros
Velocidad					35	km/h
Emplazamiento					2	regular ancho de via
Radio de giro					8.8	m
Pendiente					3	%
Segregadores	Físico Discontinua				>50	km/h
Ancho de Segregador físico					20	cm
Bordillos	plástico			largo	50	cm
Hitos	plástico			alto	80	cm
Semaforización Horizontal	pintado					global
Semaforización Vertical	letreros					global
Parqueaderos		0.6	2	0.65	0.715	m2

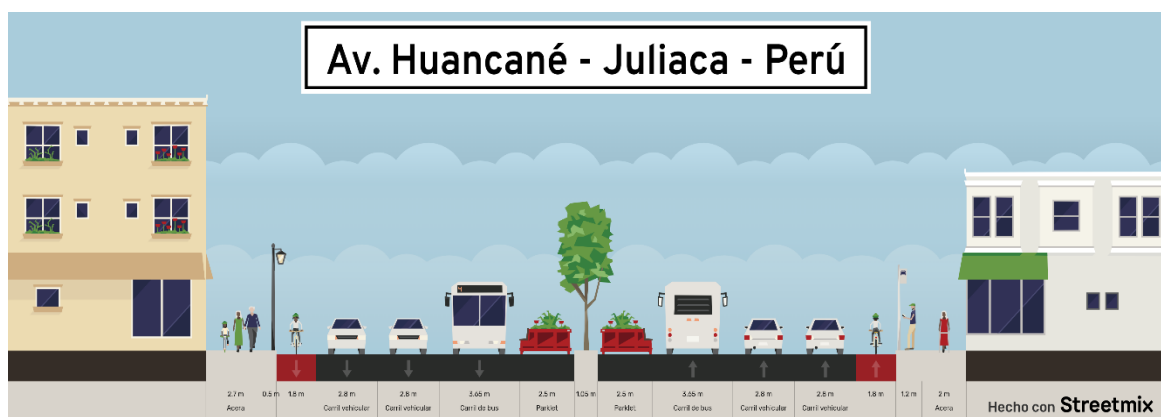
**Interpretación:** Como se puede visualizar en la tabla N°33 Se elaboró el cuadro de los componentes para diseño de ciclovía. El área total en ambos sentidos de carril que ocupará la ciclovía será de 10 620.00 m<sup>2</sup>. La longitud de ciclovía en el carril derecho es de 2.95 km, y en el carril izquierdo es de 2.95 km haciendo un total de 5.90 km de longitud total de recorrido. El área perimétrica que abarca un ciclista es de 2.052 m<sup>2</sup>. La red ciclovial al que pertenece la Av. Huancané es colectora ya que es una vía principal que recoge el tránsito de diferentes arterias locales. El tipo de ciclovía es segregada ya que en los vehículos circulan a mayor de 40 km/h y un aforo vehicular mayor a los 10.000 veh/día. Tiene una direccionalidad de dos ciclovías unidireccionales en dos vías paralelas. El ancho de ciclovía es de 1.80 m ya que esta medida es recomendable para sobrepases de ciclistas. La ubicación de la ciclovía es al margen derecho por qué se considera un carril lento que reduce la probabilidad de accidentes al ciclista. Los cruces e intersecciones fueron pintados por el color rojo para resaltar el cruce de ciclistas. El campo de visión es mayor a los 28m ya que la vía es en forma casi recta. La velocidad de diseño es de 35 km/h ya que la vía es recta y presenta pauses como calles de ingreso vehicular y peatonal. En el emplazamiento se optó por reducir el ancho de vía ya que se visualiza un desorden de tráfico vehicular. El radio de giro se sacó de acuerdo a la fórmula y la velocidad de diseño por lo tanto el radio de giro es de 8.8 m. La pendiente de la vía es de nivel suave para tiene una topografía plana la cual se determinó una pendiente variada de 3%. Los segregadores serán físicos discontinuos debido a dos factores, presenta pauses en la vía. El ancho del segregador físico es de un espesor de 20 cm para proteger al ciclista. Se pondrán bordillos de color amarillo para su clara visualización y de material de caucho para su sustitución inmediata. Los hitos serán de color amarillo para su mejor visualización y material de caucho para rápida sustitución. La semaforización vertical se pondrá en zonas específicas para una mejor circulación del ciclista. La semaforización horizontal será en todo el tramo ya que presenta pauses en la vía y serán de un color rojo resaltante. Los parqueaderos estarán situados en zonas estratégicas las cuales serán de uso común para ciclistas.

Figura 64. Diseño de corte frontal sin ciclovía de la Av. Huancané.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°64 con la ayuda del programa streetmix que es una herramienta de diseño urbano que ayuda a diseñar calles hipotéticas, se diseñó en forma de corte la avenida Huancané y los componentes que incluye en la actualidad, las cuales son: una vereda de 3.20 m, calzada de 11.05 m, ornato de 6.06 m, calzada 11.05 m y vereda de 3.20 m haciendo un total de 34.56 m.

Figura 65. Diseño de corte frontal incluida la ciclovía en la Av. Huancané.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°65 con la ayuda del programa streetmix que es una herramienta de diseño urbano que ayuda a diseñar calles hipotéticas, se diseñó en forma de corte la avenida Huancané y los componentes que incluye en la actualidad implementando el diseño de una ciclovía, las cuales son: una vereda de 3.20 m, ciclovía de 1.80 m, calzada de 9.25 m, ornato de 6.06 m, calzada 9.25 m, ciclovía de 1.80 m y vereda de 3.20 m haciendo un total de 34.56 metros de ancho de vía.



Figura 66. Corte 1-1 diseño en 3D de vista lateral.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°66 con ayuda del programa Sketchup se diseñó en 3D de la Av. Huancané, vista semi lateral incluyendo el diseño de una ciclovía, las cuales son: una vereda de 3.20 m, ciclovía de 1.80 m, calzada de 9.25 m, ornato de 6.06 m, calzada 9.25 m, ciclovía de 1.80 m y vereda de 3.20 m haciendo un total de 34.56 m de ancho de vía.

Figura 67. Corte 2-2 diseño en 3D en vista frontal.



**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°67 con ayuda del programa Sketchup se diseñó en 3D de la Av. Huancané, vista frontal incluyendo el diseño de una ciclovía, las cuales son: una vereda de 3.20 m, ciclovía de 1.80 m, calzada de 9.25 m, ornato de 6.06 m, calzada 9.25 m, ciclovía de 1.80 m y vereda de 3.20 m haciendo un total de 34.56 m de ancho de vía.

## Costo y Presupuesto de Diseño

Figura 68. Metrado de ciclovía.

METRADOS														
Proyecto : DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICANDO NORMA CE. 030 EN EL CORREDOR PARALELO A LA AVENIDA HUANCANE, JUALIACA, 2022.														
Propietario : TESISTA BACH. CALIZAYA RUELAS CARLOS ALEXANDER, BACH. SANTIAGO RAMIREZ NOEMI RUTH Hecho por : NRSR														
Fecha : ENERO/2023 Revisado por :														
Especialidad: OBRAS PROVISIONALES														
Modulo :														
ITEM	DESCRIPCIÓN	Und	Elem.	Simil.	DIMENSIONES			Nº de	METRADO					Total
					Largo	Ancho	Alto	Veces	Lon.	Área	Vol.	Kg.	Und.	
01.01	OBRAS PROVISIONALES													
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x4.80 M.	und												2.00
	INTERSECCION AV. CIRCUNVALACION - AV. HUANCANE	und	1					1					1.00	
	INTERSECCION AV. HUANCANE - JR. FRANCISCO BOLOGNESI	und	1					1					1.00	
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES													
01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DEL PAVIMENTO													
01.02.01.01	LIMPIEZA SUPERFICIAL DE PAVIMENTO	m2												10620.00
	AV. HUANCANE													
	MARGEN DERECHO	m2	1		2950.00	1.80		1		5310.00				
	MARGEN IZQUIERDO	m2	1		2950.00	1.80		1		5310.00				
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS													
01.03.01	SEÑALIZACION VERTICAL													
01.03.01.01	SEÑAL PREVENTIVA INC. COLOCACION	und												32.00
	AV. HUANCANE													
	SEÑAL PREVENTIVA P-46 (0.45MX0.45M) CON POSTE	und	1					32					32.00	
01.03.01.02	SEÑAL. REGLAMENTARIA INC. COLOCACION	und												32.00
	AV. HUANCANE													
	SEÑAL REGLAMENTARIA R-42 (0.45MX0.675X) CON POSTE	und	1					32					32.00	
01.03.02	SEÑALIZACION HORIZONTAL													
01.03.02.01	PINTURA DE PAVIMENTO (LINEA CONTINUA)	ml												5900.00
	AV. HUANCANE													
	MARGEN DERECHO	ml	1		2950.00			1	2950.00					
	MARGEN IZQUIERDO	ml	1		2950.00			1	2950.00					
01.03.02.02	PINTURA DE PAVIMENTO (FLECHAS Y SIMBOLOS)	m2												52.64
	AV. HUANCANE													
	MARGEN DERECHO	m2	1		Area=	0.47		56		26.32				
	MARGEN IZQUIERDO	m2	1		Area=	0.47		56		26.32				
01.03.02.03	PINTURA REFLECTIVA EN BASE A RESINAS PARA CICLOVIA	m2												9440.00
	AV. HUANCANE													
	MARGEN DERECHO	m2	1		2950.00	1.60		1		4720.00				
	MARGEN IZQUIERDO	m2	1		2950.00	1.60		1		4720.00				
01.04	OTROS													
01.04.01	BORDILLOS PVC LONG. 0.50CM	und												3285.00
	AV. HUANCANE													
	MARGEN DERECHO	und	1		0.50	0.20	0.15	1643					1642.50	
	MARGEN IZQUIERDO	und	1		0.50	0.20	0.15	1643					1642.50	
01.04.02	HITOS (POSTES 0.80 DE PVC)	und												2190.00
	AV. HUANCANE													
	MARGEN DERECHO	und	1		0.20	0.20	0.80	1095					1095.00	
	MARGEN IZQUIERDO	und	1		0.20	0.20	0.80	1095					1095.00	
01.04.03	PARQUEADEROS ALUMINIO	und												2.00
	AV. HUANCANE													
	MARGEN DERECHO	und	1		2.00	0.55	0.65	1					1.00	
	MARGEN IZQUIERDO	und	1		2.00	0.55	0.65	1					1.00	



Figura 69. Presupuesto de ciclovía

Presupuesto					
Presupuesto	0102010	"DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICANDO NORMA CE. 030 EN EL CORREDOR PARALELO A LA AVENIDA HUANCANE, JULIACA, 2022."			
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			Costo al	01/02/2023
Lugar	PUNO - SAN ROMAN - JULIACA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INFRAESTRUCTURA VIAL (CICLOVIA)				1,513,305.46
01.01	OBRAS PROVISIONALES				2,959.76
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x4.80 M.	und	2.00	1,479.88	2,959.76
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				5,097.60
01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DEL PAVIMENTO				5,097.60
01.02.01.01	LIMPIEZA SUPERFICIAL DE PAVIMENTO	m2	10,620.00	0.48	5,097.60
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS				478,170.70
01.03.01	SEÑALIZACION VERTICAL				21,454.40
01.03.01.01	SEÑAL PREVENTIVA INC. COLOCACION	und	32.00	344.74	11,031.68
01.03.01.02	SEÑAL REGLAMENTARIA INC. COLOCACION	und	32.00	325.71	10,422.72
01.03.02	SEÑALIZACION HORIZONTAL				456,716.30
01.03.02.01	PINTURA DE PAVIMENTO (LINEA CONTINUA)	m	5,900.00	18.35	108,265.00
01.03.02.02	PINTURA DE PAVIMENTO (FLECHAS Y SIMBOLOS)	m2	52.64	39.85	2,097.70
01.03.02.03	PINTURA REFLECTIVA EN BASE A RESINAS PARA CICLOVIA	m2	9,440.00	36.69	346,353.60
01.04	OTROS				1,027,077.40
01.04.01	BORDILLOS PVC LONG. 0.50CM	und	3,285.00	169.96	558,318.60
01.04.02	HITOS (POSTES 0.80 DE PVC)	und	2,190.00	198.21	434,079.90
01.04.03	PARQUEADEROS ALUMINIO	und	2.00	17,339.45	34,678.90
	COSTO DIRECTO				1,513,305.46
	GASTOS GENERALES (8%)				121,064.44
	UTILIDAD (7%)				105,931.38
					=====
	SUB TOTAL				1,740,301.28
	IMPUESTOS (18%)				313,254.23
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				2,053,555.51

**Interpretación:** Como se puede visualizar en la figura N°69 se detalló el metrado de los elementos que serán necesarios para el cálculo presupuestal de dicho diseño de ciclovía y en la figura N°69 se realizó el análisis de costos unitarios de los elementos que componen el diseño de ciclovía de lo cual se obtuvo un presupuesto de S/. 2,053,555.51

## V. DISCUSIÓN

La discusión para el presente proyecto de investigación:

- Según el (Manual-Lima, 2017). La señalización define y especifica los elementos necesarios para la infraestructura ciclista, se divide en señalización horizontal (restrictiva) y vertical, y se categoriza en normativa, informativa y preventiva. Las regulaciones muestran, entre otras cosas, puntos de parada, límites de velocidad, direcciones, giros prohibidos, muestra información de rutas, distancias, estacionamiento, muestra de prevención, como giros y áreas de parada. De igual forma, los segregadores también es un elemento utilizado en la tipología ciclista delimitada para separar el flujo de bicicletas del tráfico motorizado o peatonal. Van desde elementos orientados a la carretera (túneles, bordillos, hitos) hasta mobiliario urbano (bancos, aparcamientos) y componentes de paisajismo (árboles, espacios recreativos).

En cuanto a esta investigación, se obtuvo como elementos a los segregadores, bordillos, hitos, semaforización horizontal, semaforización vertical y parqueaderos para que compongan el diseño de la ciclovía.

- En el estudio de determinar las características técnicas necesarias para el diseño de ciclovía está:

Silva & Zambrano (2018), estimó un ancho mínimo de 1.20 m para un carril unidireccional hasta 3.00m máximo, principalmente para realizar un primer estudio sobre la puesta en marcha de ciclovías en la Ciudad de Santo Domingo, con una velocidad de 30km/h. teniendo una pendiente de 2%. y su uso frecuente está entre los usuarios potenciales entre 15 y 35 años, los cuales tienen mayor apertura y predisposición para uso y funcionamiento de una infraestructura ciclovial.

Así mismo para, Vistín (2018) en su explicación leyó que la anchura mínima de la calzada es de 1,50 m en un sentido y de 2,50 m en ambos sentidos; por otro lado, la ciclovía de 1542 metros de longitud se realizó en forma de orografía independiente sin dañar el cuerpo y los usuarios.

En cuanto a esta investigación se determinó ciclovías unidireccionales en una vía de doble sentido con un ancho de 1.80 m con longitud total 5900.00 m, de esta manera está mejorando la transitabilidad vehicular del corredor de la Avenida Huancané – Juliaca, con una velocidad de 30km/h y teniendo como pendiente máxima de 2% un radio de giro de 7.6 m, siendo su uso frecuente según encuesta, entre las personas de 30 y 50 años.

- En el estudio de elaborar el diseño de ciclovía para mejorar la transitabilidad vehicular de los autores está:

Castro & Sarmiento (2021) concluye que los carriles bici están diseñados para una rapidez máxima de 35 km/h y una pendiente mínima del 3-5%. El ancho de la zona de circulación es de 0,20 m a cada lado de la rotonda en cada sentido. El presupuesto total del proyecto será de S/807,909.04, de la misma forma Carrasco (2021) ratifica que la importancia es vivir enlazado mediante una ciclovía entre las localidades Pacanguilla y Pacanga, Provincia de Chepén, Región La Libertad – 2021. la ciclovía unidireccional con una eminente etapa de 1.50 para el período urbano y la ciclovía bidireccional con una eminente de 2.60 para el período rural. Se ha conocido una velocidad de 25Km/h para los ciclistas y una velocidad de 50Km/h como mayor para los vehículos. Los radios de meta se recomiendan una abertura de 3.00 m para una rapidez moderada de automóviles; de 9 a 12 m el peralte de meta no se déficit conservarse el 12% que rige el prototipo las pendientes máximas que se recomienda están entre 4 y 5%, expresando que con pendientes mayores a las mencionadas genera máximo embarazo al ciclista al arribar, para una velocidad de 25km/h y un retirada de 0.45%, se tiene una etapa de visibilidad de 18.42m. Montaña de órbita para lluvias se obtiene como resultado un 2%. Y por último Gonzaga & Saavedra (2019) con su propósito claro y utilizando rotondas y zonas peatonales para dirigir el tráfico no motorizado en el segmento de Morales - Tarapoto, San Martín -2018. Ve que la ciclovía principal, 2,0m, arteria dividida, declinación 9,48% y al menos 2%, tipo montaña, también tiene un espacio libre mínimo de 2,50m, con balizamiento de 72,0 m, en el mismo lugar. 50 cm, y una velocidad de 55 km/h. Reducción de 1,20 m, zona verde de 1,50 m y carril bici de 2,00 m con un ancho de vehículo de 4,90 m. S10 dinero y presupuesto, que dio un presupuesto de tres millones doscientos tres y trescientos once en 36/00 soles.

En cuanto a este diseño se consideró el tipo de material y las medidas de los elementos que se utilizaron para el diseño de ciclovía son: los bordillos de color amarillo de material PVC de 50cm de largo, 20cm de ancho, 15cm de alto. Los hitos serán de color naranja de material PVC de 80cm de alto, base 20cm x 20cm. Señalización horizontal con pintura blanca y roja. Señalización vertical de color verde, amarillo. Parqueaderos de tubo de 3 pulgadas de acero inoxidable empotrados en el pavimento. Los cruces fueron demarcados de color rojo. Se realizaron encuestas donde el 82% indica que tiene una bicicleta en casa, el 73% no hace deporte por el factor tiempo y el 93% manifiesta que es buena idea implementar una ciclovía en la av. Huancané. Se realizó aforos vehiculares el día 31 de diciembre del 2022 donde se obtuvo una totalidad de 22 793 veh/día lo cual sobrepasan los 10.000 veh/día. Posteriormente se realizó el análisis del estado situacional del pavimento mediante el método PCI. Donde se determinó las fallas presentadas son: grietas de esquina, grietas lineales, parche grande, pulimentos de agregados y descascaramiento de junta, donde realizando los cálculos de las 30 unidades de muestra se determinó que el 78.41% PCI su clasificación es MUY BUENO. También sobre los resultados de análisis de suelos se determinó que acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS corresponden a Arcilla inorgánica de mediana plasticidad de color pardo oscuro de tenacidad baja, también presenta un porcentaje mínimo de over y con Limite liquido de 34.60%, Índice de plasticidad 14.27%, Contenido de humedad del 31.08% y un C.B.R de 11.60%. De todos estos ensayos se realizaron para un pavimento de alto tránsito de las cuales sobrepasada y cumple para el tránsito de ciclistas. Respecto al estudio hidrológico tiene una pendiente del 3% en la calzada para el discurrimento de aguas fluviales y un canal de evacuación de 1.50 de profundidad y 1.00 de ancho. Se realizó el levantamiento topográfico de toda la vía detallados. Diseño de ciclovía, será vía segregada unidireccional, margen derecho, de 1.80m de ancho color rojo, velocidad de diseño de 35km/h, campo de visión 28 metros, radio de giro 8.8m, pendiente de 3%. Diseño en 3D por programa Sketchup y vista frontal por programa streetmix. La ciclovía contará con un presupuesto de S/. 2,053,555.51

## VI. CONCLUSIONES

- **C G** La aplicación de la norma CE.030, y la recopilación de diferentes autores de tesis nacionales e internacionales, las cuales aportaron a este diseño de ciclovia han permitido diseñar adecuadamente la ciclovia, lo que al ejecutarse la obra permitirá mejorar significativa y adecuadamente la transitabilidad vehicular, brindando seguridad a los ciclistas en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022.
- **CE 1** La identificación adecuada de los elementos que forman parte de una ciclovia, siguiendo las recomendaciones de la norma CE.030 ha permitido complementar la información para el diseño adecuado de la ciclovia, lo que permitirá mejorar la transitabilidad vehicular en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022.
- **CE 2** La determinación de las características técnicas, del diseño de ciclovia aplicando la norma CE.030, como la evaluación de la necesidad de una ciclovia mediante encuesta en forma in situ donde 92% manifiesta que es una necesidad urgente, , evaluación visual del estado del pavimento mediante el análisis de PCI donde 78.41% se clasifica en MUY BUENO, aforo vehicular de 22 793 Vehículos al día, esto garantiza una mejora de la transitabilidad vehicular en el corredor paralelo a la avenida Huancané, Juliaca, 2022.
- **CE 3** Para la elaboración del diseño se realizó los siguientes estudios cómo son: estudio hidráulico de la zona mediante SENAMHI donde se da a conocer que las precipitaciones máximas se dan entre septiembre y abril, entre mayo y agosto se registra la menor pluviosidad. En el estudio de suelos se concluye un terreno con una Clasificación de Suelos – SUCS corresponden a limo orgánico de color pardo oscuro semi-compacto con presencia de arcilla ML A-6 (8) con presencia de over y con Limite liquido de 38.5%, Índice de plasticidad 10.76%, Contenido de humedad del 13.52% y un C.B.R de 12.3%.El levantamiento topográfico que se realizó determina

que la vía no tiene una distribución simétrica de calles un terreno con desniveles suaves ya que Juliaca tiene una topografía plana. El diseño tuvo en cuenta ventajas y desventajas para la ubicación de ciclovía. Y el presupuesto calculado es de S/. 2,053,555.51

## VII. RECOMENDACIONES

- **RG** Se recomienda que, para la elaboración del diseño de ciclovía, buscar normas y manuales complementarias relacionadas a ciclovías, lo que permitirá tener una variedad de información que contribuya a una mejor recopilación de datos.
- **RE 1** La elección de elementos o componentes de una ciclovía tiene que analizarse de acuerdo al contexto del lugar tomando en cuenta las condiciones culturales, climatológicas y socioeconómicas de cada lugar, este criterio influirá en el paisajismo del lugar.
- **RE 2** Las características técnicas, estudio de demanda y de satisfacción vial, debe realizarse en un horario ad hoc y que los encuestados, muestran predisposición para emitir opiniones; para el análisis del pavimento se recomienda el uso de atuendo reflexivo, contar con cono de señalización para evitar accidentes, para el aforo vehicular se recomienda una buena ubicación preferentemente en días festivos o cuando se aprecie un elevado tránsito vehicular.
- **RE 3** Se recomienda para la elaboración del diseño de ciclovía la ubicación de la vida tiene que estar situada en una zona alta ya que permitirá el tránsito fluido del ciclista, para el análisis del estudio de suelos se recomienda ubicar la calicata en una zona donde no se interrumpa el tránsito vehicular ni peatonal, para un mejor levantamiento topográfico con estación total se recomienda puntos estratégicos donde no interfiera el tránsito peatonal ni vehicular, también se recomienda un día menos concurrido ya que facilitara con captura de puntos, para tener un buen diseño se realizará la elaboración en 3D para tener una mejor interpretación del plano y por último para el presupuesto se tomará en cuenta el costo unitario de los materiales de la zona y el costo jornal de mano de obra de la zona.



## REFERENCIAS

- AcademiaLab. (2022). Historia de las ciclovías. Obtenido de AcademiaLab: <https://academia-lab.com/enciclopedia/historia-de-las-ciclovias/>
- ACcomPeru. (2018). Elabora, formula y controla la parte económica de un proyecto con S10. Obtenido de Costos y Presupuestos con s10: <https://www.accom.pe/programa.php?post=curso-s10-presupuestos-costos>
- Arcux. (2023). Que es Autocad y para que sirve. Obtenido de Arcux: <https://arcux.net/blog/que-es-autocad-y-para-que-sirve/>
- Asociacion Mundial de la Carretera. (2023). PIARC. Obtenido de Asociacion Mundial de la Carretera: <https://www.piarc.org/es/actividades/Diccionario-Vial-Terminologia-Transporte-Carretera/ficha-termino/93788-es-transitabilidad#:~:text=Definici%C3%B3n%20%3A%20Calidad%20funcional%20de%20la,velocidad%20adecuada%20a%20su%20categor%C3%ADa.>
- Betancourt Bravo, D. E. (2016). Diseño de una Ciclovía en la ciudad de Loja[Tesis de Titulacion, Universidad Internacional del Ecuador]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://1library.co/document/qvIk6gdy-diseno-ciclovia-ciudad-loja.html>
- Bikester Riders Wanted. (Julio de 2022). Desarrollo de la Bicicleta Durante los Últimos 200 Años. Obtenido de Bikester Riders Wanted: <https://www.bikester.es/info/historia-bicicleta/#1800>
- Bolaños Andrade, E. E. (2018). Propuesta de un Diseño de Ciclovía Para la Ciudad de Ibarra[Tesis de titulacion, Pontificia Universidad Catolica del Ecuador]. Repositorio Institucional.
- Carrasco Moncada, C. F. (2021). Diseño de una ciclovía entre las localidades Pacanguilla y Pacanga, Distrito de Pacanga, Provincia de Chepén, Región La Libertad 2021[Tesis de Titulacion, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.
- Castro Calvo, G. D., & Sarmiento Chávez, V. J. (2021). Propuesta de diseño de una ciclovía en la Av. Pacífico,entre el Jr. Samanco y la Av. Central, Nuevo Chimbote 2021[Tesis de Titulacion, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.
- Chamoli, F. W. (12 de junio de 2022). Levantamiento topografico con Estacion Total. Obtenido de itsenco instituto: <https://www.itcenco.com/curso/estaciontotal#:~:text=Las%20dos%20funciones%20esenciales%20para,obra%20ya%20estudiada%20y%20proyectada>

- Choquehuanca Huanca, A. (15 de Enero de 2015). Distritalización: una solución para el desarrollo de Juliaca. Obtenido de Espacio y Desarrollo: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/13971-Texto%20del%20art%C3%ADculo-55631-1-10-20150929.pdf>
- David, C. C., & Jesus, S. C. (2021). "Propuesta de diseño de una ciclovía en la Av. Pacífico, entre el Jr. Samanco y la Av. Central, Nuevo Chimbote-2021"[Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.
- El Comercio. (4 de junio de 2020). Más de un siglo sobre ruedas: la fascinante historia de la bicicleta en el Perú. Obtenido de El Comercio: <https://elcomercio.pe/somos/historias/dia-de-la-bicicleta-mas-de-un-siglo-sobre-ruedas-la-fascinante-historia-de-la-bicicleta-en-el-peru-noticia/#:~:text=La%20primera%20ciclov%C3%ADa%20oficial%20que,en%20la%20d%C3%A9cada%20del%2090>
- Gamarra, M. A. (2018). Aspectos Técnicos para la Implementación de una Ciclovía como parte de la remodelación de la av.. Chulucanas [tesis de titulación, Universidad de Piura]. repositorio institucional. Obtenido de [https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3310/ICI\\_248.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3310/ICI_248.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Giani, C. (1 de septiembre de 2022). Población y muestra. Obtenido de ejemplos-poblacion y muestra: <https://www.ejemplos.co/poblacion-y-muestra/>
- Gonzaga Pisco, L. A., & Saavedra Gómez, S. (2019). Diseño de ciclovías y áreas peatonales para mejorar la transitabilidad no motorizada, tramo Morales – Tarapoto, San Martín- 2018 [Tesis de Titulación, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.
- Hernández, V. L. (2017). manual de operación de la estación total. Obtenido de conociendo la estación total: [https://www.abreco.com.mx/manuales\\_topografia/teodolitos\\_estaciones/Manual%20de%20Operacion%20de%20Estacion%20Total.pdf](https://www.abreco.com.mx/manuales_topografia/teodolitos_estaciones/Manual%20de%20Operacion%20de%20Estacion%20Total.pdf)
- Huisa, Y., & Canaza, F. (2019). Propuesta de Gestión y Diseño Geométrico del Transporte Sostenible mediante Ciclovías que conecten la Urbanización "Las Américas" con la Universidad Peruana Unión Filial Juliaca [Tesis de Titulación, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional.
- Instituto Tecnológico de Santo Domingo . (2020). Tipos de tesis de investigación: metodologías y estructura. Obtenido de Instituto Tecnológico de Santo Domingo : <https://www.intec.edu.do/oferta-academica/postgrado/articulos-de-postgrado/intec-postgrado-por-que-es-necesario-y-como-elegir-el-mas-indicado-2>

- Juliaca Red. (2022). Historia de Juliaca . Obtenido de Juliaca Red: <https://juliaca-red.firebaseio.com/historia/index.html>
- Manual de Vialidad Urbana. (2009). Recomendaciones para el Diseño de Elementos de Infraestructura Vial Urbana (REDEVU). Obtenido de (REDEVU):  
<http://pavimentacion.metropolitana.minvu.cl/doc/MPALL/mpall3docs/Cap%204%20Diseno%20y%20Ejecucion%20de%20Ciclovias.pdf>
- Manual-Lima. (2017). Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017. Obtenido de Manual-Lima.
- Martinez, G. (2 de abril de 2022). Tipos de pavimento. Conoce sus características y clasificación. Obtenido de Ingenieria y Costruccion: <https://www.ingenieriayconstruccioncolombia.com/tipos-de-pavimento/>
- Milla Solis, D. D. (2021). Diseño de red de ciclovía urbana para el mejoramiento de la transitabilidad de la avenida el sol, Villa El Salvador, 2021 [Tesis de Titulacion, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74127/Milla\\_SD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/74127/Milla_SD-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Milla Solis, D. D. (2021). Diseño de red de Ciclovía Urbana para el Mejoramiento de la Transitabilidad de la avenida el Sol,Villa el Salvador, 2021,[tesis de Titulacion, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2017). Guía de Implementación de Sistemas de Transporte Sostenible no Motorizado. Obtenido de Ministerio de Transportes y Comunicaciones: [www.mtc.gob.pe](http://www.mtc.gob.pe)
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (15 de Diciembre de 2021). MTC lanza encuesta nacional sobre uso de la infraestructura de ciclovías. Obtenido de El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC): <https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/570284-mtc-lanza-encuesta-nacional-sobre-uso-de-la-infraestructura-de-ciclovias>
- Mora, S. A. (2020). Análisis del Congestionamiento Vehicular de la Interseccion Avenida 25 de Junio y Carrera 23 de Abril del Canton Machaya[Tesis de Titulacion, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/15869/1/ECFIC-2020-IC-DE-00037.pdf>
- Morales, C. M. (2019). Comparación de los métodos PCI y VIZIR en la evaluación de fallas del pavimento flexible de la avenida Aviación de la ciudad de

Juliaca[Tesis de Titulación, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional.

Naciones Unidas. (2019). Paz, dignidad e igualdad en un planeta sano. Obtenido de Naciones Unidas: <https://www.un.org/es/global-issues/population#:~:text=Una%20poblaci%C3%B3n%20en%20crecimiento&text=Se%20alcanzaron%20los%205.000%20millones,mundo%20de%207%20mil%20millones%22>

Naciones Unidas. (11 de julio de 2022). La población mundial llegará a 8.000 millones el 15 de noviembre de 2022. Obtenido de Naciones Unidas México: <https://mexico.un.org/es/189764-la-poblacion-mundial-llegara-8000-millones-el-15-de-noviembre-de-2022#:~:text=La%20poblaci%C3%B3n%20mundial%20llegar%C3%A1%20a%208.000%20millones%20el%2015%20de%20noviembre%20de%202022,-11%20julio%202022>

Norma Técnica CE.030. (2010). DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CICLOVÍAS. Obtenido de NORMA TÉCNICA CE.030 OBRAS ESPECIALES Y COMPLEMENTARIAS.

Noticias Parlamento Europeo. (3 de Noviembre de 2020). Explorar las causas de la migración: ¿por qué migran las personas? Obtenido de Noticias Parlamento Europeo: <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/world/20200624STO81906/explorar-las-causas-de-la-migracion-por-que-migran-las-personas#:~:text=La%20migraci%C3%B3n%20demogr%C3%A1fica%20y%20econ%C3%B3mica,m%C3%A1s%20alto%20y%20oportunidades%20educativas>.

Observatorio del Espacio Público de Bogotá. (2023). Streetmix: la herramienta que ayuda a diseñar calles hipotéticas. Obtenido de Observatorio del Espacio Público de Bogotá: <https://observatorio.dadep.gov.co/noticias/streetmix-la-herramienta-que-ayuda-disenar-calles-hipoteticas#:~:text=Streetmix%20permite%20a%20los%20usuarios,requiere%20un%20conocimiento%20t%C3%A9cnico%20particular>.

Online tesis. (2 de marzo de 2022). TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA REALIZAR UN TRABAJO DE INVESTIGACIÓN. Obtenido de online tesis: <https://online-tesis.com/tecnicas-de-recoleccion-de-datos-para-realizar-un-trabajo-de-investigacion/>

Plataforma Digital Única del Estado Peruano para Orientación al Ciudadano. (27 de Mayo de 2021). Municipalidad Provincial de Juliaca avanza en la implementación de 21.94 km de ciclovías. Obtenido de Plataforma Digital

Única del Estado Peruano para Orientación al Ciudadano:  
<https://www.gob.pe/institucion/mtc/noticias/495275-municipalidad-provincial-de-juliaca-avanza-en-la-implementacion-de-21-94-km-de-ciclovias>

Psicología y Mente. (2022). Variable dependiente e independiente: qué son, con ejemplos. Obtenido de Psicología y Mente: <https://psicologiaymente.com/miscelanea/variable-dependiente-independiente>

questionpro. (2022). Diseño de investigación. Elementos y características. Obtenido de questionpro: <https://www.questionpro.com/blog/es/disenio-de-investigacion/>

Real Academia Española. (2022). bicicleta. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/bicicleta>

Revista DC. (8 de Agosto de 2017). La ciclovía: una historia en dos ruedas. Obtenido de Revista DC: <https://revistadc.com/sin-categoria/la-ciclovía-una-historia-en-dos-ruedas/>

sarmiento, C. &. (2021). "Propuesta de diseño de una ciclovía en la Av. Pacífico, entre el Jr. Samanco y la Av. Central, Nuevo Chimbote-2021"{Tesis de Titulacion,Universidad César Vallejo}. Repositorio Institucional.

Senamhi. (2022). Conocer el tiempo, clima y agua. Obtenido de Senamhi: <https://www.senamhi.gob.pe/?p=senamhi>

Shigui Maigua, D. (2016). Mejoramiento de la Vía Santa Rosa Culaguango Alto y Diseño de la Ciclovía de la Parroquia Belisario Quevedo Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi[tesis de Titulacion, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional. Obtenido de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Tesis%201060%20-%20Shigui%20Maigua%20Segundo%20Daniel.pdf>

Silva Veloz Esteban Israel, Z. A. (2018). Estudio Preliminar Para la Implementacion de una Ciclovía en la ciudad de Santo Domingo[tesis de titulacion, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional.

Soto Abanto, S. E. (24 de enero de 2021). Muestreo y tamaño de muestra para una tesis. Obtenido de tesisciencia: <https://tesisciencia.com/2018/08/29/muestreo-muestra-tesis/#:~:text=En%20primer%20lugar%20es%20importante,de%20la%20poblaci%C3%B3n%20de%20estudio.>

Soto Sanca, D. E. (2017). Análisis y planificación vial del tránsito vehicular en el cercado de la ciudad de Juliaca [Tesis de Titulacion,Universidad Nacional

del Altiplano]. Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3275967>

Villanueva, F. S. (mayo de 2021). La Importancia de la Mecanica de Suelos en Obras de Carreteras. Obtenido de Construyendo Obras y Vias: <https://coovias.com/la-importancia-de-la-mecanica-de-suelos-en-obras-de-carreteras/#:~:text=Un%20estudio%20de%20Mec%C3%A1nica%20de,la%20ubicaci%C3%B3n%20del%20nivel%20fre%C3%A1tico%2C>

Vistín Vistín, N. W. (2018). Diseño de una ciclovía en la Ciudad de Guaranda, Provincia de Bolívar[tesis de Titulacion,Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/15078/Tesis%20Nikolay%20Vist%C3%ADn.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Workana. (2021). que es sketchup. Obtenido de Workana: <https://i.workana.com/glosario/sketchup/>

Yomona Aguilar, J. M. (2020). Propuesta de un Diseño de Ciclovías que Interconecte las Principales Universidades y Centros Comerciales de la Ciudad de Trujillo, 2018[Tesis de Titulacion, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional.

Yudith, H., & Fany, C. F. (2019). Propuesta de Gestión y Diseño Geométrico del Transporte [Tesis de Titulacion, Universidad Peruana Union]. Repositorio Institucional. Obtenido de [file:///D:/tesis/tesis%20base/Yudith\\_Tesis\\_Licenciatura\\_2019.pdf](file:///D:/tesis/tesis%20base/Yudith_Tesis_Licenciatura_2019.pdf)

**ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN**

**ANEXO 02: CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA**

**ANEXO 03: VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS  
INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**ANEXO 04: AUTORIZACIÓN DE APLICACIÓN DEL  
INSTRUMENTO FIRMADO POR LA RESPECTIVA AUTORIDAD**

**ANEXO 05: ESTUDIO DE SUELOS**

**ANEXO 06: PLANOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO**

**ANEXO 07: CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO**

**ANEXO 08: MODELAMIENTO EN 3D**

**ANEXOS 9: COSTOS Y PRESUPUESTOS**

**ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO**



## ANEXO 01: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022**

VARIABLE DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Diseño de Ciclovía	“La ciclovía es un espacio destinado para el tránsito exclusivo de bicicletas, están separadas físicamente o visualmente, siendo un área de la calzada al uso de bicicletas, según las características y clasificadas según la norma utilizada” (sarmiento, 2021).	La variable diseño de Ciclovía, se definirá mediante evaluaciones de diseño geométrico de seguridad vial.	Elementos de una ciclovía	-Señalización - Segregación - Bordillos -Hitos -Parqueaderos -Bicisenda -Ciclista	Razón
			Características y Diseño de la Ciclovía	-Estudio Hidráulico -Estudio de Suelos -Levantamiento Topográfico -Diseño Urbano en corte -Diseño en 3D -Costos y Presupuestos	Norma
Transitabilidad Vehicular	La capacidad de una carretera para hacer circular vehículos a un ritmo apropiado para su categoría en condiciones seguras caracterizada por la aptitud de la vía de permitir la circulación fluida en condiciones de seguridad. (Asociación Mundial de la Carretera, 2023)	Percepción de la población respecto al tránsito de personas y ciclistas.	Evaluación del Estado situacional de la Vía.	- Evaluación de la necesidad de una ciclovía -Tránsito vehicular - Evaluación del estado actual del pavimento	Razón

## ANEXO 02: CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

**Muestra**, es la selección de una parte o subconjunto de la población a examinar, la muestra es no probabilística y está representada por una longitud de 904 metros, en la determinación de la muestra, se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z^2_{\alpha} * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2_{\alpha} * p * q}$$

Donde:

n = Es el tamaño de la muestra buscada

N = Tamaño de la población o universo

Z = Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza (NC), el valor es una constante, obtenido de 2 valores dependiendo del grado de confianza deseada, que según la tabla del valor Z de alpha viene a ser: 99.7% el máximo valor (3.00) y 95% (1.96) el mínimo valor, que ubica a la investigación en el nivel confiable.

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (Éxito)



q = (1-p) Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = \frac{5900 * 1.96^2_{\alpha} * 0.50 * 0.50}{(0.03)^2 * (5900 - 1) + 1.96^2_{\alpha} * 0.50 * 0.50}$$

$$n = 904 \text{ m}$$



# ANEXO 03: VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DE LOS INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Formato de recolección de datos.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍAS</b>			
<b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022</b>			
<b>UBICACION</b>		<b>Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca</b>	
<b>Nombre y Apellido</b>		<b>EDAD</b>	
<b>¿Qué medio de transporte utiliza usted para desplazarse?</b>			
Transporte Urbano	Auto Propio	Moto lineal	Bicicleta Peatonalmente
<b>¿Cuál es el motivo para transitar en este tramo de la av. Huancané?</b>			
Trabajo	Estudios	Recreación	
<b>¿Cuál es el origen y destino de su desplazamiento?</b>			
Domicilio a Centro de la Ciudad	Centro de la Ciudad a Domicilio	Domicilio a Centro de Estudios	Domicilio a Centros de Recreación
<b>¿Tiene alguna Bicicleta en Casa? ¿Con qué frecuencia lo utiliza?</b>			
SI	NO	siempre	Casi siempre
		Aveces	Casi nunca
		Nunca	
<b>¿Cuántas veces a la semana hace deporte?</b>			
Ninguna Vez	1 a 2 Veces a la Semana	3 a 5 veces por semana	Los 7 días a la Semana
<b>¿Por qué razones no usa la bicicleta?</b>			
Por no saber manejar	Por qué no hay una ciclovía segura	Por temor a los accidentes	
<b>Si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza ¿Se compraría una Bicicleta y haría el uso de la Ciclovía?</b>			
SI	NO	siempre	Casi siempre
		Aveces	Casi nunca
		Nunca	
<b>¿Cree usted que es buena idea implementar una ciclovía en el corredor paralelo a la Av. Huancané? ¿y lo usaría con frecuencia?</b>			
SI	NO	siempre	Casi siempre
		Aveces	Casi nunca
		Nunca	

  
 Ing. Hugo Sandro Luque Luque  
 SUPERVISOR DE OBRA  
 CIP- N° 95527



Formato modelo de encuesta realizada.


 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍAS</b>			
<b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022</b>			
<b>UBICACION</b>	<b>Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca</b>		
<b>Nombre y Apellido</b>	<i>David Isaac Jacho Huaynates</i>	<b>EDAD</b>	<i>34</i>
<b>¿Qué medio de transporte utiliza usted para desplazarse?</b>			
Transporte Urbano	Auto Propio	<del>Moto lineal</del>	Bicicleta Peatonalmente
<b>¿Cuál es el motivo para transitar en este tramo de la av. Huancané?</b>			
<del>Trabajo</del>	Estudios	Recreación	
<b>¿Cuál es el origen y destino de su desplazamiento?</b>			
<del>Domicilio a Centro de la Ciudad</del>	Centro de la Ciudad a Domicilio	Domicilio a Centro de Estudios	Domicilio a Centros de Recreación
<b>¿Tiene alguna Bicicleta en Casa? ¿Con qué frecuencia lo utiliza?</b>			
<del>SI</del>	NO	siempre	Casi siempre
		<del>A veces</del>	Casi nunca
			Nunca
<b>¿Cuántas veces a la semana hace deporte?</b>			
Ninguna Vez	<del>1 a 2 Veces a la Semana</del>	3 a 5 veces por semana	Los 7 días a la Semana
<b>¿Por qué razones no usa la bicicleta?</b>			
Por no saber manejar	<del>Por que no hay una ciclovía segura</del>	Por temor a los accidentes	
<b>Si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza ¿Se compraría una Bicicleta y haría el uso de la Ciclovía?</b>			
<del>SI</del>	NO	<del>siempre</del>	Casi siempre
		<del>A veces</del>	Casi nunca
			Nunca
<b>¿Cree usted que es buena idea implementar una ciclovía en el corredor paralelo a la Av. Huancané? ¿y lo usaría con frecuencia?</b>			
<del>SI</del>	NO	<del>siempre</del>	Casi siempre
		<del>A veces</del>	Casi nunca
			Nunca

  
**Hugo Sandro Loque Loque**  
 SUPERVISOR DE OBRA  
 CIP. N° 95527




Formato modelo de encuesta realizada.

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
<b>FACULTAD DE INGENIERÍAS</b>			
<b>ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL</b>			
<b>Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022</b>			
<b>UBICACION</b>	<b>Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca</b>		
<b>Nombre y Apellido</b>	<i>Henry Mansuri Yana</i>	<b>EDAD</b>	<i>24</i>
<b>¿Qué medio de transporte utiliza usted para desplazarse?</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> Transporte Urbano	<input type="checkbox"/> Auto Propio	<input type="checkbox"/> Moto lineal	<input type="checkbox"/> Bicicleta
<b>¿Cuál es el motivo para transitar en este tramo de la av. Huancané?</b>			
<input type="checkbox"/> Trabajo	<input checked="" type="checkbox"/> Estudios	<input type="checkbox"/> Recreación	
<b>¿Cuál es el origen y destino de su desplazamiento?</b>			
<input type="checkbox"/> Domicilio a Centro de la Ciudad	<input type="checkbox"/> Centro de la Ciudad a Domicilio	<input checked="" type="checkbox"/> Domicilio a Centro de Estudios	<input type="checkbox"/> Domicilio a Centros de Recreación
<b>¿Tiene alguna Bicicleta en Casa? ¿Con qué frecuencia lo utiliza?</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> Casi siempre
		<input checked="" type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Casi nunca
			<input type="checkbox"/> Nunca
<b>¿Cuántas veces a la semana hace deporte?</b>			
<input type="checkbox"/> Ninguna Vez	<input checked="" type="checkbox"/> 1 a 2 Veces a la Semana	<input type="checkbox"/> 3 a 5 veces por semana	<input type="checkbox"/> Los 7 días a la Semana
<b>¿Por qué razones no usa la bicicleta?</b>			
<input type="checkbox"/> Por no saber manejar	<input type="checkbox"/> Por qué no hay una ciclovía segura	<input checked="" type="checkbox"/> Por temor a los accidentes	
<b>Si existiera alguna ciclovía segura que conecte el Puente Independencia con el mercado Pedro Vilcapaza ¿Se compraría una Bicicleta y haría el uso de la Ciclovía?</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> Casi siempre
		<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Casi nunca
			<input type="checkbox"/> Nunca
<b>¿Cree usted que es buena idea implementar una ciclovía en el corredor paralelo a la Av. Huancané? ¿y lo usaría con frecuencia?</b>			
<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> siempre	<input type="checkbox"/> Casi siempre
		<input type="checkbox"/> A veces	<input type="checkbox"/> Casi nunca
			<input type="checkbox"/> Nunca

  
**Ing. Hugo Sandro Luque Luque**  
**SUPERVISOR DE OBRA**  
**CIP. N° 95527**

Formato de recopilación de datos de aforo vehicular de 7.00am – 1.00pm.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022**

**FICHA RESUMEN: FICHA DE AFORO VEHICULAR**
**Croquis:**

**Tesisistas:** - Calizaya Ruelas Carlos Alexander  
 - Santiago Ramirez, Noemi Ruth

**Responsable:** Ing. Miguel Angel Mamani Quispe  
 CIP. 116732  
 RESIDENTE DEL SERVICIO

**Intersección:** Punto nº 2


**Sentido:**







**Ubicación:** Av. Huancané  
 Juliaca

**Fecha:**

**Hora de Inicio:** 7.00 am


**Hora de Final:** 1.00 pm



HORA	BICICLETA	MOTO	AUTO	CAMIONETAS		CAMION	TOTAL
				PICKUP	RURAL		
Diagrama De Vehículos							
7.00 – 7.15							
7.15 – 7.30							
7.30 – 7.45							
7.45 – 8.00							
8.00 – 8.15							
8.15 – 8.30							
8.30 – 8.45							
8.45 – 9.00							
9.00 – 9.15							
9.15 – 9.30							
9.30 – 9.45							
9.45 – 10.00							
10.00 – 10.15							
10.15 – 10.30							
10.30 – 10.45							
10.45 – 11.00							
11.00 – 11.15							
11.15 – 11.30							
11.30 – 11.45							
11.45 – 12.00							
12.00 – 12.15							
12.15 – 12.30							
12.30 – 12.45							
12.45 – 13.00							
<b>TOTAL</b>							

  
 Ing. Miguel Angel Mamani Quispe  
 CIP. 116732  
 RESIDENTE DEL SERVICIO

Formato de recopilación de datos de aforo vehicular de 1.00pm – 7.00pm.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

**TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022**

**FICHA RESUMEN: FICHA DE AFORO VEHICULAR**

**Croquis:**

**Tesisistas:** - Calizaya Ruelas Carlos Alexander  
 - Santiago Ramirez, Noemi Ruth™

**Responsable:** Ing. Miguel Angel Mamani Quispe  
 CIP. 116732  
 RESIDENTE DEL SERVICIO

**Intersección:** Punto n° ...2...


**Sentido:**





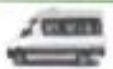

**Ubicación:** Av. Huancané  
 Juliaca

**Fecha:**

**Hora de Inicio:** 1.00 pm

**Hora de Final:** 7.00 pm









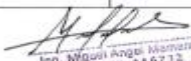
HORA	BICICLETA	MOTO	AUTO	CAMIONETAS		CAMION	TOTAL
				PICKUP	RURAL		
Diagrama De Vehículos							
13.00 – 13.15							
13.15 – 13.30							
13.30 – 13.45							
13.45 – 14.00							
14.00 – 14.15							
14.15 – 14.30							
14.30 – 14.45							
14.45 – 15.00							
15.00 – 15.15							
15.15 – 15.30							
15.30 – 15.45							
15.45 – 16.00							
16.00 – 16.15							
16.15 – 16.30							
16.30 – 16.45							
16.45 – 17.00							
17.00 – 17.15							
17.15 – 17.30							
17.30 – 17.45							
17.45 – 18.00							
18.00 – 18.15							
18.15 – 18.30							
18.30 – 18.45							
18.45 – 19.00							
<b>TOTAL</b>							

  
Ing. Miguel Angel Mamani Quispe  
 CIP. 116732  
 RESIDENTE DEL SERVICIO









Formato modelo de aforo vehicular de 7.00am – 8.30am.

TESIS: Diseño de Ciclovia Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022							
Tesisistas: - Calizaya Ruelas Carlos Alexander Santiago Ramirez Noemi Ruth		Ubicación: Av. Huancané Juliaca	Responsable: Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe CIP 116732		Fecha: 31/12/22 Horario: 7.00am-13.00pm		
HORA							TOTAL
7.00am - 7.15am							717
7.15am - 7.30am							704
7.30am - 7.45am							685
7.45am - 8.00am							683
8.00am - 8.15am							685
8.15am - 8.30am							670







  
Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe  
CIP 116732  
Calle del Servicio


Formato modelo de aforo vehicular de 8.30am – 10.00am.

TESIS: Diseño de Ciclovia Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022							
Tesisistas: - Calizaya Ruelas Carlos Alexander Santiago Ramirez Noemi Ruth		Ubicación: Av. Huancané Juliaca	Responsable: Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe CIP 116732		Fecha: 31/12/22 Horario: 7.00-1.00pm		
HORA							TOTAL
8.30 - 8.45							641
8.45 - 9.00							569
9.00 - 9.15							390
9.15 - 9.30							310
9.30 - 9.45							187
9.45 - 10.00							221







  
Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe  
CIP 116732  
Calle del Servicio

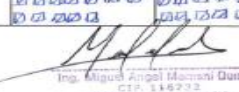
Formato modelo de aforo vehicular de 10.00am – 11.30am.

<b>TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022</b>							
<b>Tesistas:</b> - Calizaya Ruelas Carlos Alexander Santiago Ramírez Noemí Ruth		<b>Ubicación:</b> Av. Huancané Juliaca		<b>Responsable:</b> Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe CIP 116732		<b>Fecha:</b> 31/12/22 <b>Horario:</b> 7.00 - 3.00pm	
HORA							TOTAL
10.00 - 10.15	1	1	1	1	1	1	160
10.15 - 10.30	1	1	1	1	1	1	199
10.30 - 10.45	1	1	1	1	1	1	183
10.45 - 11.00	1	1	1	1	1	1	178
11.00 - 11.15	1	1	1	1	1	1	203
11.15 - 11.30	1	1	1	1	1	1	292

  
 Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe  
 CIP 116732  
 RESIDENTE DEL SERVICIO







Formato modelo de aforo vehicular de 11.30am – 1.00pm.

<b>TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022</b>							
<b>Tesistas:</b> - Calizaya Ruelas Carlos Alexander Santiago Ramírez Noemí Ruth		<b>Ubicación:</b> Av. Huancané Juliaca		<b>Responsable:</b> Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe CIP 116732		<b>Fecha:</b> 31/12/22 <b>Horario:</b> 7.00 - 13.00pm	
HORA							TOTAL
11.30 - 11.45	1	1	1	1	1	1	429
11.45 - 12.00	1	1	1	1	1	1	588
12.00 - 12.15	1	1	1	1	1	1	661
12.15 - 12.30	1	1	1	1	1	1	675
12.30 - 12.45	1	1	1	1	1	1	617
12.45 - 13.00	1	1	1	1	1	1	701

  
 Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe  
 CIP 116732  
 RESIDENTE DEL SERVICIO



Formato modelo de aforo vehicular de 1.00pm – 2.30pm.

TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitablez Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022							
Tesisistas: - Calizaya Ruelas Carlos Alexander Santiago Ramírez Noemí Ruth		Ubicación: Av. Huancané Juliaca		Responsable: Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe CIP 116732		Fecha: 24/04/22 Horario: 7:00am - 7:00pm	
HORA							TOTAL
13.00 - 13.15	BB1	             	                   	                   	                   	             	662
13.15 - 13.30	BBB	             	                   	                   	                   	       	635
13.30 - 13.45	BBB	             	                   	                   	                   	       	594
13.45 - 14.00	BBB	             	                   	                   	                   	       	637
14.00 - 14.15	BBB	             	                   	                   	                   	       	626
14.15 - 14.30	BBB	             	                   	                   	                   	       	656

Ing. Miguel Angel Momani Quispe  
CIP. 116732  
RESIDENTE DEL SERVICIO

Formato modelo de aforo vehicular de 2.30pm – 4.00pm.

[illegible]







Ing. Miguel Angel Mamani Guispe  
CIP. 146732

Formato modelo de aforo vehicular de 4.pm – 5.30pm.

<b>TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022</b>							
<b>Tesisistas:</b> - Calizaya Ruelas Carlos Alexander Santiago Ramirez Noemi Ruth		<b>Ubicación:</b> Av. Huancané Juliaca		<b>Responsable:</b> Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe CIP 116732		<b>Fecha:</b> 31/12/22 <b>Horario:</b> 4.00pm - 7.00pm	
HORA							TOTAL
16.00-16.15	1	1	1	1	1	1	289
16.15-16.30	1	1	1	1	1	1	295
16.30-16.45	1	1	1	1	1	1	289
16.45-17.00	1	1	1	1	1	1	261
17.00-17.15	1	1	1	1	1	1	277
17.15-17.30	1	1	1	1	1	1	362

Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe  
CIP 116732  
RESIDENTE DEL SERVICIO

Formato modelo de aforo vehicular de 5.30pm – 7.00pm.


<b>TESIS: Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022</b>							
<b>Tesisistas:</b> - Calizaya Ruelas Carlos Alexander Santiago Ramirez Noemi Ruth		<b>Ubicación:</b> Av. Huancané Juliaca		<b>Responsable:</b> Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe CIP 116732		<b>Fecha:</b> 31/12/22 <b>Horario:</b> 5.30pm - 7.00pm	
HORA							TOTAL
17.30-17.45	1	1	1	1	1	1	436
17.45-18.00	1	1	1	1	1	1	507
18.00-18.15	1	1	1	1	1	1	579
18.15-18.30	1	1	1	1	1	1	577
18.30-18.45	1	1	1	1	1	1	553
18.45-19.00	1	1	1	1	1	1	555

Ing. Miguel Ángel Mamani Quispe  
CIP 116732  
RESIDENTE DEL SERVICIO



# Formato de recopilación de datos de PCI

INDICE DE CONDICIÓN PROMEDIO				
UNIDAD DE MUESTREO	ÁREA	Nº PAÑOS	PCI	CLASIFICACION
UM-01				
UM-02				
UM-03				
UM-04				
UM-05				
UM-06				
UM-07				
UM-08				
UM-09				
UM-10				
UM-11				
UM-12				
UM-13				
UM-14				
UM-15				
UM-16				
UM-17				
UM-18				
UM-19				
UM-20				
UM-21				
UM-22				
UM-23				
UM-24				
UM-25				
UM-26				
UM-27				
UM-28				
UM-29				
UM-30				
PROMEDIO DEL INDICE DEL PAVIMENTO			0.00 MUY BUENO	

  
 Ing. Abraham Arce Lora  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 123996

## Formato de recopilación de matriz datos de PCI

# MATRIZ DE DATOS



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ELABORADO POR:

: Colingo Rueda Carlos Alexander

VALLE:

: Santiago Ramírez Noemí Ruth

DISTRITO:

: Corredor Pasadero a la Avenida Interoceánica

FECHA:

: Enero del 2023

PROVINCIA:

: Juliaca

TOTAL PAÑOS:

: 1475

DEPARTAMENTO:

: San Roman

TIPO DE USO:

: Transporte Vehicular

DIMENSIONES DE LOSAS:

: Ancho 4

Largo:

: 4

ID	TIPO DE DAÑO	N° DE LOSAS TOTAL	N° DE LOSAS AFECTADAS	N°S	SEVERIDAD	DENSIDAD %
UNIDAD MUESTRAL 01						
22	GRIETAS DE ESQUINA	90	12	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD MEDIA	13.33
28	GRIETAS LINEALES	90	14	a < 12 mm.	SEVERIDAD BAJA	15.56
29	PARCHE GRANDE	90	8	Moderado deteriorado	SEVERIDAD BAJA	8.89
31	FULMIENTO DE AGREGADOS	90	5	Acabado mate	SIN MEDIDA	5.56
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	90	2	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	2.22
UNIDAD MUESTRAL 02						
22	GRIETAS DE ESQUINA	85	17.2	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD BAJA	20.24
28	GRIETAS LINEALES	85	21	a < 12 mm.	SEVERIDAD MEDIA	24.71
29	PARCHE GRANDE	85	8	Moderado deteriorado	SEVERIDAD BAJA	9.41
31	FULMIENTO DE AGREGADOS	85	7	Acabado mate	SIN MEDIDA	8.24
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	85	3	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	3.53
UNIDAD MUESTRAL 03						
22	GRIETAS DE ESQUINA	81	12	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD BAJA	14.81
28	GRIETAS LINEALES	81	21	a < 12 mm.	SEVERIDAD BAJA	25.93
29	PARCHE GRANDE	81	2	Moderado deteriorado	SEVERIDAD MEDIA	2.47
31	FULMIENTO DE AGREGADOS	81	1	Acabado mate	SIN MEDIDA	1.23
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	81	3	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	3.71
UNIDAD MUESTRAL 04						
22	GRIETAS DE ESQUINA	70	12	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD BAJA	17.14
28	GRIETAS LINEALES	70	19	a < 12 mm.	SEVERIDAD BAJA	27.14
29	PARCHE GRANDE	70	3	Moderado deteriorado	SEVERIDAD BAJA	4.29
31	FULMIENTO DE AGREGADOS	70	2	Acabado mate	SIN MEDIDA	2.86
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	70	2	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	2.86
UNIDAD MUESTRAL 05						
22	GRIETAS DE ESQUINA	89	18	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD MEDIA	20.22
28	GRIETAS LINEALES	89	22	a < 12 mm.	SEVERIDAD MEDIA	24.72
29	PARCHE GRANDE	89	4	Moderado deteriorado	SEVERIDAD BAJA	4.49
31	FULMIENTO DE AGREGADOS	89	2	Acabado mate	SIN MEDIDA	2.25
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	89	1	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	1.12
UNIDAD MUESTRAL 06						
22	GRIETAS DE ESQUINA	103	24	3 mm. < a < 10 mm.	SEVERIDAD BAJA	23.30
28	GRIETAS LINEALES	103	23	a < 12 mm.	SEVERIDAD BAJA	22.33
29	PARCHE GRANDE	103	7	Moderado deteriorado	SEVERIDAD BAJA	6.80
31	FULMIENTO DE AGREGADOS	103	2	Acabado mate	SIN MEDIDA	1.94
39	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	103	3	a < 102 mm. Y L < 0.6 m.	SEVERIDAD BAJA	2.91

Ing. Abraham Ace Carrón  
INGENIERO CIVIL  
CIP 123988

# Formato manual de exploración de condición por unidad de muestreo de PCI

**INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO**  
**PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO**  
**EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO**

<b>ZONA</b> 2	<b>ABSCISA INICIAL</b> —	<b>UNIDAD DE MUESTREO</b> 01
<b>CÓDIGO VÍA</b> 0001	<b>ABSCISA FINAL</b> —	<b>NÚMERO DE LOSAS</b> 90
<b>INSPECCIONADA POR</b> Celizaga Rector Carlos Alejandro		<b>FECHA</b> Enero 2013

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Funcionamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de vía terrea
23	Losas dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	S media	12	13.33	20.2	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">             10              9              8              ...              1 2 3 4           </div> </div>
25	S. Baja	14	15.56	22.9	
29	S. Baja	3	8.89	7.3	
31	S. Baja	5	5.56	5.8	
39	S. Baja	2	2.22	1.8	

Figura 2. Formato de exploración de condición para carreteras con superficie en concreto hidráulico.

**INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO**  
**PCI-02. CARRETERAS CON SUPERFICIE EN CONCRETO HIDRÁULICO**  
**EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO**

<b>ZONA</b> 2	<b>ABSCISA INICIAL</b> —	<b>UNIDAD DE MUESTREO</b> 02
<b>CÓDIGO VÍA</b> 0001	<b>ABSCISA FINAL</b> —	<b>NÚMERO DE LOSAS</b> 85
<b>INSPECCIONADA POR</b> Santiago Remington Nuñez Roldán		<b>FECHA</b> Mayo 2013

No.	Daño	No.	Daño	No.	Daño
21	Blow up / Buckling	27	Desnivel Carril / Berma	34	Funcionamiento
22	Grieta de esquina	28	Grieta lineal	35	Cruce de vía terrea
23	Losas dividida	29	Parcheo (grande)	36	Desconchamiento
24	Grieta de durabilidad "D"	30	Parcheo (pequeño)	37	Retracción
25	Escala	31	Pulimento de agregados	38	Descascaramiento de esquina
26	Sello de junta	32	Popouts	39	Descascaramiento de junta
		33	Bombeo		

Daño	Severidad	No. Losas	Densidad (%)	Valor deducido	ESQUEMA
22	S. Baja	85	20.24	16.80	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">             10              9              8              ...              1 2 3 4           </div> </div>
28	S. media	85	24.71	35.20	
29	S. Baja	85	9.41	6.09	
31	S. Baja	85	8.24	7.64	
39	S. Baja	85	3.53	2.20	

Figura 2. Formato de exploración de condición para carreteras con superficie en concreto hidráulico.

  
 Ing. Abraham Acevedo Carrón  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP 123998



## ANEXO 04: AUTORIZACIÓN DE APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO FIRMADO POR LA RESPECTIVA AUTORIDAD

### MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

**TÍTULO DE LA TESIS:** Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño de Infraestructura Vial

**NOMBRES Y APELLIDOS DEL EXPERTO:** Miguel Angel Mamani Quispe


**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:** Diseño de Ciclovía.

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en SI o NO. Así mismo, le exhortaremos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

ITEMS	PREGUNTAS	APRECIA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		_____
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		_____
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		_____
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		_____
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		_____
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		_____
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		_____
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se le pueda obtener los datos requeridos?	X		_____

**SUGERENCIAS:**

**FIRMA DEL EXPERTO:**

  
 Ing. Miguel Angel Mamani Quispe  
 CIP. 148732  
 RESIDENTE DEL SERVICIO



### **MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS**

**TÍTULO DE LA TESIS:** Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño de Infraestructura Vial

**NOMBRES Y APELLIDOS DEL EXPERTO:** Tony Ronald Olvera Luque

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:** Diseño de Ciclovía.

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en SI o NO. Así mismo, le exhortaremos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

ITEMS	PREGUNTAS	APRECIA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?	X		/
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		/
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		/
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		/
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		/
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		/
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		/
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		/
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se le pueda obtener los datos requeridos?	X		/

**SUGERENCIAS:**

**FIRMA DEL EXPERTO:**

  
GRUPO TANSY S.R.L.  
RUC: 205120144  
Tony Ronald Olvera Luque  
GERENTE GENERAL

### MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

**TÍTULO DE LA TESIS:** Diseño de Ciclovia Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022

**LINEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño de Infraestructura Vial

**NOMBRES Y APELLIDOS DEL EXPERTO:** *Hugo Sandro Luque Luque*

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:** Diseño de Ciclovia.

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en SI o NO. Asimismo, le exhortaremos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

ITEMS	PREGUNTAS	APRECIA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		—
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		—
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		—
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		—
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		—
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		—
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		—
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se le pueda obtener los datos requeridos?	X		—

**SUGERENCIAS:**

**FIRMA DEL EXPERTO:**

  
Ing. Hugo Sandro Luque Luque  
SUPERVISOR DE OBRA  
CIP- N° 95527

### MATRIZ PARA LA EVALUACIÓN DE EXPERTOS

**TÍTULO DE LA TESIS:** Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitableidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:** Diseño de Infraestructura Vial

**NOMBRES Y APELLIDOS DEL EXPERTO:** Abraham Ace Carión

**INSTRUMENTO DE MEDICIÓN PERTENECE A LA VARIABLE:** Diseño de Ciclovía.

Mediante la matriz de evaluación de expertos, Ud. Tiene la facultad de evaluar cada una de las preguntas marcando con una "X" en SI o NO. Así mismo, le exhortamos en la corrección de los ítems, indicando sus observaciones y/o sugerencias, con la finalidad de mejorar la medición sobre la variable en estudio.

ÍTEM	PREGUNTAS	APRECIA		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1	¿El instrumento de medición presenta el diseño adecuado?			
2	¿El instrumento de recolección de datos tiene relación con el título de la investigación?	X		—
3	¿El instrumento de recolección de datos se mencionan las variables de investigación?	X		—
4	¿El instrumento de recolección de datos facilitará el logro de los objetivos de la investigación?	X		—
5	¿El instrumento de recolección de datos se relaciona con las variables de estudio?	X		—
6	¿Cada una de los ítems del instrumento de medición se relaciona con cada uno de los elementos de los indicadores?	X		—
7	¿El diseño del instrumento de medición facilitará el análisis y procesamiento de datos?	X		—
8	¿El instrumento de medición será accesible a la población sujeto de estudio?	X		—
9	¿El instrumento de medición es claro, preciso y sencillo de manera que se le pueda obtener los datos requeridos?	X		—

**SUGERENCIAS:**

**FIRMA DEL EXPERTO:**

  
Ing. Abraham Ace Carión  
INGENIERO CIVIL  
CIP 123898

## ANEXO 05: ESTUDIO DE SUELOS

00017

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN-JULIACA  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

DATOS DE LA MUESTRA

PROYECTO "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. HUANCAÑE TRAMO (JUL. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO"

MUESTRA CALCEATA I

UBICACIÓN JIL. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA

FECHA Viernes 18 de octubre de 2019

PERFIL ESTRATIGRAFICO

ESCALA GRAFICA	PROFUNDIDAD (m)	LONG. TRAMO (m)	M.E. (m)	ESTRATO	CLASIFICACIÓN S.U.E.S.	SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRAS	LÍMITES DE		HUMEDAD NATURAL %	C.B.R. AL 300 %
									L.L (%)	P.P (%)		
	0.1		No se alcanzó nivel trabajo				CANCHA DE ASFALTO ANTIGUA					
	0.2						SUB BASE - BASE					
	0.3											
	0.4											
	0.5											
	0.6											
	0.7											
	0.8											
	0.9											
	1.00											
	1.10		OVER				over					
	1.20											
	1.30											
	1.40											
	1.50											
					ML A-6 (B)		una muestra de color verde oscuro con sólida compacta compresión de arcilla		38.50	10.76	13.52	12.30

OBSERVACIONES

MI: muestra molida

MA: muestra alterada

MNC: muestra no congelada

Escala gráfica vertical (Equivalente a 1:10 m.)

IMPRINTA ALICIA PROVINCIAL DE LA RÍOJA, S.R.L.  
 C/ALICIA 16, 50100, PAMPLONA, ESPAÑA  
 T. 941 22 22 22  
 F. 941 22 22 22  
 E. [info@alicia.es](mailto:info@alicia.es)  
 W. [www.alicia.es](http://www.alicia.es)  
 C/ALICIA 16, 50100, PAMPLONA, ESPAÑA  
 T. 941 22 22 22  
 F. 941 22 22 22  
 E. [info@alicia.es](mailto:info@alicia.es)  
 W. [www.alicia.es](http://www.alicia.es)

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE LAMBERTINI  
GERENCIA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA  
*[Firma]*  
Ing. Percy Tapia Ruiz  
LICENCIADO EN INGENIERIA CIVIL  
CIP 218720



# MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN - JULIACA

## Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. HUANCANÉ TRAMPO (J.R. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO"

LOCACION : J.R. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA

MUESTRA : CARRETA 1

PROFUND : 1.30M

FECHA : viernes, 11 de octubre de 2013

### DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Muestra N°		1	2		
Tarro N°					
Peso del Tarro	gr	0.00			
Peso del tarro + Suelo Húmedo	gr	361.00			
Peso del tarro + Suelo Seco	gr	318.00			
Peso del Agua	gr	43.00			
Peso del suelo seco	gr	318.00			
Contenido de Humedad	%	13.52			
Promedio de Humedad	%	13.52			

OBSERVACIONES: Ensayo efectuado según Norma NTP 309.107.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN - JULIACA  
DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA  
Ing. JUSTINO CONDORI QUISPE  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA  
Ing. ROLANDO RIVERA RIVERA  
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CIP 218729



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN**  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. HUANCANE TRAMO (JR. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA) DE LA CIUDAD DE BELLACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PERÚ"

**UBICACIÓN** : JR. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA

**MUESTRA** : CALICATA 1

**PROFUND** : 1.50m

**FECHA** : Viernes, 11 de octubre de 2015

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO**  
(NTP, 339.128)

Tamizos ASTM	Apertura mm	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Especificaciones	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	75.000						Peso inicial : 728 Grs
2 1/2"	63.000						Peso fracción : Grs
2"	50.000				100.00		Grava : 0.00 %
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00		Arina : 7.95 %
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00		Fino : 92.04 %
3/8"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00		W natural : 13.62 %
1/2"	12.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
3/8"	9.500	0.00	0.00	0.00	100.00		LIMITES DE CONSISTENCIA
No 04	4.750	0.00	0.00	0.00	100.00		L.L. : 38.50 %
No 10	2.000	10.00	1.37	1.37	98.63		L.P. : 27.34 %
No 20	0.850	6.00	0.83	2.19	97.81		I.P. : 10.75 %
No 40	0.425	8.00	1.10	3.29	96.71		
No 100	0.150	10.00	2.06	5.35	94.65		CLASIFICACION
No 200	0.075	19.00	2.61	7.96	92.04		U.C.S. : ML
<No 200		670.00	92.03	100.0			AASHTO : A-6 (B)

**REPRESENTACION GRAFICA**  
**TAMANO DE LAS MALLAS U.S. STANDARD**



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN, BELLACA  
DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA

*Justino Condori Quispe*  
Ing. JUSTINO CONDORI QUISPE  
INGENIERO EN INGENIERIA DE VIALS Y PAVIMENTOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN  
DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA

*Ing. Percy J. Ruiz*  
Ing. PERCY J. RUIZ  
INGENIERO EN INGENIERIA DE VIALS Y PAVIMENTOS  
CIP. 219720





**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN**  
**Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos**

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. HUANCAÑE TRAMO (JR. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA) DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMÁN - PUNO".

**UBICACIÓN** : JR. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA.

**MUESTRA** : CALICATA 1

**PROFUND** : 1.50ML.

**FECHA** : Viernes, 11 de octubre de 2015

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(NTP. 339.129)

DESCRIPCION		LIMITE LIQUIDO				LIMITE PLASTICO		
01. No DE GOLPES		30	23	18				
02. TARRO No.		10	11	12		78	715	
03. SUELO HUMEDO * TARRO	g	30.04	30.49	29.00		7.48	7.75	
04. SUELO SECO * TARRO	g	24.87	24.33	23.92		6.77	6.99	
05. PESO DEL AGUA	g	5.17	6.16	5.08		0.71	0.76	
06. PESO DEL TARRO	g	11.18	11.16	11.12		4.23	4.23	
07. PESO DEL SUELO SECO	g	13.89	16.00	13.79		2.54	2.76	
08. HUMEDAD	%	37.76	38.50	38.72		27.95	27.54	
L.L.=		38.50 %		L.P.=		27.74 %		LP.= 10.76 %



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN JULIACA  
GERENCIA DE INFRAS ESTRUCTURAS  
Ing. JUSTINO CONDORI QUILSPE  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN JULIACA  
GERENCIA DE INFRAS ESTRUCTURAS  
Ing. Percy Tupu Ruiz  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CIP-210721



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN**  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

**PROYECTO** : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. PUANCARE TRAMU LIT. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PERU".

**UBICACIÓN** : JR. MIRAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA

**MUESTRA** : CALICATA 1

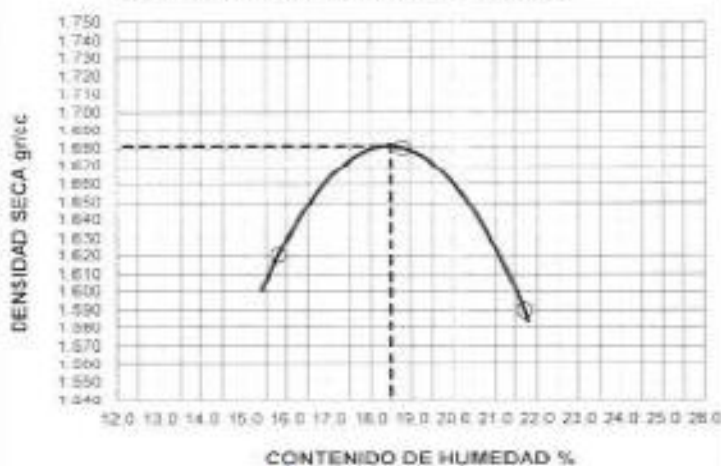
**PROFUND** : 1.50M.

**FECHA** : Viernes, 11 de octubre de 2013

**PROCTOR ESTANDAR**  
(NTP. 339.142)

ENSAYO N°	1	2	3	4	5
DETERMINACION DE DENSIDAD					
PESO MOLDE + SUELO	5.876	5.978	5.929		
PESO MOLDE	4.157	4.157	4.157		
PESO SUELO COMPACTADO	1.719	1.821	1.772		
VOLUMEN DEL MOLDE	912	912	912		
DENSIDAD HUMEDA	1.88	2.00	1.94		
DETERMINACION DE CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	220.00	247.00	331.00		
SUELO SECO + RECIPIENTE	190.00	208.00	272.00		
PESO RECIPIENTE	0.00	0.00	0.00		
PESO DE AGUA	30.00	39.00	59.00		
PESO DE SUELO SECO	190.00	208.00	272.00		
CONTENIDO DE HUMEDAD	15.80	18.80	21.70		
DENSIDAD SECA	1.62	1.68	1.59		

**GRAFICO DE PROCTOR ESTANDAR**



Max. densidad seca  
**1.681 g/cm³**

Conten. humedad óptima  
**18.80 %**

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN - JULIACA  
GERENCIA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

Ing. JUSTINO CONDORI QUISEPE  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN  
GERENCIA DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA

Ing. Percy Wapa Ruiz  
LABORATORIO MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
CIP. 216720





**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN**  
**Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos**

PROYECTO	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSPORTABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SIMPLICIO TRUJANO EN ARAUCLLOS - PUNTEO INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PERU
UBICACIÓN	AV. ARAUCLLOS - PUNTEO INDEPENDENCIA
MUESTRA	CALCATA 1
PROYECTO	1.0000
FECHA	11/10/19, 11 de octubre de 2019

**VALOR RELATIVO DE SOPORTE (C.B.R.)**

( NTP 339.145 )

Moide N°		1	2	3
Capa N°		5	5	5
Grupos por capa N°		56	25	12
Condición de la muestra		SIN SUMERGIR	SUMERGIR	SIN SUMERGIR
Peso molde + suelo húmedo	gr	11258	11136	11035
Peso del molde	gr	7120	7216	7238
Peso del suelo húmedo	gr	4138	3920	3797
Volumen del molde	cc	2077.3	2077.3	2077.3
Densidad Húmeda	gr/100	1.99	1.89	1.83
Humedad	%	18.35	18.25	18.40
Densidad seca	gr/100	1.680	1.60	1.55
Tarro N°		1	2	3
Tarro suelo húmedo	gr	427	389	405
Tarro suelo seco	gr	361	329	343
Agua	gr	66	60	63
Peso del Tarro	gr	0	0	0
Peso del suelo seco	gr	361	329	343
Humedad	%	18.3	18.2	18.4
Promedio de la humedad	%			

**ENSAYO EXPANSION**

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
11-10-19	12:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12-10-19	12:00	2	50	1.27	1.003	72	1.8288	1.445	105	2.667	2.107
13-10-19	12:00	4	95	2.413	1.906	120	3.048	2.408	195	4.953	3.913

**PENETRACION**

PENETRACION			Lectura	Lectura	Presiones	Lectura	Lectura	Presiones	Lectura	Lectura	Presiones
Tiempo	mm	psi	Dial	Lb	Lb/100g	Dial	Lb	Lb/100g	Dial	Lb	Lb/100g
0.30	0.800	0.25	10	156	52	7	127	42	5	108	36
1.00	1.300	0.50	13	188	62	11	166	55	9	147	49
1.30	1.900	0.075	15	243	81	14	195	65	11	166	55
2.00	2.500	0.100	32	369	123	23	282	94	15	204	68
3.00	3.800	0.150	39	427	142	27	320	107	20	253	84
4.00	5.000	0.200	44	485	162	35	407	136	25	311	104
5.00	6.000	0.250	58	691	200	44	485	162	30	342	118
6.00	7.500	0.300	70	736	245	50	545	181	42	405	155
8.00	10.000	0.400									
10.00	12.500	0.500									

PASTORINO COLLOQUI QUISPE  
 INGENIERO DE LA CONSTRUCCION

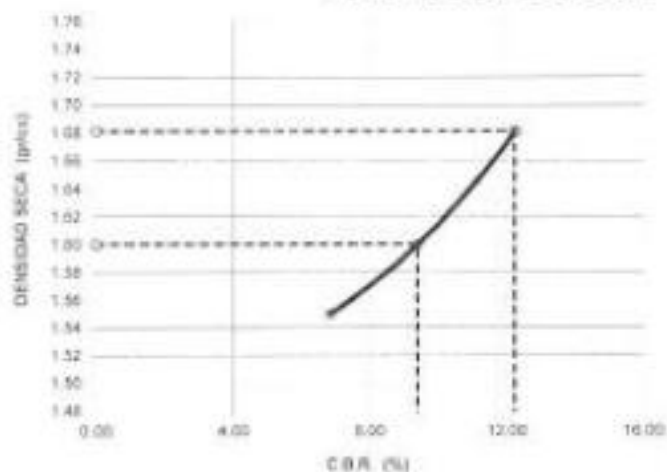
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN  
 GERENCIA DE INGENIERIA Y OBRAS  
 Ing. Eddy Tapia Ruiz  
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 CIP. 218720



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN  
Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos

PROYECTO : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. BUENOS AIRES TRAMO CAR. AMBAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA DE LA CIUDAD DE JULIACA, PROVINCIA DE SAN ROMAN - PUNO.  
UBICACIÓN : JR. AMBAFLORES - PUENTE INDEPENDENCIA  
MUESTRA : CALICATA 1  
PROFUND : 1.50M.  
FECHA : Viernes, 11 de octubre de 2015

GRAFICO DE C.B.R.



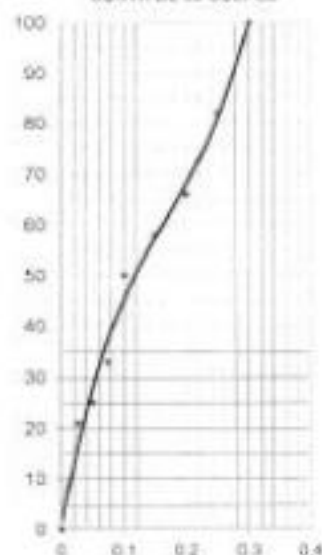
PARAMETROS DE C.B.R.

C.B.R. AL 100% = 12.3%  
C.B.R. ST AL 95% M.O.S. = 9.4%

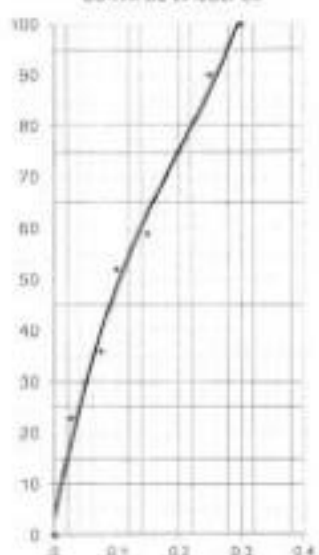
LEYENDA

— CURVA A 0.1"

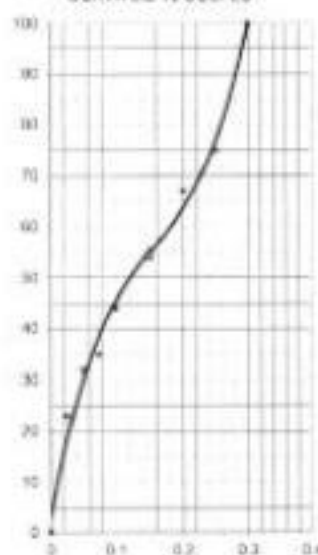
CURVA DE 58 GOLPES



CURVA DE 25 GOLPES



CURVA DE 12 GOLPES



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

Ing. J. J. GONZALEZ QUISPE  
COORDINADOR GENERAL DE OBRAS

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN  
GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

Ing. J. J. GONZALEZ  
COORDINADOR GENERAL DE OBRAS

## ANEXO 06: PLANOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

### INFORME DE TOPOGRAFIA



INFORME N°01:

proyecto:

**"Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular  
Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida  
Huancané, Juliaca, 2022"**

Solicitante:

**Calizaya Ruelas, Carlos Alexander**

**Santiago Ramírez, Noemí Ruth**

Preparado por:

**AREA DE PROYECTOS DE LA EMPRESA GRUPO TANSY  
ASOCIADOS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD  
LIMITADA**

**JULIACA - 2023**  
**GRUPO TANSY S.R.L.**  
**RUC: 20201400000**  
**Tony Ronald Olvera Luque**  
**GERENTE GENERAL**

## INFORME DE TOPOGRAFIA

### 1. INTRODUCCION

El tesista Calizaya Ruelas, Carlos Alexander y Santiago Ramírez, Noemí Ruth solicitaron los servicios de la empresa para desarrollar su tesis, en donde se ejecutó el servicio de levantamiento topográfico de la avenida Huancané de la ciudad de Juliaca.

Este informe fue preparado exclusivamente para el "tesista" por el AREA DE PROYECTOS DE LA EMPRESA GRUPO TANSY ASOCIADOS SOCIEDAD COMERCIAL DE RESPONSABILIDAD LIMITADA. La calidad de la información, conclusiones y estimados aquí incluidos son consistentes con el nivel de esfuerzo involucrado en los servicios prestados.

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1 OBJETIVO GENERAL

- obtener con un fundamento técnico basado en mediciones y cálculos topográficos la superficie real comprendida dentro del área de influencia de la avenida Huancané.

#### 2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- Levantamiento Topográfico de todos las calles y avenidas como también algunos datos como área verde, edificaciones y árboles existentes.
- Cálculo de las coordenadas de los puntos observados, edición del dibujo con un programa de CAD, comparación con la cartografía catastral consultada, y ploteado del plano de planta resultante.

### 3. MATERIALES Y EQUIPOS

- Estación total trimble M3 DR precisión de 1"
- Prisma
- Trípode

### 4. UBICACIÓN

El área de estudio están ubicadas en el área de influencia de la avenida huancané distrito de Juliaca -Puno

Políticamente se encuentran en:

Región	: Puno
Provincia	: San Román
Distrito	: Juliaca

Sistema de coordenadas: UTM sistema WCS 84 zona 19 sur

INICIO:

ESTE: 379387.00 m E

NORTE: 8287740.00 m S

FINAL:

ESTE: 381216.00 m E

NORTE: 8290058.00 m S







**Figura 1: Ubicación espacial del área**

## **5. METODOLOGIA**

Los trabajos topográficos llevados a cabo tanto en campo como en gabinete, así como los cálculos correspondientes y la obtención de las superficies, son todos ellos analíticos y quedan perfectamente justificados en los correspondientes anejos. A continuación, presentamos una breve descripción de dichos trabajos:

### **5.1 TRABAJOS DE CAMPO.**

#### **Implantación y observación de bases**

Para el correcto desarrollo del trabajo en la fase de toma de datos de campo, se procedió en primer lugar a la implantación de las bases de poligonal, que por su distribución permitieran la visibilidad de todos aquellos detalles necesarios para la obtención del plano. Estas bases se materializaron mediante clavos de acero embutidos en el pavimento y pintas con pinturas adecuadas para diferenciar. Para la observación de las bases se utilizó una estación total electrónica marca trimble modelo M3 DR de 1<sup>da</sup> precisión angular y 5 mm de precisión en medida de distancias 1.5 mm

El método empleado con la estación total para la observación de las bases fue el de observaciones recíprocas, realizándose sendas observaciones de cada base visada tanto en círculo directo como en círculo inverso. Esto nos permite disminuir al mínimo los errores inherentes a las observaciones angulares, así como en distancia.

#### **Observación de los puntos de detalle**

El método empleado para la observación de los puntos de detalle fue el de radiación, y fue realizado desde las bases implantadas y a veces mediante medición láser sin prisma para puntos inaccesibles. De este modo la precisión relativa de los puntos radiados ronda los  $\pm 2$  cm. Para la correcta interpretación de los puntos radiados, se emplearon una serie de códigos asociados a cada punto de radiación.

Tanto para la observación de las poligonales como para los puntos de radiación, se emplearon colectores de datos automáticos que nos permitieran un mayor rendimiento.

  
**GRUPO TANSY S.R.L**  
 RUC: 70602450-0047  
 Tony Ronald Obeso López  
 INGENIERO CIVIL

En dicha toma de datos, se prestó especial atención a las líneas artificiales del terreno: muros, fachadas de edificios, vallados, área verde, bordillos, aceras, accesos etc.

A continuación, y con objeto de georreferenciar el trabajo se observaron las bases 1 y 2 mediante topografía GPS de alta precisión, que es una técnica diferencial con mediciones a satélites efectuadas simultáneamente desde una Estación GPS de Referencia y otra Móvil.

Los trabajos topográficos llevados a cabo tanto en campo como en gabinete, así como los cálculos correspondientes y la obtención de la superficie, son todos ellos datos analíticos y quedan perfectamente justificados en el apartado "Cálculos".

## 5.2 TRABAJO DE GABINETE

Después de la toma de datos se realizaron los siguientes trabajos de gabinete:

Se importaron de la memoria de la Estación Total los datos de las observaciones y por medio de un usb se obtuvieron las coordenadas de cuadrícula en proyección UTM de todos los puntos tomados usando como georreferencia para la orientación del trabajo las coordenadas X, Y y altura ortométrica de las bases 1 y 2 obtenidas mediante GPS de modo que la precisión absoluta del trabajo coincide con la propia de la red geodésica. Posteriormente se exportaron todas las coordenadas ya georreferenciadas de puntos al programa de CAD y cálculo topográfico, obteniendo planos con todos los puntos, que sirvió de base para dibujar el plano definitivo con las herramientas de dibujo del sistema de edición gráfica AutoCAD.

En el apartado Cálculos aparecen los listados de coordenadas de todos los puntos medidos, así como los que forman el área de influencia del proyecto, y con los cuales se ha calculado su superficie.

### Puntos BMS:

CUADRO DE BM'S A COORDENADAS UTM SISTEMA WGS -84 ZONA 19 SUR				
PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACION	DESCRIPCION
1	8287777.000	379387.000	3825.00	BM1
2	8287751.100	379393.520	3825.021	BM2
3	8287792.110	379428.040	3824.916	BM3

(1) COORDENADAS EN EL Sistema de Proyección Universal Transversal Mercator (UTM) Datum WGS84 - Zona 18S.

## 6. CONCLUSIONES

INFORMA: Que realizada la medición topográfica del área de influencia de la avenida Huancané de la ciudad de Juliaca, resulta:

- Se obtuvo el levantamiento topográfico sobre el terreno con todos los detalles adecuados y se observan en los planos de los anexos.
- A partir de conocer los puntos tomados con la estación total se realizó planos y se obtuvo valores para la superficie, considerando que el trabajo realizado es correcto, que en todo instante se ha seguido un proceso analítico de cálculo, obteniéndose resultados matemáticos y que la exposición y redacción del informe es clara y correcta, se presenta este informe topográfico ante el peticionario, a los fines que estime en consideración.

  
GRUPO TANSY S.R.L.  
RUC: 2060734320  
Tony Ronald Olvera Luque  
GERENTE GENERAL



# Certificado de calibración de estación total

**GEOTOP AQP**  
la casa del ingeniero  
GEOTOP AQP E.I.R.L.  
AREQUIPA - PERU

**LABORATORIO DE CALIBRACION**  
LABORATORIO DE CALIBRACION PARA EQUIPOS TOPOGRAFICOS  
E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN  
LGD - 016 - 2022



## CERTIFICADO DE CALIBRACION CERTIFICATE OF CALIBRATION

OTORGADO: FRANZ KILDER MAMANI CHARCA.

Nombre :	ESTACION TOTAL	Precisión Angular :	01"
Marca :	TRIMBLE	Lectura Mínima :	0.1"/01"/05"/10"
Modelo :	M3 DR	Precisión de distancia :	Prisma: 1.5mm+2.0ppm No Prisma: 2 mm+2ppm
Nº de Equipo :	-----	Precisión con láser :	2mm+2ppm <sup>2</sup>
Serie :	D014868	Alcance a Diana :	250 m
Art. Nº :	-----	Reflectante (60mm x 60 mm)	
		Alcance :	3 500 m c/01 prisma-1.5 a 500m
		Lectura mínima :	01 mm

### CERTIFICADO DE CALIBRACION

Nro : 4592-10-22

Fecha : 20/10/2022

ENTIDAD CERTIFICADORA: GEOTOP AQP EIRL

### METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

Para controlar y calibrar los ángulos se contrastan con un colimador Original LEICA modelo W550-4 de serie S322540701 de precisión con telescopio de 40x en cuyo retículo enfocado al infinito el grosor de sus trazos está dentro de 0.5" que es patronado periódicamente por una Estación Total TS-11 1" nueva de precisión 01" con el método de lectura Directa - Inversa.

Para controlar y calibrar la constante promedio en las distancias se hacen las mediciones en una base establecida con una Estación Total Marca LEICA modelo TS-11 1" nueva de precisión en distancia de +/- (1.0mm + 1.5 ppm x D) m.s.e. = líneas de la medida.

El control angular se ejecuta en la base soporte metálica fijada en cemento específico del colimador W550-4 D5 a influencias del clima y enfocados los retículos al infinito.

Las distancias son medidas con la Estación Total instalada en una base fijada en el suelo y el prisma estacionado sobre un puesto de control tomando en consideración la temperatura y presión atmosférica.

MEDICIONES DE PATRON	MEDICIONES ANGULARES	DIF.
ANG. HZ: 00°00'00"/180°00'00"	00°00'00" / 179°59'59"	01"
ANG. V : 90°00'00" / 270°00'00"	90°00'00" / 269°59'59"	01"
INCERTIDUMBRE: ANGULARES +/- 01" Distancias +/- 03mm		

### NORMA APLICADA

Desviación estándar basada en la norma ISO 17123-3 ISO 17123-4 Rango > 500m 1.5mm+2ppm para ESTACION TOTAL TRIMBLE M3 DR 1" fabricado por TRIMBLE.

### CALIBRACION Y MANTENIMIENTO

Fecha	Mantenimiento	Reparación	Calibración	Próxima Calibración	Observación
20/10/2022	X	X	X	06 meses	20/04/2023 % 100 OPERATIVO

#### Responsable Técnico

**GEOTOP AQP E.I.R.L.**  
RUY N. PONTE  
Resp. de Laboratorio

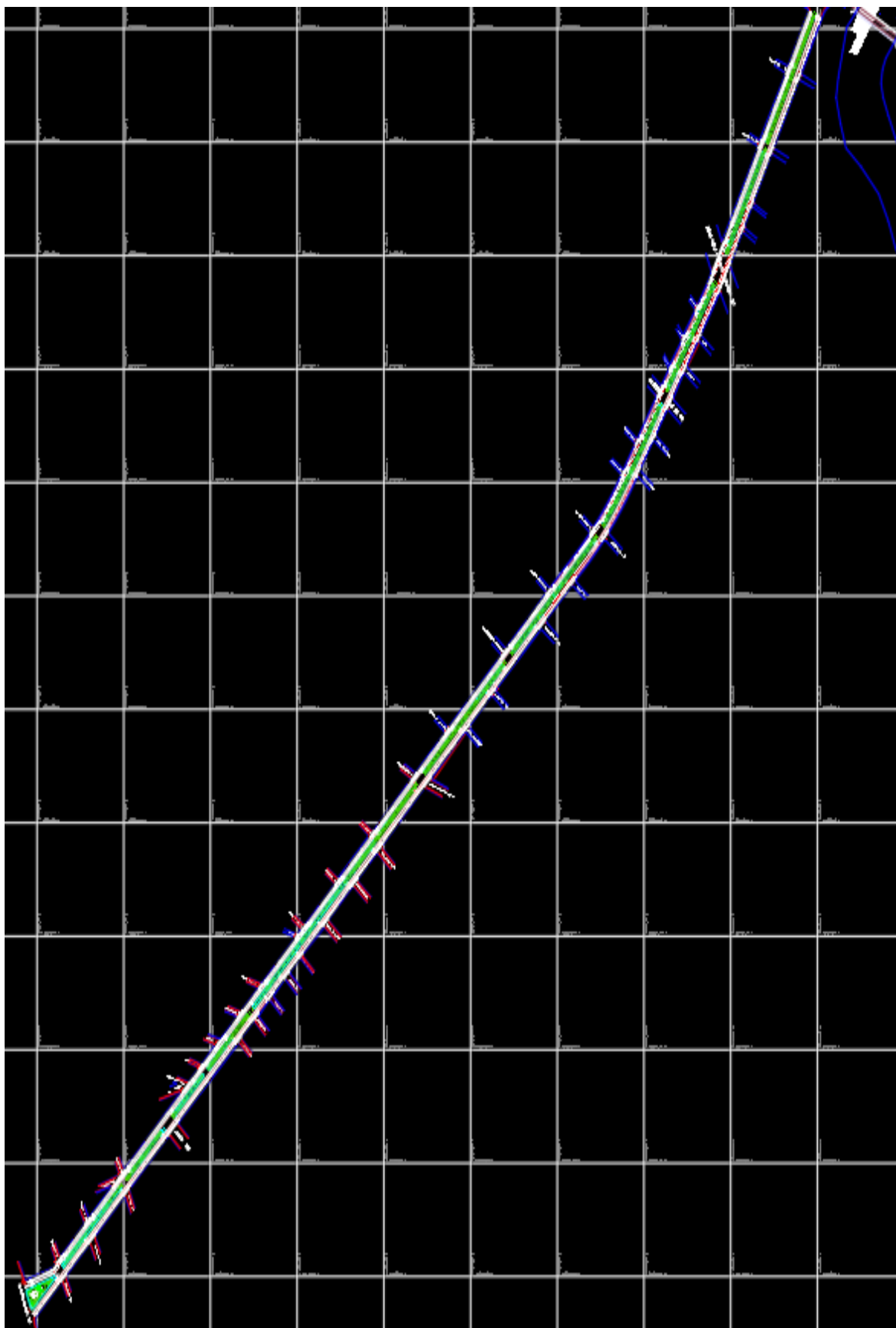
#### GERENTE GENERAL

**GEOTOP AQP E.I.R.L.**

**GEOTOP AQP E.I.R.L.**  
Ing. J. P. Vitorino Andrade  
GERENTE GENERAL

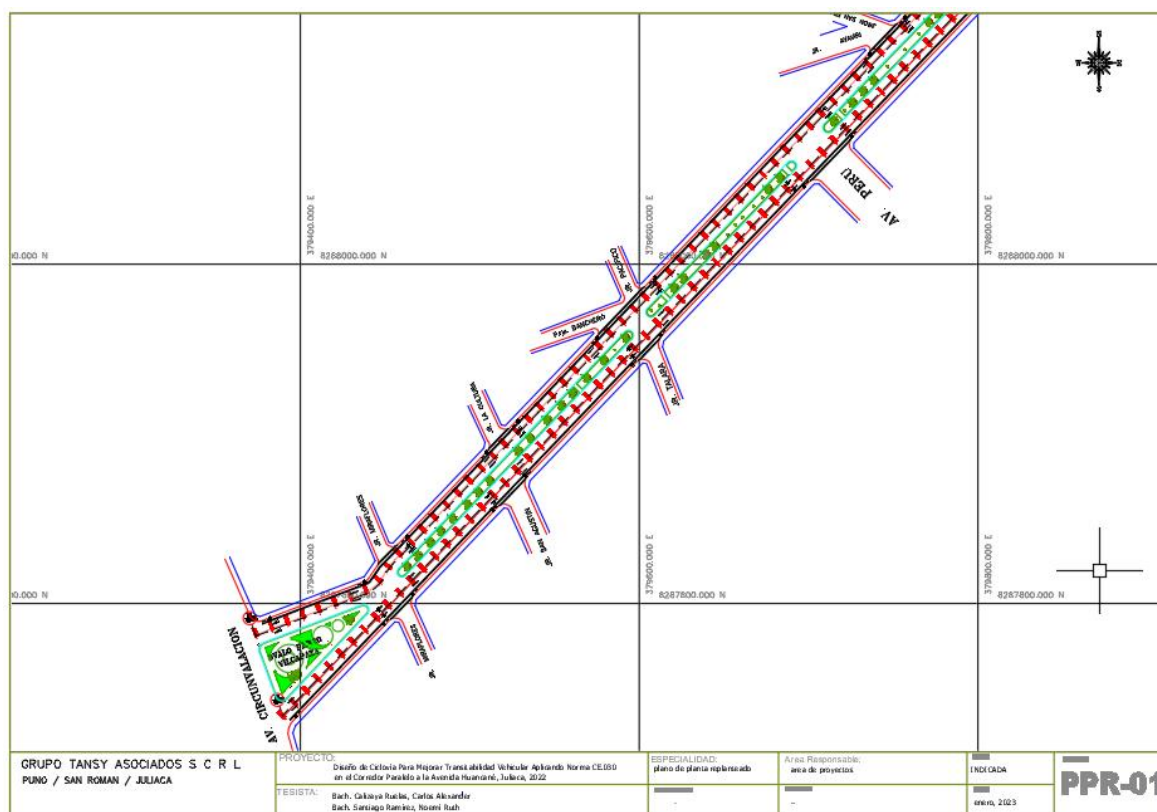
GEOTOP AQP E.I.R.L. - RUC: 20001047020 - Dirección: Calle Brasil N° 300, Urb. 19 de Enero - Paucarpata - Arequipa  
Telf. 054-232410 Cel. 959997621 - 997956688  
E-mail: geotopaqp@hotmail.com - www.geotop-aqp.com

Plano topográfico de la vía Puente Independencia – Mercado Pedro Vilcapaza.

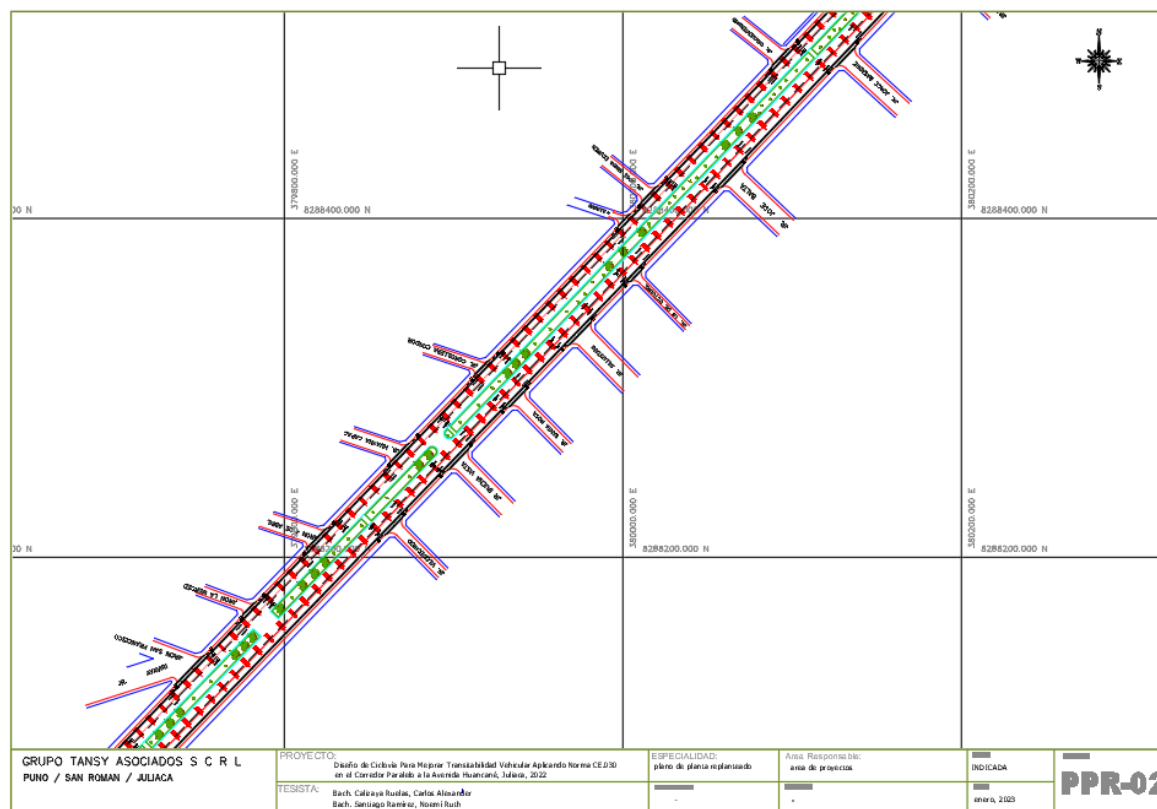




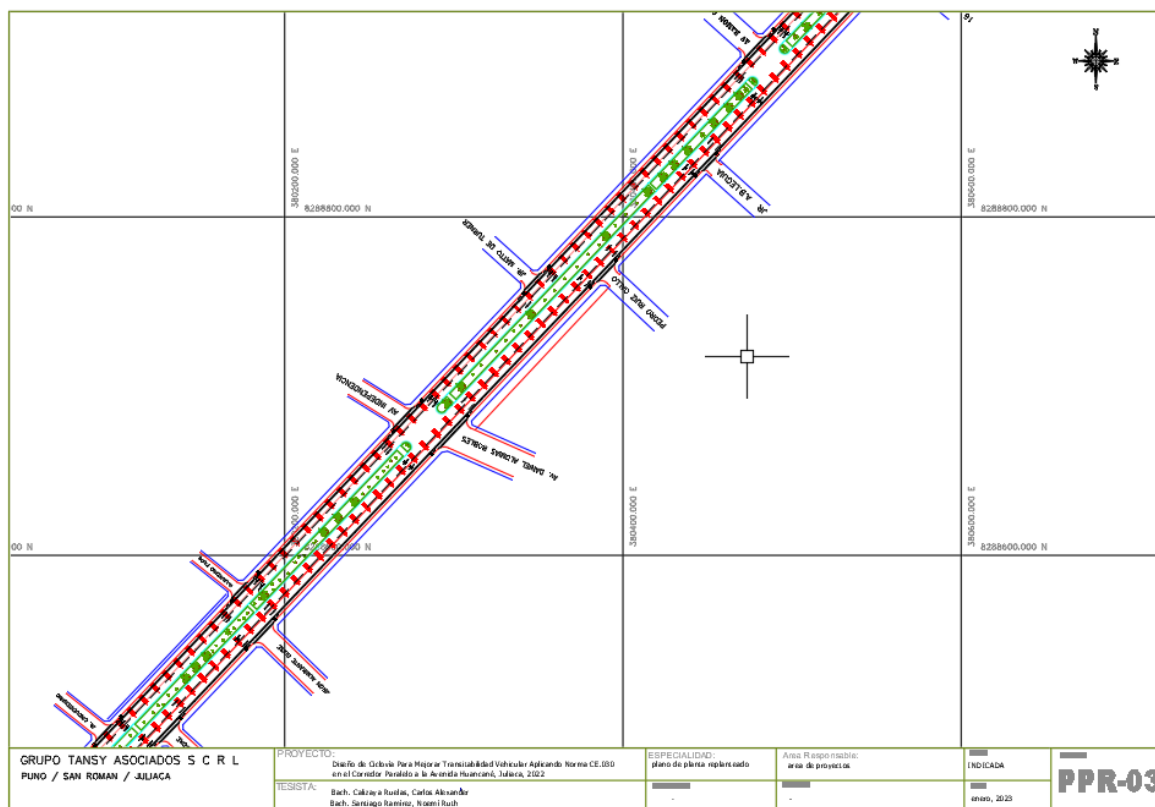
## Plano topográfico Puente Independencia – Mercado Pedro Vilcapaza (tramo 01).



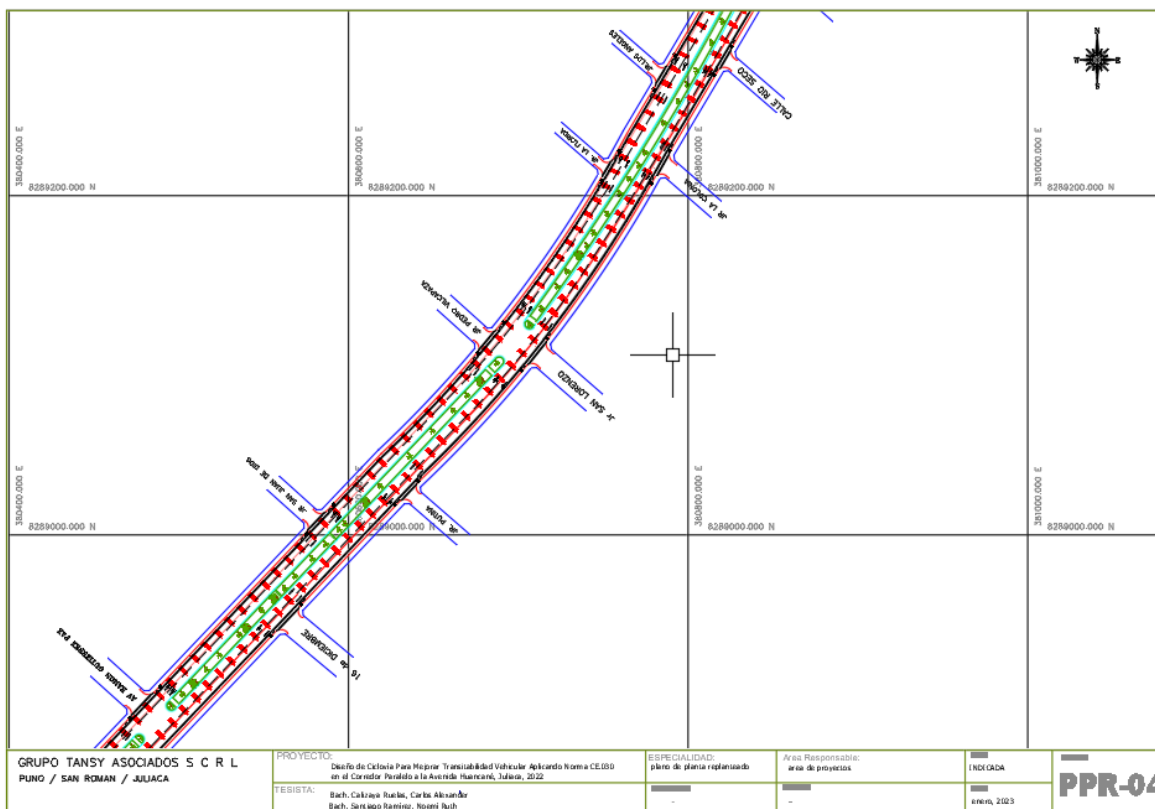
## Plano topográfico Puente Independencia – Mercado Pedro Vilcapaza (tramo 02).



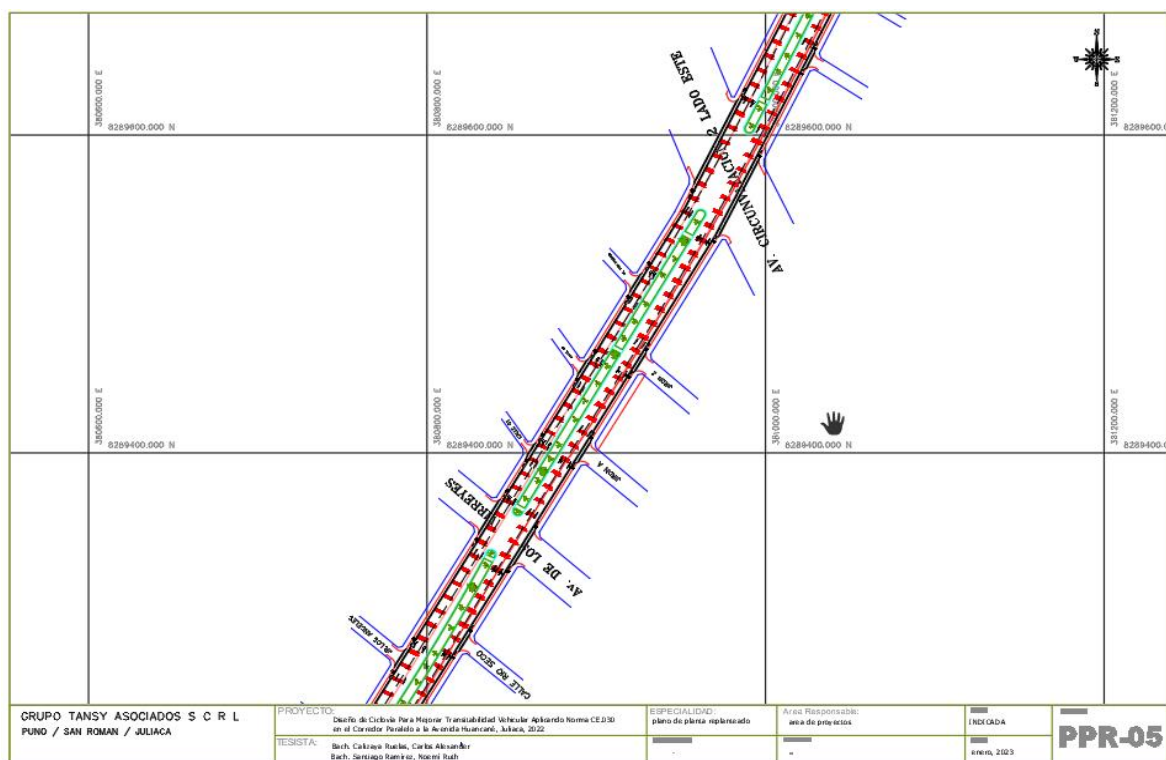
## Plano topográfico Puente Independencia – Mercado Pedro Vilcapaza (tramo 03).



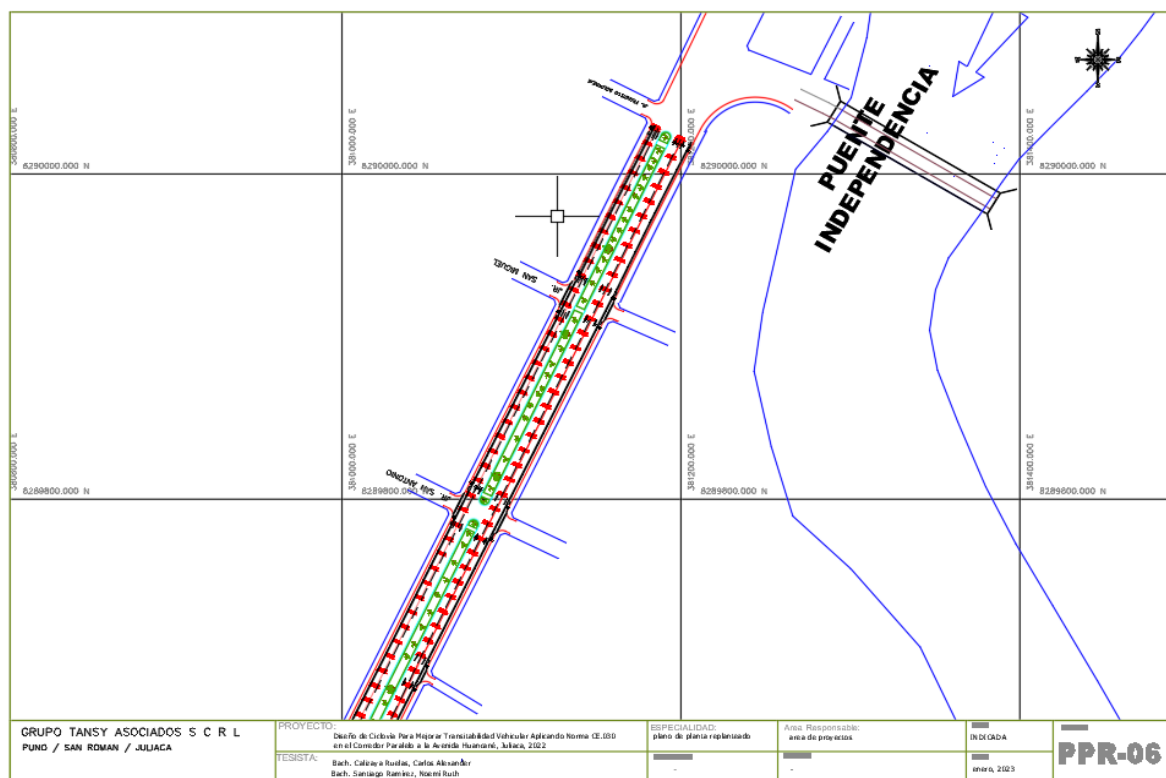
## Plano topográfico Puente Independencia – Mercado Pedro Vilcapaza (tramo 04).



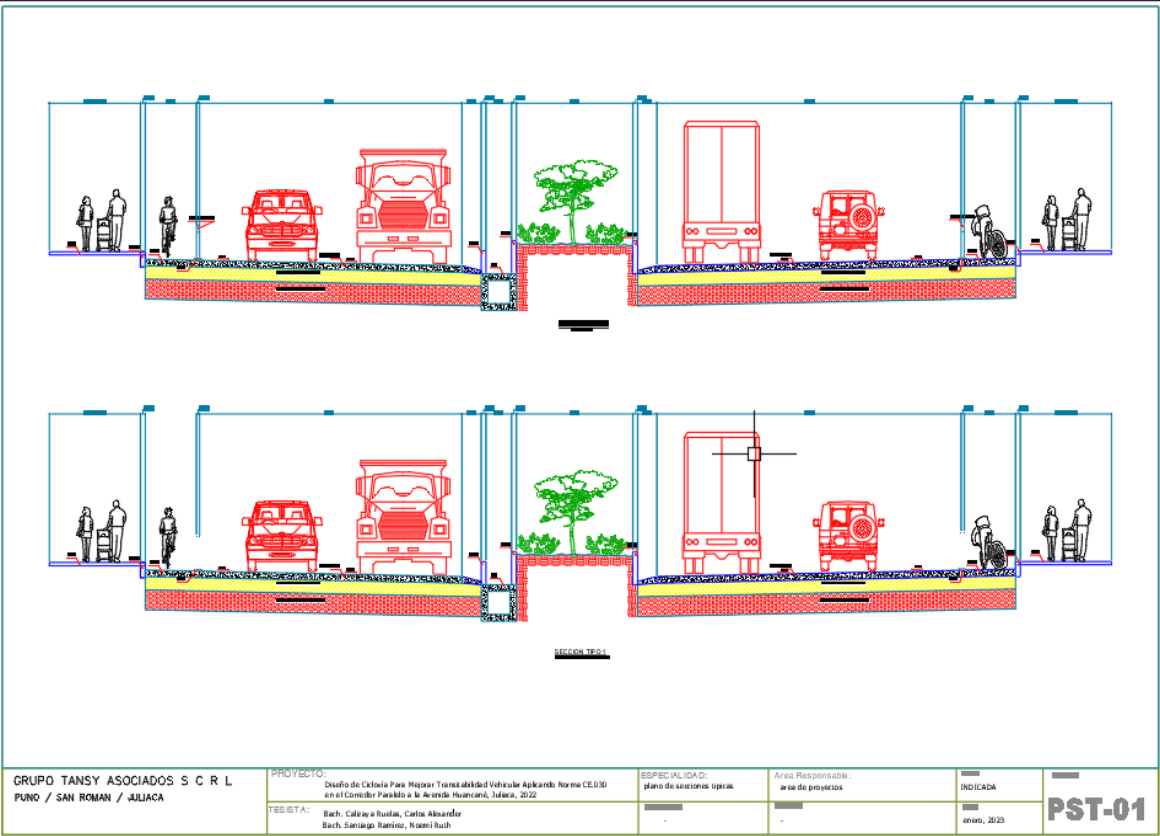
## Plano topográfico Puente Independencia – Mercado Pedro Vilcapaza (tramo 05).



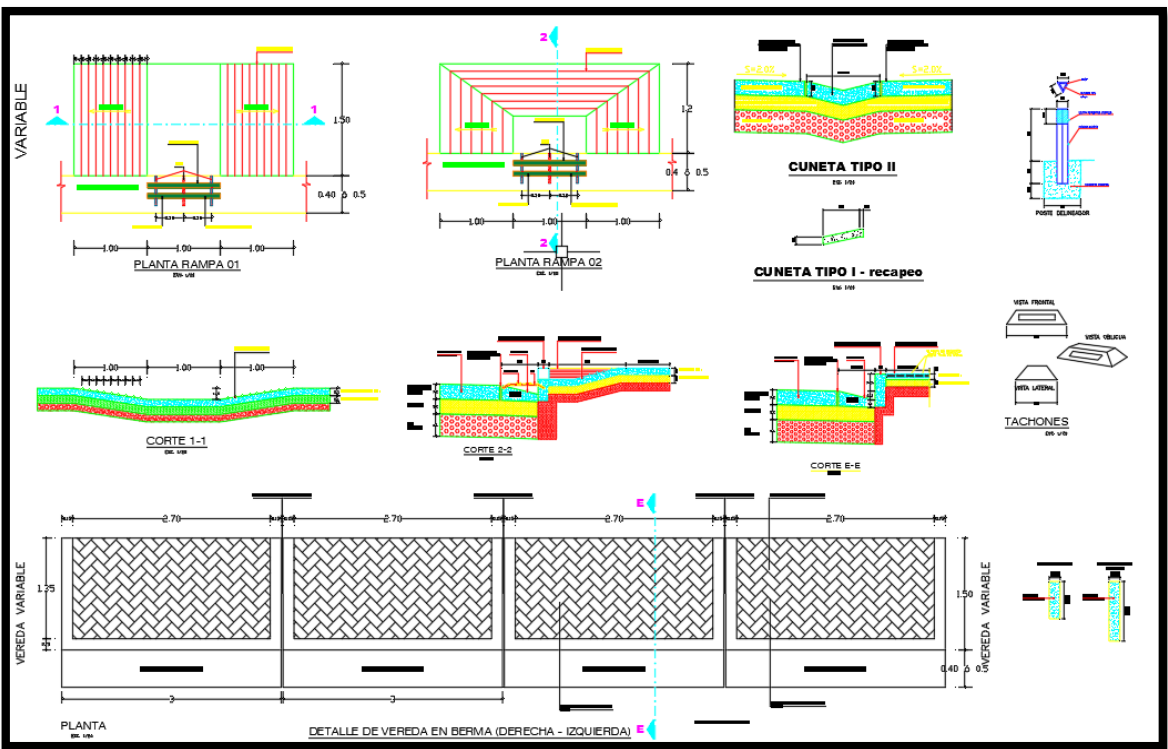
## Plano topográfico Puente Independencia – Mercado Pedro Vilcapaza (tramo 06).



Plano topográfico (Puente Independencia–Mercado Pedro Vilcapaza) Frontal



Plano topográfico (Puente Independencia–Mercado Pedro Vilcapaza) detalles.



## ANEXO 07: CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO

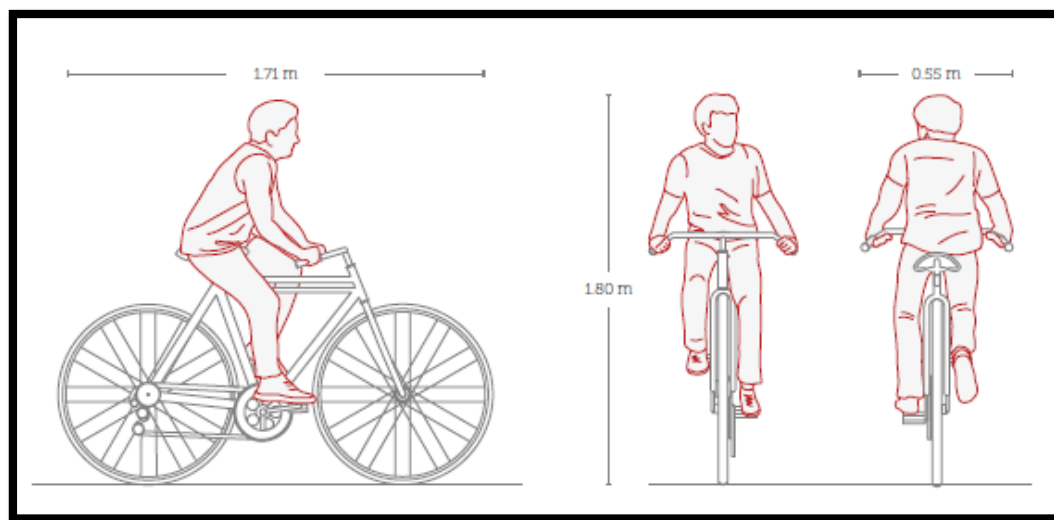
### EL VEHÍCULO (bicicleta)

Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta.

TIPO DE BICICLETA	ALTO	LARGO	ANCHO
Urbana	1.80 m	1.90 m	0.60 m
De carga	1.80 m	2.45 m	1.00 m
Triciclo	1.80 m	2.10 m	1.20 m

Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia.

Dimensiones básicas estándar por tipo de bicicleta

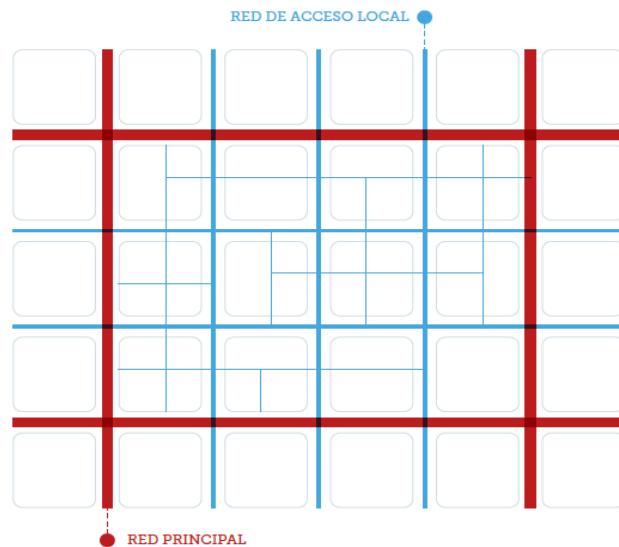


Fuente: Ministerio de Transporte de Colombia.

### INFRAESTRUCTURA CICLOVIAL

La red ciclovial, una colección de carreteras, intersecciones y áreas urbanas que proporcionan carriles para bicicletas adecuados forman una red de instalaciones para bicicletas. Los requisitos de diseño de los carriles para bicicletas dependen del tipo de vía. (principal, colectora o local). En general, las vías eléctricas y colectoras requieren tramos de vía separados o limitadas facilidades para pasajeros, mientras que las arterias locales no requieren tal separación debido a que suelen ser vías lentas (máximo 30 km/h) y de menor circulación. (nivel de 10.000 vehículos por día). (Manual-Lima, 2017)

Distribución de calles locales y colectoras



Fuente: Manual Lima 2017

## TIPOLOGÍAS

### -Vías no segregadas o compartidas

Vía compartida sin señalización.



Fuente: Manual Lima 2017

### -Vía compartida o carril compartido

Vía compartida con señalización.



Fuente: Manual Lima 2017



### -Ciclocarril

Vía compartida demarcada en la calzada.



Fuente: Manual Lima 2017.

**-Vías segregadas** es una gran red de instalaciones para bicicletas y le permiten conectar diferentes partes de la ciudad, a menudo, para cubrir largas distancias. Se eligen en autopistas o vías colectoras con una velocidad de 40 km/h y un tráfico de más de 10.000 vehículos al día.

Vía separada por segregadores.



Fuente: Manual Lima 2017.

### Cicloacera y Ciclosenda

Vía integrada a la calzada en espacios compartidos con peatones.



Fuente: Manual Lima 2017.



**Direccionalidad** al planear las ciclovías temporales, es de importancia que la infraestructura permite delirar en ambos dos sentidos, sea por la misma vía o en un par vial.

**En términos de diseño, existen tres tipos principales de guías que garantizan un movimiento seguro en ambas direcciones:**

**Ciclovía unidireccional en dos vías paralelas.** En este caso, se adapta un "par de vías" se utiliza en relación con el mantenimiento y asesoramiento de carreteras.

**Dos ciclovías unidireccionales en una vía de doble sentido.** En este caso, se adaptarán ciclovías unidireccionales en ambos sentidos de la vía de doble sentido.

**Ciclovía bidireccional en una sola vía.** En este caso, se adapta una ciclovía bidireccional (dos direcciones en el mismo espacio segregado). Puede crearse en una vía de uno o dos sentidos por igual.

### **Anchos mínimos y recomendados**

Anchos mínimos y recomendados de la infraestructura ciclovial temporal, por tipología.

Tipología	Ancho mínimo (m)	Ancho recomendado (m)	Espacio para confinamiento
Ciclovía unidireccional	1.50	2.00	Entre 0.40 y 1.00 m
Ciclovía bidireccional	2.60	3.20	Entre 0.40 y 1.00 m
Ciclocarril	1.50	1.80	No aplica

Fuente: Manual Lima (2017).

### **Ubicación de la infraestructura ciclovial en la calzada**

**Derecha:** esto generalmente se considera un carril lento y, por lo tanto, es el límite recomendado para ciclistas en las calles de la ciudad. En vehículos de dos carriles con separación mediana, la posición correcta permite llegar a zonas sin tráfico.

**Izquierda** (vía de un solo sentido): el carril izquierdo regularmente se considera más rápido y, por lo tanto, no es recomendado para una ciclovía.

**Central (vía de doble sentido):** Esta configuración se supone en vías de uno o dos sentidos con separador central.

**Intersecciones** como lugar de encuentro de diferentes usuarios de la vía, las intersecciones representan los lugares más peligrosos para la seguridad de los conductores.

**Los cruces** peatonales deben pintarse en colores contrastantes para que los ciclistas puedan ver su conexión con las cuerdas, y los conductores y peatones deben poder visualizar o anticipar la expresión de las preferencias de los ciclistas.

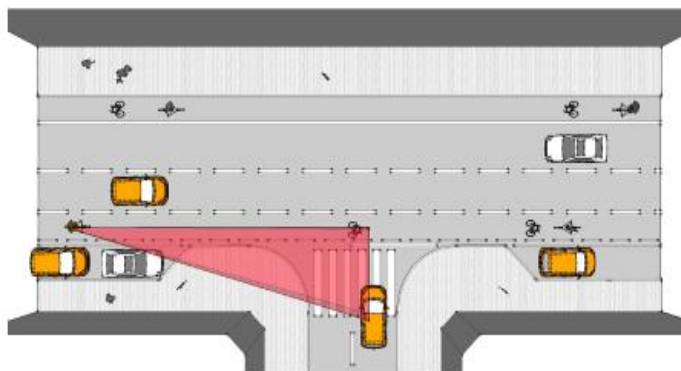
Cruces demarcados



Fuente: Manual Lima 2017.

**Campo de visión** esta es la razón principal en las intersecciones o carreteras para que un ciclista pueda ser advertido de un vehículo que se aproxima y viceversa. Este motivo (entre 20-30 m)

Campo de visión libre de obstáculos en intersecciones.



Fuente: Manual Lima 2017.

### Velocidad de diseño:

Velocidad de diseño.

PENDIENTE (%)	LONGITUD (m)		
	25 A 75	75 A 150	>150
3 a 5	35 km/h	40 km/h	45 km/h
6 a 8	40 km/h	50 km/h	55 m/h
9	45 km/h	55 km/h	60 km/h

Fuente: Plan Maestro de Ciclovías Lima y Callao, 2011

### Emplazamiento

Niveles de emplazamiento.

Nivel	Intervención
1	Eliminar Estacionamientos
2	Regular ancho de Pistas*
3	Realizar Ensanche de Calzada
4	Eliminar Pistas autos particulares
5	Rehacer Medianas
6	Reducir Aceras
7	Expropiar

Fuente: Manual de Vialidad Urbana

### Ancho de ciclovía:

Regulación de anchos de ciclovías

Ancho Ciclovía	Bidireccional	Unidireccional
Ancho Optimo	2.40 mt	1,80 mt
Ancho Min. Absoluto en Singularidad	2.00 mt	1,20 mt

Fuente: Manual de Vialidad Urbana

### Radio de giro

$$R = 0.24 V + 0.42$$

Radios correspondientes para velocidades posibles.	
VELOCIDAD (km/h)	RADIO (m)
10	2.8
12	3.3
15	4.0
20	5.2
30	7.6
35	8.8
40	10.0
45	11.2
50	12.4
55	13.6
60	14.8

Fuente: Plan maestro de ciclovías en Lima y Callao.

**Pendiente longitudinal:** el ciclista tiene un nivel alto, no se recomienda descender por encima del 5%,

**Segregaciones** la Ley General de Urbanismo y Edificaciones en su artículo 2.3.2 establece diversas exenciones a la autorización de explotación de comercio ambulante.

Segregadores discontinuos.



Fuente: Manual de Vialidad Urbana.

Necesidad de segregación de acuerdo a la velocidad operativa.

Velocidad Operativa	Tipo de Segregador
<30km/h	No Necesita
>30km/h y <50km/h	Visual
>50km/h	Físico

Fuente: Manual de Vialidad Urbana.

**Segregación visual:** en vías con una velocidad inicial de 30 a 50 km/h, la separación tendrá un borde limitado con un ancho de 30 a 50 cm.

**Segregación física discontinua:** tendrá una cuerda medida con un diámetro de 50 cm de inestabilidad, a lo largo del eje habrá rudimentos divisorios que impidan que sea cargado por los vehículos en movimiento, pero que le permitan cambiar de vehículos dirigidos a los peatones en la rotonda.

**Segregación física continua:** contará con un tablero de protección inestable, ya sea en el medio o bandejón, que acompañe el éxito de la ciclovía de sitio a sitio, para evitar que los vehículos ingresen a la ciclovía y viceversa.

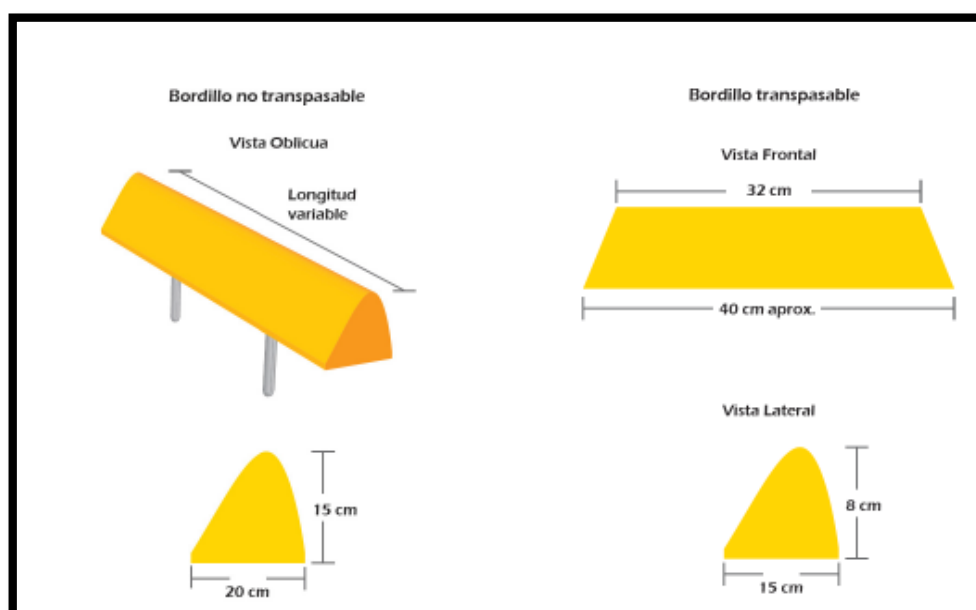
Anchos mínimos para segregación

Uso	Ancho Mínimo
Tránsito Peatonal	0.90 mts
Potación	0.20 mts
Paisajismo (Con Arborización)	1.20 mts
Paisajismo (Con Arbustos o Cubresuelos)	0.80 mts

Fuente: Manual de Vialidad Urbana.

**Los bordillos** se pueden dotar de bordillos de concreto o de plástico, colocados de forma diferente, con un espaciado entre tramos de 0,5 a 1,00 m, lo que permite el correcto sentido de la vía, que puede ser incluida por la bicicleta en forma estrecha, pero no viva motorizado.

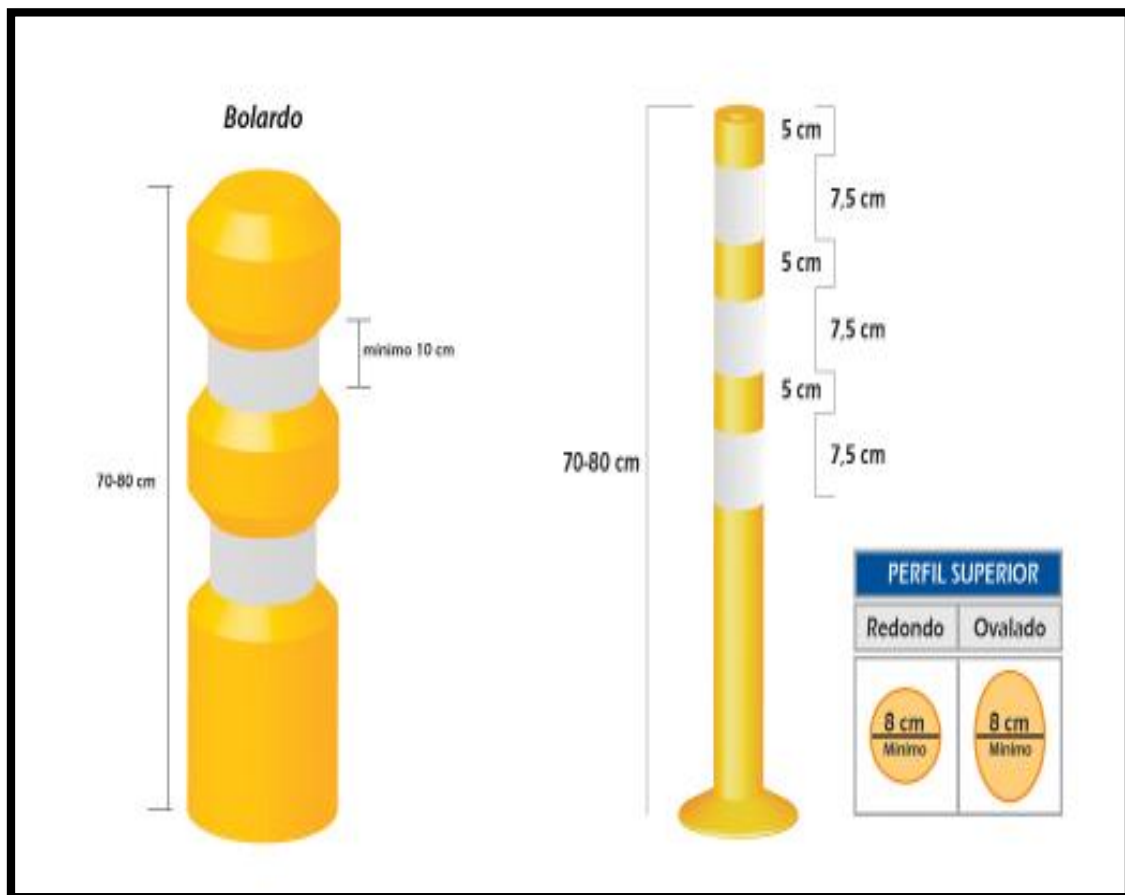
Detalle y dimensiones de bordillos



Fuente: Manual Lima 2017.

**Los hitos** (bolardos) estos instrumentos tubulares tienen una boca entre 70 y 80 cm, color fluorescente y líneas de luz. Se pueden instalar de forma circular con una distancia de 0,50 a 1,00 m entre dispositivos. Por lo tanto, para romper la tranquilidad del ciclista, se deben considerar otros dispositivos de separación.

Detalle y dimensiones de hitos.



Fuente: Manual Lima 2017.

**Semaforización** siempre que las señales de cruce incluyan ciclismo, las señales de tránsito deben estar integradas. Deben tener una sección de avance verde y una sección de parada roja. Se pueden enganchar o sujetar a semáforos o semáforos para peatones y colocarlos en un poste para que los ciclistas puedan verlos.

Señalización y Semaforización.

**Señalización vertical** la primera propuesta que se debe considerar para mejorar y mejorar la señalización existente es la de introducir pictogramas de bicicletas adecuados para incentivar el uso de la bicicleta como medio de transporte diario, no como medio de recreación o deporte.

### Señalización vertical.

**Señales vigentes**

*Figura 26. Señales reglamentarias vigentes y recomendaciones de aplicación en infraestructura ciclovial. Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016. Son referenciales debiendo remitirse al MDCT vigente.*

	<b>R-1: Pare</b> Para detener a los motorizados y dar prioridad del paso ciclista.		<b>R-2: Ceda el paso</b> Para indicar a los motorizados la prioridad del paso ciclista.
	<b>R-6: Prohibido voltear izquierda</b> Para indicar a los motorizados la prohibición de girar a la izquierda ante la existencia de una ciclovía por separador central.		<b>R-10: Prohibido voltear en U</b> Para indicar a los motorizados la prohibición de girar en U ante la existencia de una ciclovía por separador central.
	<b>R-22: Prohibida la circulación de bicicletas</b> Esta señal se recomienda sólo para uso en vías expresas (se sugiere cambiar el pictograma).		<b>R-30: Velocidad máxima</b> Para indicar la velocidad máxima según lugar (excepto en zonas 30 donde se usa la señal específica).
	<b>R-42: Ciclovía</b> Notifica a los usuarios la existencia de una vía exclusiva para el tránsito de bicicletas. En ciclocarriles, ciclovías, cicloaceras y ciclosendas (se sugiere cambiar el pictograma).	 	<b>R-58A / R-58B: Vía segregada motorizados-bicicletas</b> Estas señales establecen las vías separadas para el tránsito de vehículos motorizados y bicicletas. Debe complementarse con marcas en el pavimento que indique "CICLOVIA", y otros dispositivos para una adecuada operación de la vía.

Fuente: Manual Lima 2017.

**Señalización horizontal** La instalación de señales horizontales en las ciclovías estaciones tiene por objeto señalar por dónde circulan los ciclistas e informar a los usuarios de su ubicación, el recorrido a seguir en los cruces y dónde parar o lugares.



## Señalización horizontal.

### Señal informativa vigente

Figura 30. Señal informativa vigente. Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2016



#### I-8: Ciclovia

Señal dirigida principalmente a los ciclistas, indica la dirección o distancia a la que se encuentra una infraestructura ciclovial.

### Señales informativas propuestas a ser incorporadas en el MDCT

Figura 31. Señales informativas adicionales propuestas, de acuerdo al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras aprobado mediante Resolución Directoral N° 16-2016-MTC/14



#### Nombre o código de la infraestructura ciclovial

Está dirigida al ciclista e indica el nombre de la ciclovia, ciclocarril, o cicloacera por la que se está circulando. Debe medir 450 x 450 mm. de acuerdo a los parámetros planteados en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras.



#### Cicloparqueadero

Está dirigida al ciclista e indica la disponibilidad de estacionamiento para bicicletas. Debe medir 450 x 450 mm. de acuerdo a los parámetros planteados en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras.



#### Dirección de la infraestructura ciclovial

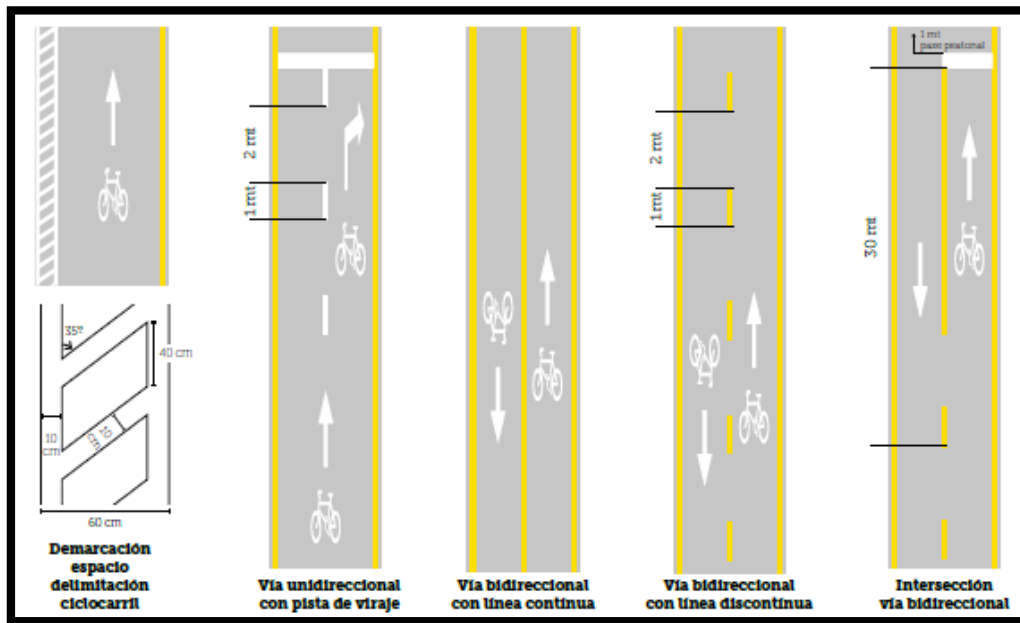
Está dirigida al ciclista e indica el o los destinos principales hacia donde lo está conduciendo la infraestructura.

Fuente: Manual Lima 2017.

### Demarcaciones de vías segregadas y ciclocarriles

El símbolo más importante en la construcción de bicicletas es el pictograma o símbolo de la bicicleta. Su forma y dimensiones se muestran en detalle en la foto. Las señales se aplican al asfalto con pintura blanca y se ubican principalmente en las esquinas del inicio y el final de las rotondas, con flechas que indican la dirección de viaje.

## Demarcaciones de vías segregadas y ciclocarriles

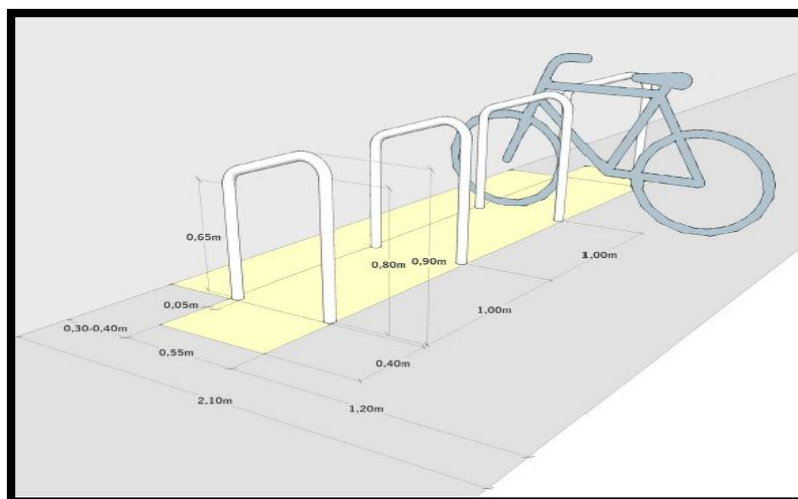


Fuente: Manual Lima 2017.

### Diseño de ciclo parqueaderos

Las infraestructuras que integran el ciclismo no estarían completamente terminadas si no se crearan espacios donde se pudieran encontrar otras funciones importantes, como aparcamientos para bicicletas. Si al final de la vía no hay un mobiliario adecuado y seguro o un guarda bicicletas.

### Diseño de ciclo parqueaderos.



Fuente: Manual Lima 2017.

## MÉTODO ÍNDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI)

### MUESTRA PCI

Para la obtención de la cantidad de unidades de muestra se tomó como base la tabla de “Longitudes de Unidades de Muestreo Asfálticas” que proporciona el Manual PCI, donde se presentan algunas relaciones longitud – ancho de calzadas pavimentadas, las mismas que deben tener un área de unidad de muestreo entre  $230.0 \pm 93.0 \text{ m}^2$

Ancho de Calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3	31.5
8.0	28.3
8.5	25.4
9.0	22.5
9.5	19.3
10.0	16.4
10.5	14.8
11.0	12.5
11.5	09.4
12.0	07.0

### CÁLCULO DEL ÁREA DE UNIDAD DE MUESTREO PCI

Tomando como referencia la Tabla. Longitudes de unidades de muestreo, se tomó como longitud de la unidad de muestra el valor de 12.50m, debido a que el ancho de calzada es de 11.00 m. Mediante el cálculo se pudo obtener un área de  $137.50 \text{ m}^2$ , un valor que está dentro del rango según lo menciona el manual PCI.

Área de unidad de muestreo = Longitud Técnica considerada \* Ancho de Vía

Área de unidad de muestreo =  $12.50\text{m} * 11.00\text{m}$

Área de unidad de muestreo = **137.50 m<sup>2</sup>**

### CÁLCULO DEL NÚMERO TOTAL DE MUESTRAS PCI

Para alcanzar el número total de muestras, se divide la longitud total de la vía por el ancho de vía, entre el área de unidad de muestreo.

Número total de muestras =  $\frac{\text{long. de vía} * \text{ancho de vía}}{\text{área de unidad de muestreo}}$

Número total de muestras =  $\frac{2950.00\text{m} * 11.00\text{m}}{137.50 \text{ m}^2}$

Número total de muestras = **236m**

## CÁLCULO DE LAS UNIDADES A SER EVALUADAS

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N-1) + \sigma^2}$$

Donde:

n: Número mínimo de unidades de muestra a evaluar."

N: Número total de unidades de muestra en la selección del pavimento.

e= Error admisible en el estimativo del PCI de la "e =5%"

σ= Desviación estándar del PCI entre las unidades "10"

$$n = \frac{236 \times 10^2}{\frac{5^2}{4} \times (236 - 1) + 10^2}$$

$$n = 15.0438 \Rightarrow 15 \text{ UM}$$

De acuerdo a los cálculos realizados se pudo obtener 236 unidades de muestra, de las cuales 15 son el número mínimo de unidades de muestra a evaluar.

Según el Manual PCI, cuando el número mínimo de unidades a evaluar es menor que cinco ( $n < 5$ ), todas las unidades deberán ser evaluadas.

Para el presente caso el número de unidades a evaluar es mayor que cinco ( $n > 5$ ), por consiguiente, se hará una selección de las muestras a criterio, pero no menos del mínimo calculado, teniendo en cuenta el muestreo del método VIZIR, para lo cual se ha considerado 15 unidades de muestra adicionales, haciendo un total de 30UM.

## CÁLCULO DEL INTERVALO DE MUESTREO

Por medio de la ecuación N°2, se calculan dichas unidades de muestra a ser inspeccionadas aplicando el método aleatorio.

$$i = \frac{N}{n}$$

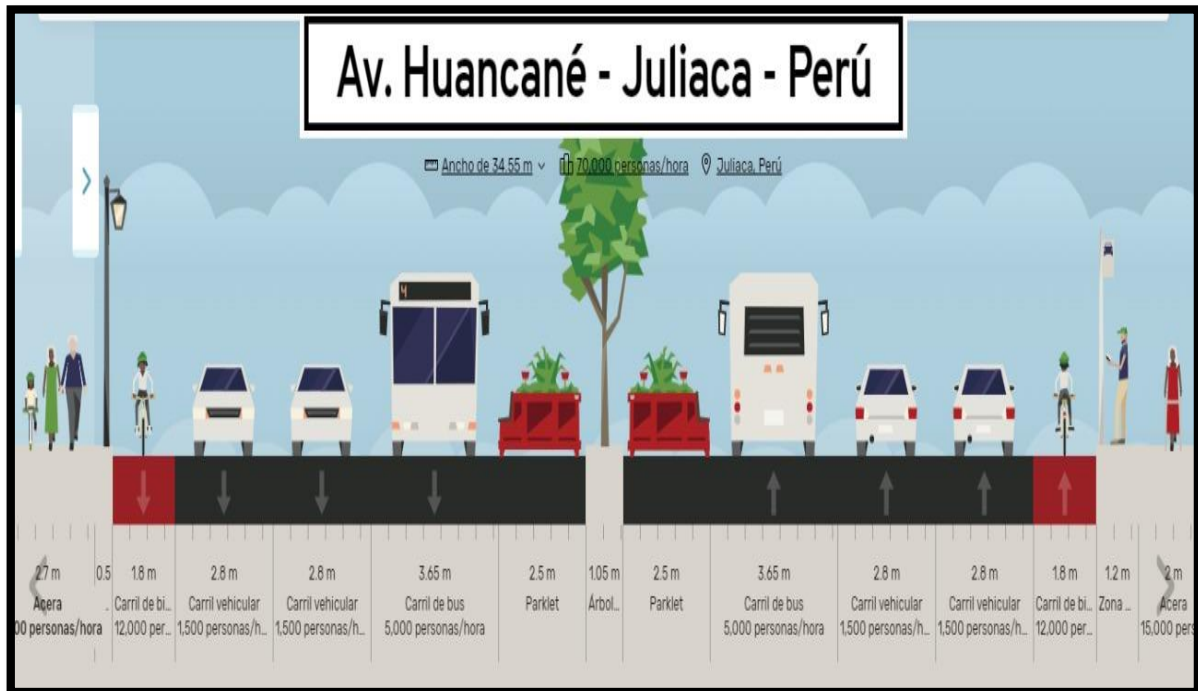
$$i = \frac{236}{30} = 7.86 \Rightarrow 8 \text{ (segun la norma se le debe restar - 1) } = 7$$

*se hara a cada = long de muestra \* intervalo*

$$\text{Se hará cada} = 12.50 \times 7 = 87.50$$

## ANEXO 08: MODELAMIENTO EN 3D

Diseño de corte frontal mediante el programa Streetmix.



Diseño de corte frontal mediante el programa SKetchUp.



## ANEXOS 09: COSTOS Y PRESUPUESTOS

Análisis de precios unitarios						
Presupuesto	0102010 "DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICANDO NORMA CE. 000 EN EL CORREDOR PARALELO A LA AVENIDA HUANCANE, JUALIACA, 2022."					
Subpresupuesto	001 "DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICAND				Fecha presupuesto	01/02/2023
Partida	01.01.01 CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.80x4.80 M.					
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : und		1,478.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	24.23	193.84
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	17.29	276.64
						470.48
Materiales						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.14	0.51
02190100010008	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=175 kg/cm2	m3		0.5000	233.00	116.50
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		80.0000	6.50	520.00
02310500010001	TRIPLAY LUPUNA 4 x 8 x 4 mm	pln		7.0000	24.40	170.80
02901500260005	BANNER DE IDENTIFICACION DE OBRA	m2		17.2000	10.90	187.48
						986.29
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	470.48	14.11
						14.11
Partida	01.02.01.01 LIMPIEZA SUPERFICIAL DE PAVIMENTO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 800.0000	EQ. 800.0000	Costo unitario directo por : m2		0.48
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0267	17.29	0.46
						0.46
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.46	0.02
						0.02
Partida	01.03.01.01 SEÑAL PREVENTIVA INC. COLOCACION					
Rendimiento	und/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : und		344.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	24.23	24.23
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5000	17.29	8.65
						32.88
Materiales						
02180200010003	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE 5/16" X 6" CON TUERCA Y ARANDELA	jps		2.0000	2.02	4.04
02190100010008	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=175 kg/cm2	m3		0.0640	233.00	14.91
0240020017	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal		0.0800	46.61	3.73
0240080022	DISOLVENTE EPOXICO	gal		0.8000	29.24	23.39
02571100040007	SEÑAL PREVENTIVA P-46 (0.60m x 0.60m)	und		1.0000	270.00	270.00
						310.22
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	32.88	1.64
						1.64
Partida	01.03.01.02 SEÑAL REGLAMENTARIA INC. COLOCACION					
Rendimiento	und/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : und		326.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.0000	24.23	24.23
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	19.13	9.57
						33.80
Materiales						



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102010 "DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICANDO NORMA CE. 000 EN EL CORREDOR PARALELO A LA AVENIDA HUANCANE, JUALIACA, 2022."					
Subpresupuesto	001 "DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICANDO				Fecha presupuesto	01/02/2023
02180200010003	PERNO HEXAGONAL ROSCA CORRIENTE 5/16" X 6" CON TUERCA Y ARANDELA	lgo	2.0000	2.02	4.04	
02190100010008	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=175 kg/cm2	m3	0.0640	233.00	14.91	
0240020017	PINTURA ESMALTE SINTETICO	gal	0.0800	45.51	3.73	
0240080022	DISOLVENTE EPOXICO	gal	0.9000	29.24	17.54	
02671100040008	SEÑAL PREVENTIVA R-42 (0.90m x 0.60m)	und	1.0000	250.00	250.00	
					280.22	
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	5.0000	33.80	1.69	
					1.89	
Partida	01.03.02.01 PINTURA DE PAVIMENTO (LINEA CONTINUA)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m		18.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	24.23	1.29
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	19.13	1.02
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.2133	17.29	3.69
						6.00
	Materiales					
0240020018	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.1200	78.73	9.45
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0300	36.86	1.11
						10.66
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	6.00	0.30
0301120002	EQUIPO DE PINTURA	hm	1.0000	0.0533	28.00	1.49
						1.79
Partida	01.03.02.02 PINTURA DE PAVIMENTO (FLECHAS Y SIMBOLOS)					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m2		38.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	24.23	6.46
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	19.13	5.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	17.29	9.22
						20.78
	Materiales					
0240020018	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.1200	78.73	9.45
0240080017	DISOLVENTE XILOL	gal		0.0300	36.86	1.11
						10.66
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	20.78	1.04
0301120002	EQUIPO DE PINTURA	hm	1.0000	0.2667	28.00	7.47
						8.51
Partida	01.03.02.03 PINTURA REFLECTIVA EN BASE A RESINAS PARA CICLOVIA					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 95.0000	EQ. 95.0000	Costo unitario directo por : m2		38.88
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2286	24.23	5.54
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2286	19.13	4.37
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4571	17.29	7.90
						17.81
	Materiales					
0240020018	PINTURA DE TRAFICO	gal		0.1200	78.73	9.45
0240080009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.3500	2.94	1.03

Fecha : 18/02/2023 15:48:17

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0102010 "DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICANDO NORMA CE. 080 EN EL CORREDOR PARALELO A LA AVENIDA HUANCANE, JUALIACA, 2022."						
Subpresupuesto	001 "DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICAND				Fecha presupuesto	01/02/2023	
0240080017	DISOLVENTE XILOL		gal	0.0300	36.86	1.11	
						11.69	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	5.0000	17.81	0.89	
0301120002	EQUIPO DE PINTURA		hm	1.0000	0.2286	6.40	
						7.29	
Partida	01.04.01	BORDILLOS PVC LONG. 0.50CM					
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		188.98	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	24.23	24.23
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	1.0000	19.13	19.13
							43.36
	Materiales						
0287110041	BORDILLOS PVC L= 0.50 M		und		1.0000	125.30	125.30
							125.30
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	43.36	1.30
							1.30
Partida	01.04.02	HITOS (POSTES 0.80 DE PVC)					
Rendimiento	und/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : und		188.21	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio \$I.	Parcial \$I.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	1.0000	24.23	24.23
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	1.0000	19.13	19.13
							43.36
	Materiales						
0287110040	HITO VIAL PVC H=0.80M		und		1.0000	153.55	153.55
							153.55
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	43.36	1.30
							1.30
Partida	01.04.03	PARQUEADEROS ALUMINIO					
Rendimiento	und/DIA	MO. 4.0000	EQ. 4.0000	Costo unitario directo por : und		17,339.45	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Presio \$I.	Parcial \$I.
	Materiales						
02312100010020	PARQUEADERO DE ALUMINIO INC. INSTALACION.		glo		1.0000	17,339.45	17,339.45
							17,339.45

Presupuesto					
Presupuesto	0102010	"DISEÑO DE CICLOVIA PARA MEJORAR TRANSITABILIDAD VEHICULAR APLICANDO NORMA CE. 030 EN EL CORREDOR PARALELO A LA AVENIDA HUANCANE, JULIACA, 2022."			
Cliente	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO			Costo al	01/02/2023
Lugar	PUNO - SAN ROMAN - JULIACA				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	INFRAESTRUCTURA VIAL (CICLOVIA)				1,513,305.46
01.01	OBRAS PROVISIONALES				2,959.76
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA 3.60x4.80 M.	und	2.00	1,479.88	2,959.76
01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				5,097.60
01.02.01	LIMPIEZA MANUAL DEL PAVIMENTO				5,097.60
01.02.01.01	LIMPIEZA SUPERFICIAL DE PAVIMENTO	m2	10,620.00	0.48	5,097.60
01.03	PISOS Y PAVIMENTOS				478,170.70
01.03.01	SEÑALIZACION VERTICAL				21,454.40
01.03.01.01	SEÑAL PREVENTIVA INC. COLOCACION	und	32.00	344.74	11,031.68
01.03.01.02	SEÑAL. REGLAMENTARIA INC. COLOCACION	und	32.00	325.71	10,422.72
01.03.02	SEÑALIZACION HORIZONTAL				456,716.30
01.03.02.01	PINTURA DE PAVIMENTO (LINEA CONTINUA)	m	5,900.00	18.35	108,265.00
01.03.02.02	PINTURA DE PAVIMENTO (FLECHAS Y SIMBOLOS)	m2	52.64	39.85	2,097.70
01.03.02.03	PINTURA REFLECTIVA EN BASE A RESINAS PARA CICLOVIA	m2	9,440.00	36.69	346,353.60
01.04	OTROS				1,027,077.40
01.04.01	BORDILLOS PVC LONG. 0.50CM	und	3,285.00	169.96	558,318.60
01.04.02	HITOS (POSTES 0.80 DE PVC)	und	2,190.00	198.21	434,079.90
01.04.03	PARQUEADEROS ALUMINIO	und	2.00	17,339.45	34,678.90
	COSTO DIRECTO				1,513,305.46
	GASTOS GENERALES (8%)				121,064.44
	UTILIDAD (7%)				105,931.38
					=====
	SUB TOTAL				1,740,301.28
	IMPUESTOS (18%)				313,254.23
					=====
	TOTAL PRESUPUESTO				2,053,555.51

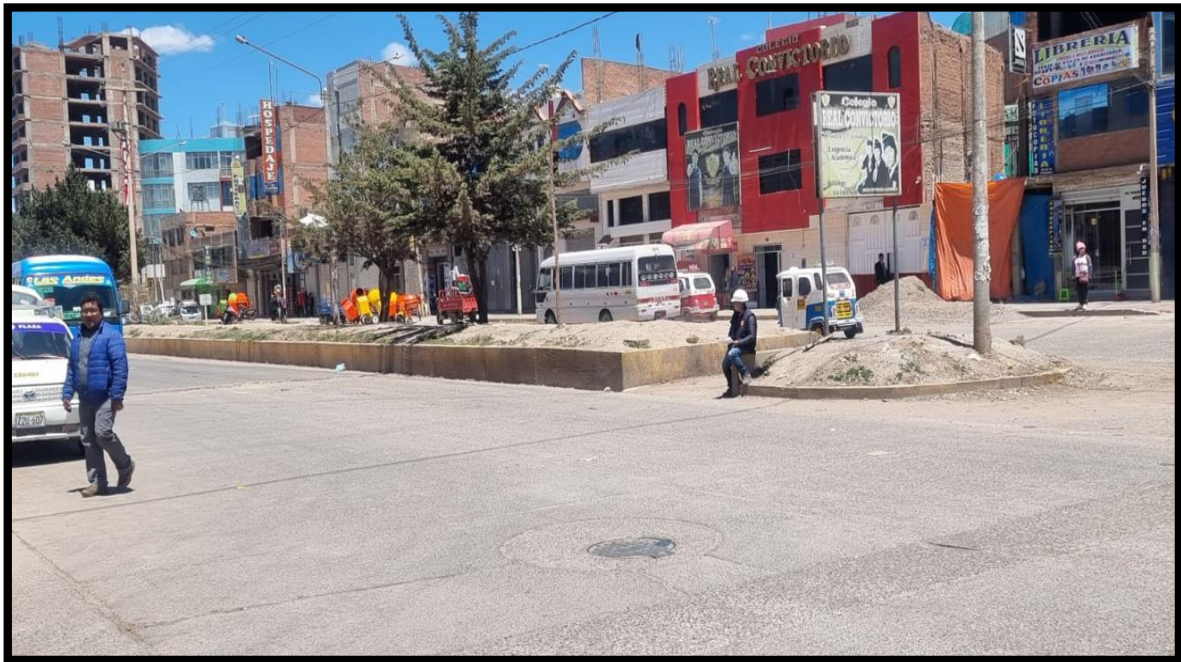
## ANEXO 10: PANEL FOTOGRÁFICO

Vista se aprecia al tesista realizando las encuestas.





Vista se aprecia al tesista realizando conteo vehicular.



Vista se aprecia al tesista realizando conteo vehicular.





Vista se aprecia al tesista realizando el análisis del tipo de falla del pavimento.



Vista se aprecia al tesista realizando el análisis del tipo de falla del pavimento.





Vista se aprecia al tesista realizando el levantamiento topográfico con estación total.



Vista se aprecia al tesista realizando el levantamiento topográfico (prisma).





Vista se aprecia al tesista realizando el levantamiento topográfico (marcado de los puntos BM).



Vista se aprecia a los tesistas realizando el levantamiento topográfico.





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, GUSTAVO ADOLFO AYBAR ARRIOLA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Diseño de Ciclovía Para Mejorar Transitabilidad Vehicular Aplicando Norma CE.030 en el Corredor Paralelo a la Avenida Huancané, Juliaca, 2022.", cuyos autores son CALIZAYA RUELAS CARLOS ALEXANDER, SANTIAGO RAMIREZ NOEMI RUTH, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 31 de Marzo del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
GUSTAVO ADOLFO AYBAR ARRIOLA <b>DNI:</b> 08185308 <b>ORCID:</b> 0000-0001-8625-3989	Firmado electrónicamente por: GAYBARA el 31-03- 2023 11:24:31

Código documento Trilce: TRI - 0540239