



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

“Zona – Cycling, Bicicletas De Alquiler Sostenible Para Promover El Uso  
De Ciclovías Del Transporte Metropolitano De Trujillo, 2019”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

Núñez Urquiaga, Juan Carlos Jesus (ORCID: 0000-0001-9055-4792)

ASESOR:

Dr. Pacheco Torres, Juan Francisco (ORCID: 0000-0002-8674-3782)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Infraestructura de Servicios de Redes Y Comunicaciones

Trujillo – Perú

2020

## DEDICATORIA

La presente tesis de investigación la dedico de gran prioridad a nuestro padre celestial, por ser el soporte de todas mis caídas, ya que, por ser parte de mi camino en esta gran etapa, por darme fuerza en los momentos que más lo necesitaba para llegar a esta gran meta de mi vida.

A mi familia en especial a mis padres los cuales han sido mis dos pilares ante todo pensamiento de rendición, ellos siempre me ayudan a que lo tan gris se ponga el cielo hacen que se conviertan en un cielo de esperanza y de gran futuro.

A mi familia no sanguínea, mis amigos y maestros los cuales siempre me han dado consejos y nos hemos apoyado entre si compartiendo conocimiento.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi padre celestial Dios por bendecirme con la vida y apoyarme en toda caída que he tenido en este camino de la vida.

Agradezco de lo más profundo de mi ser a mis padres: Freddy Ronald y Marcia Carol por apoyarme en cada paso de mi vida universitaria y camino de vida. Gracias por ser ejemplo en mi vida.

## Índice de contenidos

	<b>Pág.</b>
Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	10
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	10
2.2. Operacionalización de variable.....	11
2.3. Población, muestra y muestreo.....	13
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	14
2.5. Procedimiento.....	17
2.6. Método de análisis de datos.....	17
2.7. Aspectos éticos.....	17
III. RESULTADOS.....	18
IV. DISCUSIÓN.....	32
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. RECOMENDACIONES.....	35
REFERENCIAS.....	36
ANEXOS.....	40

## Índice de tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1 Operacionalización De Variable .....	11
Tabla 2 Indicadores .....	12
Tabla 3 Cuadro Resumen De Población Y Muestreo Por Indicadores .....	13
Tabla 4 Unidades De Análisis Para Cada Indicador .....	13
Tabla 5 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos .....	14
Tabla 6 Escala De Valor De Alfa De Cronbach.....	15
Tabla 7 Pruebas De Normalidad.....	17
Tabla 8 Flujo De Caja.....	18
Tabla 9 Cuadro De Rentabilidad .....	18
Tabla 10 Cálculo Manual De Pre-Test Indicador I .....	20
Tabla 11 Cálculo Manual De Post-Test Indicador I.....	20
Tabla 12 Evaluación .....	20
Tabla 13 Pruebas De Normalidad.....	21
Tabla 14 Rangos .....	22
Tabla 15 Prueba Z .....	22
Tabla 16 Cálculo Manual De Pre-Test Indicador Ii .....	24
Tabla 17 Cálculo Manual De Post-test Indicador II.....	25
Tabla 18 Evaluación .....	25
Tabla 19 Pruebas de normalidad .....	26
Tabla 20 Rangos .....	27
Tabla 21 Prueba Z .....	27
Tabla 22 Cálculo Manual De Pre-Test Indicador III.....	28
Tabla 23 Cálculo Manual De Post-Test Indicador III .....	28
Tabla 24 Evaluación .....	29
Tabla 25 Pruebas de Normalidad .....	29
Tabla 26 Rangos .....	30
Tabla 27 Estadísticos de Prueba .....	30
Tabla 28 Costos de Inversión – Recursos Humanos .....	43
Tabla 29 Costos de Inversión - Hardware .....	43
Tabla 30 Costos de Inversión - Software .....	43
Tabla 31 Costos de Inversión - Materiales .....	44
Tabla 32 Costos de Inversión - Consumo Eléctrico .....	44
Tabla 33 Costos de Inversión - Servicios .....	44

Tabla 34 Presupuestos .....	45
Tabla 35 Estadísticas De Elemento .....	63
Tabla 36 Estadísticas De Elemento De Resumen.....	64
Tabla 37 Estadísticas De Total Por Elemento .....	64
Tabla 38 Estadísticas De Escala .....	65
Tabla 39 Viajes Destino Unt .....	68
Tabla 40 Viajes destino UCV.....	70
Tabla 41 Viajes destino UPAO .....	72

## Índice de figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Diseño De Investigación .....	10
Figura 2 Escala De Likert.....	14
Figura 3 Análisis De Fiabilidad – Alfa De Cronbach .....	15
Figura 4 Confiabilidad Del Instrumento - Vista De Variables.....	16
Figura 5 Confiabilidad Del Instrumento Pre Test - Vista De Datos .....	16
Figura 6 Confiabilidad Del Instrumento Post Test - Vista De Datos.....	16
Figura 7 Cronograma De Actividades Generales.....	31
Figura 8 Árbol De Problemas.....	46
Figura 9 Árbol De Soluciones .....	47
Figura 10 Indicador 1 .....	61
Figura 11 Indicador 2 .....	61
Figura 12 Indicador 3 .....	62
Figura 13 Gráfico 1 de índice de viajes hacia la UNT .....	68
Figura 14 Croquis de paraderos de bicicletas públicas en la UNT.....	69
Figura 15 Foto referencial de paraderos de bicicletas públicas en la UNT.....	69
Figura 16 Gráfico 1 de índice de viajes hacia la UCV .....	70
Figura 17 Croquis de paraderos de bicicletas públicas en la UCV .....	71
Figura 18 Foto referencial de paraderos de bicicletas públicas en la UCV.....	71
Figura 19 Gráfico 1 de índice de viajes hacia la UPAO.....	72
Figura 20 Croquis de paraderos de bicicletas públicas en la UPAO.....	73
Figura 21 Foto referencial de paraderos de bicicletas públicas en la UPAO .....	73
Figura 22 Croquis de ciclovías implementadas y a hacer. ....	74
Figura 23 Dinamo 12v.....	75
Figura 24 Arduino Uno / Genuino.....	75
Figura 25 Módulo Bluetooth HC-06 .....	75
Figura 26 Micro Servomotor .....	76
Figura 27 Website de Adobe XD, software dedicado a prototipos .....	77
Figura 28 Website de descarga para el programa desarrollador de aplicaciones Android .....	77
Figura 29 Website de descarga para Arduino, software para programar los módulos. ....	78
Figura 30 Website de descarga de la plataforma donde se desarrollará el aplicativo. .	78
Figura 31 Fotografía de bicicleta pública. ....	85
Figura 32 Vista a detalle de Bicicleta Pública.....	85

Figura 33 Etiquetas para las bicicletas dando referencia al nombre de la aplicación móvil	86
Figura 34 Sistema del transformador de energía para el dinamo .....	86
Figura 35 Sistema interior de seguridad para la estación de bicicletas públicas del tmt	87
Figura 36 Módulos De Estación Para Bicicleta Pública.....	87
Figura 37 Planos de estación izquierda .....	88
Figura 38 Planos de estación izquierda .....	88
Figura 39 Arquitectura del proyecto.....	89
Figura 40 Lógica de la aplicación .....	89
Figura 41 Web Oficial .....	90
Figura 42 Portada de Manual de Usuario de Zona Cycling .....	91
Figura 43 Página 1 del manual de Usuario de Zona Cycling .....	92
Figura 44 Página 2 del manual de Usuario de Zona Cycling .....	93
Figura 45 Página 3 del manual de Usuario de Zona Cycling .....	94
Figura 46 Página 4 del manual de Usuario de Zona Cycling .....	95

## RESUMEN

En esta investigación el objetivo fue el promover el uso de bicicletas públicas en las ciclovías del transporte metropolitano de Trujillo, con Zona-Cycling un aplicativo móvil que se vincula con el sistema de seguridad para las bicicletas públicas. Se empleó el diseño de investigación Experimental de tipo Pre-Experimental ya que para su realización se implementó un Pre y Post Test el cual se evaluó mediante un cuestionario de 14 ítems el cual se aplicó a una muestra de 30 ciudadanos del cual se recolecto una base de datos; de una población aproximada de 314.939 de habitantes en Trujillo de los cuales se estimó que son personas que dan uso al transporte sostenible, para determinar las estadísticas de la presente investigación se trabajó con encuestas, además se aplicó el alfa de Cronbach para la confiabilidad de los instrumentos. Por otro lado, para la elaboración del producto se trabajó con el framework de Flutter para el sistema operativo móvil de Android y el hardware está basado en el lenguaje Arduino, se usó la metodología mixta ICONIX, lo cual se concluyó y se aceptó la hipótesis alterna en la cual Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible promoverá progresivamente el uso de ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo, 2019

**Palabras claves:** Bicicletas públicas, sostenible, framework, Flutter, Arduino, ICONIX.

## **ABSTRACT**

The objective of this research was to promote the use of public bicycles on the bicycle lanes of the metropolitan transport of Trujillo, with Zona-Cycling, a mobile application that is linked to the security system for public bicycles. The design of Experimental research of Pre-Experimental type was used since for its accomplishment a Pre and Post Test was implemented which was evaluated by means of a questionnaire of 14 items which was applied to a sample of 30 citizens from which a data base was collected; of an approximate population of 314.939 inhabitants in Trujillo of which it was estimated that they are people who give use to the sustainable transport, to determine the statistics of the present investigation it was worked with surveys, in addition the alpha of Cronbach was applied for the reliability of the instruments. On the other hand, for the elaboration of the product we worked with the framework of Flutter for the mobile operating system of Android and the hardware is based on the Arduino language, the mixed methodology ICONIX was used, which was concluded and the alternative hypothesis was accepted in which Zone - Cycling, Bicycles of sustainable rent will progressively promote the use of ciclovías of the Metropolitan Transport of Trujillo, 2019.

**Keywords:** public bicycles, sustainable, framework, Flutter, Arduino, ICONIX.

## I. INTRODUCCIÓN

La problemática es en parte del título del proyecto de investigación, el ciclismo es un recurso sostenible y una forma saludable frente a diversos problemas que la salud está afrontando, la contaminación causada por vehículos a combustión, infraestructuras para el ciclismo, la obesidad como factor para la salud de las personas; este último punto nos pone en una escala alarmante ya que la salud en la humanidad la obesidad tiene un alto índice en el territorio peruano, el departamento Libertense posee un 58.8% de ciudadanos que sufren obesidad la cual constatamos mediante estudios realizados por un organismo público del Minsa, la ingeniería de sistemas solucionar los problemas de la sociedad ya que analiza, planea y es relevante se ingenia para que sus planes no sean dañinos con el medio que lo rodea (Ingenieros, 2014), por ello en esta investigación se toma el ciclismo como factor viable para combatir estos problemas, Perú no es ajeno al top de ciudades con mayor contaminación de aire las cuales destacan ciudades del norte, de las cuales hay una cantidad escasa que están aplicando medidas para mejorar la calidad del aire nocivo, lo cual da a notar una tasa preocupante del cuidado a la salud, el ciclismo es un factor positivo hacia el bienestar de esto, se destaca que la bicicleta no apareció desde su creación 1817. (Caracciolo, 2009)

Se tiene los siguientes problemas: **P1:** Existe un déficit en el uso de las ciclovías de Trujillo, al notarse el poco tránsito de usuarios en estas las cuales no tienen conocimiento para que han sido implementadas. **P2:** El nivel de ciclista ha bajado en las últimas décadas, por el motivo de que no tienen conocimiento de zonas seguras donde los ciclistas puedan transitar. **P3:** Existe un incremento exuberante de vehículos contaminantes por lo cual este problema termina siendo una de las principales causas que atentan la salud y contribuye la contaminación de la ciudad.

Estudios hechos desde el punto clínico nos demuestra la causalidad que representa en relación a causa y efecto entre el crecimiento urbano con el parque automotor lo cual nos da la coyuntura mayor del porque la contaminación producida por derivados de los combustibles fósiles en vehículos motorizados crece con mayor frecuencia con el pasar de los años; además nos da a forma de reflexión el problema de la salud, tanto como la generación de la polisarcia, es un factor resaltante por el hecho de que de usar de forma constantes los vehículos auto motorizados dejamos la rutina de caminar la cual de cierta forma nos ayuda a mantener cierto peso para una salud estable. (Moreno Ceja, y otros, 2015)

Respecto a estudios realizados por Luz Ámbar la cual es una ONG la cual está totalmente comprometida con la seguridad vial, lo que respecta a los peatones, ciclista, con el fin de que la ciudadanía comience a crearse una cultura protegida de los accidentes. (Quispe Candia, 2012)

Estudios en argentina nos demuestra el factor de la contaminación en nuestro país vecino argentina el cual también ha generado repercusiones en su factor salud es víctima de las alarmas significantes que deja la contaminación causada por las emisiones de gases tóxicos del parque automotor, los autores estudiaron distintos tramos donde existe sectores variados tanto como las industrias, áreas agrícolas, áreas comerciales, residenciales y sectores turísticos los cuales se destacan los dos últimos puntos ya que la salud de su población está en un constante riesgo, el estudio para sacar estas conclusiones de riesgo se hizo en colaboración con el programa COPERT III el cual apoya en los cálculos de emisiones de gases contaminantes del transporte por la carretera. (Daniel Gonzales, 2016) además en contribución con los estudio de (Montaleza, 2016) la mecánica automotriz podemos precisar el eje contaminante que produce los vehículos de dos ruedas a combustión en decisión por los autores del proyecto se tomó como objeto de estudio a la motocicleta de cuatro tiempos, los cuales destacaron como estudio propio de esta maquinaria; los cilindros, que gases contaminantes expulsa y por este motivo la transformación de la gasolina en aire contaminada por el proceso de la combustión, para este estudio usaron el indicador KVR (Kilómetros Recorridos por Vehículo) , con apoyo de este indicador se puede llegar a comparar con los gases contaminantes como son el CO, HC, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>.

El parque automotor nos resalta la importancia que genera el problema que existe tanto en el tráfico urbano y el externo al que usualmente llamamos el tráfico por carretera, para recopilar gran parte de la información que nos sirve para el indicador y próximo a nuestro estudio se usan tres tipos de métodos, los cuales son: métodos en base al modelo de tráfico, métodos en base a la medición del tráfico y por ultimo y no menos importantes métodos que no están basados en medición del tráfico. lo que se quiere llegar con este indicador es recopilar cierta información de usos básicos como; la gestión del transporte, gestión del tráfico, temas ambientales y entre otros cinco según lo establece (Pérez, 2012) además se ve relacionado con las Investigaciones de “Cristian Tobar” las cuales explica como el tránsito y el transporte las cuales nos muestran el reflejo de la contaminación de dióxido de carbono y óxidos nitrosos que se es producido a diario por el tránsito vehicular motorizados a

combustión, y las velocidades que también repercute por el esfuerzo que realiza el motor al consumir mayor combustible, lo que da como resultado la expulsión de gases nocivos en la ciudad de Cuenca, la cual está generando un daño en el aire que los ciudadanos consumen diariamente, esto nos lleva a la similitud de ambientes como es en nuestra ciudad trujillana. (Tobar, 2017)

Parte de nuestro sector ambiental en el poder ejecutivo del país peruano, nos expresa la condición de la calidad del aire que respiramos todo el día en nuestro territorio peruano ya que nos ayuda a identificar las zonas que están con mayor riesgo en zonas que normalmente no ponemos atención, sin saber que nuestra salud está siendo afectada de forma drástica, cifras de 2013 empezaron a alarmar por el índice porcentual que registraba gases contaminantes tales como el dióxido de nitrógeno, de azufre y monóxido de carbono. Usando instrumentos como el Air-Q el cual pertenece a la organización mundial a la salud evaluaron próximos riesgos en la salud buscando presencia de pequeñas partículas sólidas o líquidas de contaminantes. (Ministerio del Ambiente, 2014) La organización ambiental de nuestro territorio peruano refleja a las partículas pequeñas contaminantes como las principales responsables de cuatrocientos sesenta y ocho enfermedades respiratorias y ciento setenta y cinco enfermedades cardiovasculares, además atribuye mil novecientos casos de ingreso al nosocomio por enfermedades respiratorias; En la localidad de Trujillo, lugar donde se sitúa la presente investigación sus principales factores contaminantes vienen siendo el Parque automotor, fabricas, ladrilleras, briquetas, quema de caña; estos factores son verídicos para dejar en claro los problemas contaminantes en la ciudad, los estudio dados en la ciudad trujillana indican un aumento significativo durante el año 2007 hacia el año 2012 en transición, el cual indica una concentración de partículas pequeñas contaminantes desde 55  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a 60  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . (Ministerio del Ambiente, 2014) a pesar de ello la cámara de comercio del Perú plasma el crecimiento agigantado del parque automotor en el territorio peruano lo cual se viene estimando de una cantidad de 2'661.719 vehículos en general semejando con un aproximado de personas de 32'162.184 en todo el Perú, en la libertad se cuenta con 190.073 vehículos a combustión y 1,778 liberteños afectados por los contaminantes nocivos para su salud, (Posada, 2018).

Según estudios hechos en la universidad histórica de Trujillo se sostiene que como consecuencia de la contaminación ambiental fallecen en un aproximado de 1.7 millones de infantes anualmente, esto describe una potente bomba de tiempo por así decirlo, (Diestra

Goicochea, 2017) .Además, estudios elaborados por el Organismo Público Descentralizado dedicado al transporte nos refleja la satisfacción que cumple el transporte público en la sociedad trujillana además nos demuestra el ahorro de horas que reduce moverse de un sitio a otro, pero también nos demuestra los tipos de contaminación que generan, tanto la sonora y ambiental, por ello se ha propuesto alternativas nuevas y sostenibles de movilidad. (Quiroz, 2015).

El embotellamiento es un factor donde se concentra con mayor frecuencia ya que se le atribuye el factor tiempo, en este tipo de ambiente los vehículos suelen estar en reposo con los motores encendido lo cual genera una concentración en un solo lugar, estudios elaborados en lima en solo un tramo de uno punto cuarenta y un kilómetros se detectó una cantidad de 18407.0 kg/año en relación con el tráfico. (Saavedra Vargas, 2014)

Según (RPP, 2013) radio programas del Perú resalta a Trujillo en el margen de las ciudades que tienen una deficiente calidad de aire ya que en la composición de su aire se puede rescatar por la presencia de dióxido de azufre.

El diario rojo y blanco La Republica nos demuestra el malestar que sienten los ciudadanos locales al observar de forma diaria el caos que sucede en Trujillo respecto a los transportistas de micros ya que se apoderan de las pistas generando un gran congestionamiento, y no es solo ese el factor problemático, además del peligro que generan por ganar pasajeros y llegar a sus paraderos a la hora, según un estudio realizado por el Organismo Público

De acuerdo al Organismo Público Descentralizado (OPD) existe una sobreproducción del más de treinta por ciento de unidades de transporte público, lo cual se puede evidenciar claramente en las ya conocidas horas punta, como medida para reducir el problema la Municipalidad Provincial de Trujillo desde el treinta y uno de diciembre se retirara del campo automotor 183 taxis de la categoría tico, (Castro, 2017).

Las innovaciones comienzan a acaparar las portadas de los diarios por los hechos de las nuevas reformas en las distintas provincias del país peruano que ya se están implementando, como las ciclovías las cuales se busca que sea un factor de incentivo para que la ciudadanía vuelva retomar costumbres sostenibles para contribuir a la sociedad frente al problema de la contaminación de generadas por gases productos de combustiones de los vehículos automotores, (Castro, 2019).

Si bien es alarmante las cifras de casos de obesidad que existen en el mundo Perú no se queda atrás por el índice de un 70% de peruanos, los cuales están entre 42% de jóvenes y 32% de escolares con este trastorno patológico llamado obesidad los cuales lo adquieren por una falta de alimentación y sana cultura. (El 70% de adultos peruanos tiene obesidad y sobrepeso, 2019) , esto no es un caso eterno ya que existen muchas formas de combatirlo como la práctica del ciclismo ya que nos permite bajar de peso de la forma más saludable y asimismo nos orienta a tratar un sobrepeso inicial. (ciclismo bike, 2019)

La finalidad del presente proyecto de investigación es el de promover las nuevas ciclovías que se están implantando en la ciudad de Trujillo, de esta forma también se podrá minimizar en parte la contaminación ambiental y generando una vida saludable para la población liberteña, se planteó desarrollar “Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible para promover el uso de ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo, 2019”.

A continuación, se detalla los trabajos previos a nivel internacional como la investigación de (Brúa irade, 2013) denominada como “La Bicicleta en la Ciudad: Un análisis de cómo la Ciudad de Buenos Aires se adapta al cambio a nivel global en materia de transportes”; en donde nos manifiesta que los componentes críticos de éxito que forman la Ecobici una investigación interesante y eficientemente, además avanza se ha dado de forma constante y firme, lo cual está permitiendo un cambio de cultura favorable, así el usuario de la bicicleta comience a tomar el uso de bicicleta de una forma cotidiana.

Como resultado, Ecobici ha favorecido de tal forma que mejora la sanidad de sus habitantes y ha reducido la abundancia de tránsito como en el índice de accidentes en el desplazamiento por avenidas y calles de la ciudad de Buenos Aires.

La investigación realizada por (Brúa irade, 2013), nos ayudará a conocer sobre los métodos que utilizaron para que la población participe en la utilización de las bicicletas como transporte principal.

Se menciona el siguiente antecedente realizado por el autor (López Valencia, y otros, 2015); tiene como objetivo construir e implementar un sistema que genere energía eléctrica a través de una bicicleta estática, para promover el uso de energías alternativas.

Según el departamento de Geografía de Islas Baleares nos indica que el uso de las bicicletas ayuda en gran parte a mitigar el tráfico y por lo tanto también el reducir el uso de vehículos dañinos para nuestra salud (Seguí Pons, y otros, 2018)

Se tiene el antecedente a nivel local denominado “Innovación del diseño de una bicicleta estacionaria como tecnología apropiada para la generación de energía alternativa” del autor (Tapia Becerra, 2018); tiene como objetivo principal diseñar una bicicleta estacionaria generadora de energía eléctrica alternativa para uso doméstico. es un modelo reformado con el cual se consigue reemplazar las insuficiencias energéticas sin ningún problema con solo realizar el pedaleo, mejorando el estado físico y para la salud de los pobladores, la cual contribuye al merar la calidad de vida en las personas.

Se presenta las bases teóricas para la realización del proyecto de investigación,

Según (Elisségaray Inostroza, 2009) define la bicicleta es un transporte personal formado por una rueda lateral y frontal la cual es amigable con el medio ambiente ecológico y sobre todo económico, como transporte nos ofrece una gran variedad de ventajas respecto de otros medios usados en la metrópoli. Dentro de los cuales ofrece menor embotellamiento respecto al tráfico, reducción al tiempo perdido en los embotellamientos, reducción a los niveles de polución del aire y acústica. Por ello es esencial que se realice actividades que promueva el uso de este medio de transporte bicicleta, también relacionadas con la planificación vial, el cuidado del medioambiente y los beneficios que brinda su uso a la salud.

Según (Garcia , 2014); emisión de gases se generan por la quema de combustibles fósiles ya sea en grandes unidades de combustión, tales como los motores de los vehículos automotores públicos y personales, De acuerdo con (Vintinilla Jarrin, 2015) define que los motores de ignición interna utilizados en vehículos motorizados consumen combustibles comunes como el diésel y la gasolina los cuales emiten gases nocivos de Co, estos representan aproximadamente 80% producida en todo el mundo que afectan a la sanidad de los ciudadanos.

Podemos referir a (Ordóñez Luna, 2016) con su artículo en el cual nos da a notar la evolución del transporte personal donde ya existe la bicicleta eléctrica o/e bike considerada como un vehículo ligero con una huella mínima de carbón, están formados principalmente por pedales y un motor eléctrico. Este vehículo surge como una solución ante algunos problemas de la bicicleta convencional. Las bicicletas eléctricas se clasifican en; Bicicleta eléctrica pura o ciclomotores eléctricos: está conformado por un motor eléctrico la cual se puede impulsar tanto por impulso humano como por un motor eléctrico.

Según (Diaz Laguzzi, 2010) de nacionalidad argentina, las ciclovías son espacios de reserva destinados exclusivamente para bicicletas u/o transportes personales de velocidad media, tienen como objetivo incentivar a las personas a usar un transporte sostenible además de proteger de cierta forma al ciclista ya que siguen en un carril, pero están fuera de peligro de los automóviles o vehículos mayores.

Trujillo ya se está poniendo en práctica la conciencia eco-ambiental con proyectos como de implementación de nuevas ciclovías en rutas como: Av. Juan Pablo II, Av. Jesús de Nazareth, Av. Fátima, Av. Húsares de Junín, Av. Los Paujiles, Av. Víctor Larco, Av. América Sur, Av. calle Santa Teresa de Jesús y prolongación César Vallejo, por el momento ya se va implementando dos ciclovías completas, las cuales son en Av. Costa Rica y Av. Húsares de Junín pero, el problema de estas ciclovías es que no se usan tanto por desconocerse su uso y falta de señalizaciones para que también se conozcan. (TMT, 2018).

La capital del estado peruano ya cuenta con cincuenta y cinco ciclovías a lo extenso de sus distritos esto se debe como respuesta ante el problema que tienen los ciudadanos al trasladarse hacia sus puestos de trabajo, y mediante estos medios de acceso pueden aligerar su transporte de cierta forma. (Zavala, 2018)

Departamentos como Arequipa (Mamani , 2019) y Piura (El Tiempo, 2019) inauguraron ciclovías el presente pasado como medida de concientización frente a la contaminación que persiste en sus departamentos, luego ciudades como Cusco e Iquitos han puesto en marcha las campañas de “ciclovías recreativas” las cuales consisten en cerrar ciertas calles durante unas horas las cuales suelen ser desde la mañana hasta la noche. (Ministerio de Salud, 2012)

El veinticuatro de abril del presente año el estado peruano aprobó la ley n° 30936 la cual promueve y regula el uso del transporte de propulsión humana “bicicleta” como recurso de transporte sostenible. (Congreso de la Republica, 2019)

En el ámbito de la tecnología podemos abarcar como ejemplo a Size My Bike la cual es una aplicación que permite al ciclista urbano elegir el tipo de bicicleta pública que quiera usar contando con las características de este según su talla o medidas corporales, con toda esta información que le brindas a la app esta te brindara los ajustes indicados para que le des a tu bicicleta. (Canal Trece, 2018)

También podemos mencionar a otra aplicación móvil “Strava”, La cual nos indica un análisis del avance del ciclista mediante su comportamiento comparando con el comportamiento de

ciclistas de otros países con el tiempo que es utilizado y ven cómo van evolucionando en su entrenamiento, también te permite estar en contacto con tus amigos ciclistas y poder saber quién llegara más rápido a la ruta. (Montero, 2019)

En el país vecino de Argentina, se creó una seguridad inalámbrica que reemplaza el uso de llevar llaves comunes por el uso del smartphone el cual desbloquea el acceso con el uso NFC del dispositivo. El cual con acercarlo a la puerta esta automáticamente se desbloquea. (Jaimovich, 2019)

El matutino virtual “La Bicikleta”, nos da a conocer los beneficios que la ciclovías no proporciona en donde podemos obtener espacios públicos más agradables, además una calle sin menos tráfico, la bicicleta también es más accesible a todas las personas incluso a quienes tienen ingresos menores. (Ramírez, 2019) El transporte alternativo ayuda a aumentar los beneficios que se tiene a la salud por lo tanto es necesario promover e invertir en creaciones de ciclovías, para poder dar un uso a las bicicletas de forma saludable, sostenible y segura.

En la actual investigación se utilizará la metodología de programación ICONIX, debido a que es una metodología mixta y que tiene la complejidad de RUP y la simplicidad de la metodología XP.

Tenemos la siguiente formulación del problema ¿De qué forma Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible influye en el uso de ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo, 2019?

En la presente investigación se justifica tecnológicamente, debido a que se utilizará herramientas tecnológicas para la elaboración del aplicativo móvil (Flutter), en el cual ayudará para poder saber la ubicación de los paraderos, el desbloqueo de los seguros de las bicicletas públicas mediante el escaneo de Qr y acceso por contraseña.

Se tiene la justificación social, en el cual Zona – Cycling, es un sistema móvil para las Bicicletas de alquiler sostenible para promover el uso de ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo, 2019.

Se tiene como objetivo general Implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible para promover el uso de ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo, 2019.

Además, como:

OE1. Aumentar el Nivel de usuarios de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling, OE2. Aumentar el Nivel de usuarios de bicicletas en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling, OE3. Aumentar el nivel de usuarios de vehículos no contaminantes en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling.

Se tiene la siguiente hipótesis general; Zona-Cycling Bicicletas Públicas promoverá el uso de ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo, 2019.

## II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo y Diseño de Investigación

#### 2.1.1. Tipo de investigación

Cuantitativa

#### 2.1.2. Diseño de investigación

Experimental, Pre - Experimental

Esta investigación se realizará con el procedimiento de línea el cual abarca:

- Se realizará un estudio previo a la variable dependiente.
- Luego se llevará a cabo la ejecución de la variable independiente en el campo de estudio
- Por último, se volverá hacer estudio de la variable dependiente en el mismo campo de estudio.

Figura 1 Diseño De Investigación



Elaboración: Propia

#### DÓNDE:

**G:** Grupo Experimental

**O1:** Uso de Ciclovías **antes** de la implementación de Zona-Cycling para Bicicleta Pública.

**X:** ZONA CYCLING.

**O2:** Uso de Ciclovías **después** de la implementación de Zona-Cycling para Bicicleta Pública

## 2.2. Operacionalización de variable

**Tabla 1 Operacionalización De Variable**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
V. Independiente  ZONA - CYCLING	Las Bicicletas compartidas se puede describir como un conjunto de bicicletas las cuales se agrupan para distintos usuarios en un sistema tecnológico. Las estaciones de estas bicicletas compartidas suelen situarse en las zonas con más influencia de ciclistas. (COMOUK, 2019)	El sistema móvil que estará implementado en controlar el acceso para las bicicletas públicas implementadas de la ciudad de Trujillo, este sistema estará caracterizado por su Funcionalidad.	Pruebas de Funcionalidad	<b>De Razón</b>
V. Dependiente  Uso de Ciclovías	Es referido al carril exclusivo para bicicletas lo cual da a entender que no pueden circular motos, autos, etc.; además se le conocen como vía ciclista, bisisenda o cicloruta, forman parte de las calzadas o aceras con el fin de evitar accidentes entre ciclista y conductores de vehículos mayores. (Pérez Porto, y otros, 2016) .	Fomentar el uso de las ciclovías por medio de la implementación de Zona-Cycling	Nivel de usuarios de las ciclovías Nivel de usuarios de bicicletas Nivel de usuarios de vehículos no contaminantes	<b>De Razón</b>

Elaboración: Propia

**Tabla 2 Indicadores**

N°	INDICADORES	DESCRIPCIÓN	OBJETIVOS	TÉCNICA / INSTRUMENTO	PERIODO EMPLEADO	MODO DE CÁLCULO
1	Nivel de usuarios de las ciclovías	Aumentar el nivel de uso que le dan a las ciclovías del distrito de Trujillo.	Aumentar el Nivel de usuarios de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling,	Encuesta Cuestionario	Mensual	$NUC = \frac{\sum_{i=1}^n (UC)_i}{n}$ <p>NUC = Promedio de usuarios de las ciclovías.</p> <p>UC = Usuarios de las ciclovías.</p> <p>n = Número de ciudadanos.</p>
2	Nivel de usuarios de bicicletas	Aumentar el nivel de usuarios que dan uso a las bicicletas.	Aumentar el Nivel de usuarios de bicicletas en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling.	Encuesta Cuestionario	Mensual	$NUB = \frac{\sum_{i=1}^n (UB)_i}{n}$ <p>NUB = Promedio de usuarios de bicicletas</p> <p>UB = Usuarios de bicicletas.</p> <p>n = Número de ciclistas</p>
3	Nivel de usuarios de vehículos no contaminantes	Aumentar el nivel de usuarios de vehículos no contaminantes	Aumentar el nivel de usuarios de vehículos no contaminantes en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling.	Encuesta Cuestionario	Mensual	$NVNC = \frac{\sum_{i=1}^n (UVNC)_i}{n}$ <p>NUVNC = Promedio usuarios de vehículos no contaminantes.</p> <p>UVNC= Vehículos No Contaminantes</p> <p>n = Número de ciudadanos.</p>

Elaboración Propia

## 2.3. Población, muestra y muestreo

### 2.3.1. Población

- ✓ Dado que la población de personas para la bicicleta públicas es de los ciudadanos del distrito de Trujillo en general es decir 314.939 ciudadanos.

### 2.3.2. Muestra

- ✓ Los indicadores 1, 2, 3 tienen una muestra de 30 ciudadanos entre los cuales varían ciclistas y civiles de tránsito normal, se tomó por conveniencia una muestra por de 30 personas dado que por criterio de tiempos existe un tránsito de 30 personas por hora en cada ciclovía de Trujillo.

### 2.3.3. Muestreo

- ✓ Los ciudadanos de Trujillo fueron elegidos al azar y por conveniencia, se escogió un grupo determinado para enfocar el experimento, por lo tanto, es de índole no probabilística

**Tabla 3 Cuadro Resumen De Población Y Muestreo Por Indicadores**

N° de Indicador	Indicadores	N	n
1	Nivel de usuarios de las ciclovías	314.939	30
2	Nivel de usuarios de bicicletas		
3	Nivel de usuarios de vehículos no contaminantes		

Elaboración Propia

### 2.3.4. Unidad de Análisis

**Tabla 4 Unidades De Análisis Para Cada Indicador**

Indicador	Unidad de Análisis
Nivel de usuarios de las ciclovías	Metropolitano de Trujillo
Nivel de usuarios de bicicletas	
Nivel de usuarios de vehículos no contaminantes	

Elaboración Propia

## 2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

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

**Tabla 5 Técnicas E Instrumentos De Recolección De Datos**

INDICADOR	OBJETIVO	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE	INFORMANTE
Nivel de usuarios de las ciclovías	Aumentar el Nivel de usuarios de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling,	Encuesta	Cuestionario	Ciudadanos de Trujillo	TMT y Estudiantes Universitarios de Trujillo
Nivel de usuarios de bicicletas	Aumentar el Nivel de usuarios de bicicletas en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling.	Encuesta	Cuestionario	Ciudadanos de Trujillo	TMT y Estudiantes Universitarios de Trujillo
Nivel de usuarios de vehículos no contaminantes	Aumentar el nivel de usuarios de vehículos no contaminantes en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo después de implementar el sistema de Zona Cycling.	Encuesta	Cuestionario	Ciudadanos de Trujillo	TMT y Estudiantes Universitarios de Trujillo

Elaboración: Propia

### 2.4.2. Validez del instrumento

La encuesta se evaluó por un Docente de Ingeniería de Sistemas, un Estadístico de Profesión y un experto de la materia de la institución donde se aplicó el instrumento. Queda agregar que el cuestionario fue aplicado usando la escala de Likert.

- ✓ **Escala de Likert:** Este tipo de escala psicométrica es usada de forma común en cuestionarios de investigaciones amplias, normalmente se basa de tres a cinco elementos de opinión, posee tres rangos máximos, mínimo y el punto neutral o medio. (Artigas, 2018)

**Figura 2 Escala De Likert**

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	--------------------------------	------------	-----------------------

Elaboración Propia

### 2.4.3. Confiabilidad del Instrumento

Los instrumentos de esta investigación serán validados por:

#### ➤ Juicio de Experto

El instrumento aplicado a la presente investigación se acredita desde la perspectiva de un experto de la organización de estudio según la rama de tus estudios. (Esterkin, 2008)

#### ➤ Opinión del Experto

El criterio de expertos ayudara a validar los instrumentos de la investigación, ya que mediante ellos recolectaremos los datos que contribuirán a nuestra investigación. Para la confiabilidad se usó a la evaluación de coeficiente de:

- Alfa de Cronbach: Ayudo a estimar la validez de los instrumentos indicando los grados correspondientes a las alternativas del test aplicado en la investigación.

**Figura 3 Análisis De Fiabilidad – Alfa De Cronbach**

Escala: Variables Zona-Cycling				Estadísticas de fiabilidad		
<b>Resumen de procesamiento de casos</b>				Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
Casos	Válido	N	%			
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0	,822	,834	14
	Total	30	100,0			

Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** En la figura n° 3 podemos observar la confiabilidad del instrumento aplicado en la investigación es decir el cuestionario o encuesta; En lo cual podemos visualizar que tenemos 0,822 de confiabilidad es decir que se halla en el rango de confiabilidad aceptable.

**Tabla 6 Escala De Valor De Alfa De Cronbach**

VALORACIÓN	APRECIACIÓN	VALORACIÓN	APRECIACIÓN
[0.95 a +]	Muy Elevada	[0.75 – 0.80]	Muy Respetable
[0.90 – 0.95]	Elevada	[0.70 – 0.75]	Respetable
[0.85 – 0.90]	Muy Buena	[0.65 – 0.70]	Mínimamente Aceptable
[0.80 – 0.85]	Buena	[0.40 – 0.65]	Moderada
		[0.00 a 0.40]	Inaceptable

**Figura 4 Confiabilidad Del Instrumento - Vista De Variables**

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación
tem01	Numérico	8	0	¿Transitas eventualmente en bicicleta para movilizarte por la ciudad?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem02	Numérico	8	0	¿Conoce algunas de las ciclovías que existen en la ciudad de Trujillo?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem03	Numérico	8	0	¿Crees que hay buena información sobre el uso de ciclovías?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem04	Numérico	8	0	¿Crees que sería necesario instalar normas para transitar por las ciclovías?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem05	Numérico	8	0	¿Aceptarías alquilar bicicletas públicas?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem06	Numérico	8	0	¿Eres usuario regular de bicicletas?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem07	Numérico	8	0	¿Consideras el ciclismo como un deporte sano y recreativo?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem08	Numérico	8	0	¿Conoces los beneficios que obtienes al usar la bicicleta cómo transporte?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem09	Numérico	8	0	¿Cree que utilizar bicicleta en vez de automóviles, apoyaría a disminuir ll...	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem10	Numérico	8	0	¿Cree que la señalización existente es la adecuada y lo suficientemente ll...	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem11	Numérico	8	0	¿Tu centro de labores o centro de estudios cuenta con un espacio acondi...	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem12	Numérico	8	0	¿Cree que las ciclovías implementadas actualmente son lo suficiente seg...	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem13	Numérico	8	0	¿Crees que al usar el transporte público "Microbús, Combis, Taxi" está co...	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha
tem14	Numérico	8	0	¿El flujo vehicular es de lo más óptimo?	{1, Totalme...	Ninguno	8	☐ Derecha

Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** En la figura nº 4 podemos observar las variables, donde las variables están etiquetadas por el ítem perteneciente a cada pregunta.

**Figura 5 Confiabilidad Del Instrumento Pre Test - Vista De Datos**

No	DATOS GENERALES		ITEM													
	edad	sexo	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5	Pregunta 6	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 9	Pregunta 10	Pregunta 11	Pregunta 12	Pregunta 13	Pregunta 14
1	24	1	1	2	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3
2	28	0	1	1	5	1	1	1	1	1	1	5	2	1	1	5
3	24	1	1	4	5	1	1	1	1	1	1	5	5	4	1	5
4	18	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	5	5	1	1	5
5	27	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	1	3	1	5
6	36	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	4	5	3	1	2
7	27	1	1	1	4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	5
8	18	1	1	1	3	3	1	1	1	1	1	5	1	1	1	5
9	21	1	5	3	4	1	1	5	1	1	1	3	3	3	1	4
10	37	1	5	5	5	5	4	5	3	4	2	5	5	5	3	5
11	18	0	2	3	3	1	1	2	1	2	1	4	3	3	1	5
12	24	1	3	1	3	4	3	3	1	2	1	2	1	1	1	5
13	30	1	5	1	5	1	1	1	1	1	1	3	5	1	1	1
14	64	1	1	5	5	1	5	1	1	1	1	5	5	5	1	5
15	40	1	1	3	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5
16	18	0	5	5	5	1	1	2	1	1	1	4	5	3	1	5
17	25	1	4	5	5	5	3	4	3	4	3	5	5	5	4	5
18	32	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	4	1	5
19	25	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	4	1	4	5
20	29	1	3	2	5	1	1	3	1	1	1	5	5	5	1	5
21	18	1	5	5	5	3	3	5	4	5	2	5	5	5	3	5
22	19	1	1	1	3	5	1	1	1	1	1	5	5	5	1	5
23	20	0	1	3	5	3	5	1	1	1	1	5	3	4	1	2
24	75	1	1	1	5	5	5	1	1	1	5	5	5	5	4	5
25	54	1	1	5	1	1	5	1	1	5	5	1	3	5	2	1
26	22	1	1	3	1	5	3	1	4	1	5	2	5	2	4	1
27	23	1	4	2	1	5	1	5	2	1	1	4	1	1	1	1
28	58	1	1	1	5	1	2	1	1	1	5	5	5	1	5	2
29	24	0	1	3	5	1	1	2	1	3	1	4	5	3	1	5
30	22	0	1	3	3	1	1	2	1	1	1	3	1	3	1	4

Fuente: Microsoft Excel

**Figura 6 Confiabilidad Del Instrumento Post Test - Vista De Datos**

	ITEM1	ITEM2	ITEM3	ITEM4	ITEM5	ITEM6	ITEM7	ITEM8	ITEM9	ITEM10	ITEM11	ITEM12	ITEM13	ITEM14
1	4	4	5	5	5	5	3	3	5	3	3	4	3	3
2	5	4	3	5	3	5	3	3	5	5	5	4	5	4
3	5	3	5	4	4	5	5	5	3	3	4	5	5	3
4	4	4	3	4	4	4	3	4	5	3	5	5	5	5
5	4	5	5	3	5	5	3	5	4	5	3	5	4	4
6	4	5	5	3	4	5	5	3	5	4	5	4	4	5
7	4	4	5	4	4	5	3	5	5	5	4	5	4	5
8	5	4	3	5	5	5	3	3	5	4	5	4	4	4
9	4	5	4	5	4	4	4	3	5	5	5	5	5	3
10	3	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
11	5	4	5	5	5	3	3	4	4	3	5	5	5	5
12	4	3	4	5	5	5	4	5	4	4	3	5	5	3
13	3	3	5	5	3	5	3	5	5	4	5	5	5	4
14	5	3	5	4	3	5	3	3	5	5	3	5	4	5
15	5	5	5	4	3	5	4	5	5	3	4	5	5	5
16	5	3	4	5	5	3	4	3	5	4	5	3	4	4
17	3	4	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5
18	3	4	3	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	3
19	3	5	4	4	4	5	3	5	4	3	4	5	5	5
20	5	5	5	3	4	4	4	4	3	5	5	5	5	4
21	4	5	5	5	3	3	5	4	3	5	3	3	5	5
22	4	5	5	3	3	4	5	5	4	5	3	3	4	5
23	3	5	5	3	5	3	3	4	4	4	5	3	3	5
24	3	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	3	4
25	5	5	5	4	3	3	3	3	5	3	3	5	5	5
26	5	5	5	3	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5
27	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	3	4	5
28	5	5	5	5	3	5	3	5	3	3	4	5	4	5
29	4	5	4	4	5	5	5	3	3	5	5	4	5	5
30	5	5	5	5	4	5	5	5	5	3	5	5	5	5

Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Descripción:** En la figura n° 5 y n° 6 podemos observar toda la data de dos tiempos, es decir el pre-test y post-test recogida por medio del cuestionario respecto a la muestra de los 30 ciudadanos de las ciclovías de Trujillo; la respecta dará se exporto al software estadístico **IBM SPSS Statistics 25**.

## 2.5. Procedimientos

- Para el acopio de datos se aplicó el instrumento cuestionario en el campo de estudio, a más detalle en el distrito de Trujillo en las siguientes direcciones Avenida Húsares de Junín, Prolongación Cesar Vallejo y Calle Costa Rica:
  - Para evaluar el promedio de uso, cultura sobre las ciclovías, se utilizó la técnica de “encuesta” dando uso a la escala de Likert.
- Respecto a la implementación de Zona Cycling app se está utilizando el entorno de Flutter para el desarrollo Mobile.
- Respecto al sistema de Zona Cycling se dio uso a tecnología Arduino y se programó mediante su IDE Arduino.

## 2.6. Método de análisis de datos

Para elaborar el estudio estadístico de esta investigación se usó la herramienta IBM ISPPS y parcialmente la herramienta ofimática de Excel, se ha optado la prueba Z la cantidad de nuestras muestras ya que equivalen a 30 un tamaño menor.

Además, según la recolección de datos se pudo optar por Shapiro-Wilk respecto al software estadístico IBM SPSS.

**Tabla 7 Pruebas De Normalidad**

KOLMOGORV – SMIRNOV	SHAPIRO-WILK
✓ Para muestras mayores (n >=50)	✓ Para muestras menores (n <= 50)
✓ Pruebas No Paramétrica	✓ Pruebas Paramétrica

## 2.7. Aspectos éticos

Para la creación de esta investigación, se tuvo en cuenta en todo criterio una práctica seria, legitima y de toda responsabilidad por parte del investigador del presente proyecto de investigación.

### III.RESULTADOS

#### 3.1.Flujo de Caja

Tabla 8 Flujo De Caja

DESCRIPCIÓN	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4
<b>INVERSIONES</b>					
1. Costo de Inversión	5478,90				
2. Costo de Desarrollo	4847,79				
3. Costo de Capacitación	33,81				
<b>TOTAL DE INVERSIÓN</b>	<b>10360,50</b>				
<b>OPERACIONES</b>					
4. Costo Operacional		4550,76	4550,76	4550,76	4550,76
<b>TOTAL DE OPERACIONES</b>		<b>4550,76</b>	<b>4550,76</b>	<b>4550,76</b>	<b>4550,76</b>
<b>BENEFICIOS</b>					
5. Beneficios		14784,00	14784,00	14784,00	14784,00
<b>TOTAL DE BENEFICIOS</b>		<b>14784,00</b>	<b>14784,00</b>	<b>14784,00</b>	<b>14784,00</b>
<b>FLUJO CAJA</b>	-10360,50	10233,24	10233,24	10233,24	10233,24
<b>FLUJO CAJA ACUMULADO</b>	<b>-10360,50</b>	<b>-127,26</b>	<b>10105,98</b>	<b>20339,22</b>	<b>30572,47</b>

Elaboración Propia

**Descripción:** En la tabla 7, podemos observar el flujo de caja de la investigación el cual inicia con un montón negativo en el año 0 se aprecia los gastos de inversión en el desarrollo del proyecto por lo tanto en se estará recuperando dicho monto en el transcurrir de los 8 meses y 4 días como se aprecia en el flujo de caja.

#### 3.2.Rentabilidad

Tabla 9 Cuadro De Rentabilidad

<b>Valor presente de Costos</b>	
<b>Vpc</b>	<b>23352,8169819523</b>
<b>Valor presente de los Beneficios</b>	
<b>Vpb=costo + beneficio</b>	<b>S/42.208,00</b>
<b>VAN=Vpb - Vpc</b>	<b>18855,18313</b>
<b>B/C(Beneficio/Costo)=Vpb / Vpc</b>	<b>S/1,8074050829</b>
<b>TIR(Tasa Interna de Retorno)=</b>	<b>91%</b>

Elaboración: Propia

**Descripción:** El TIR o Tasa Interna de Retorno no demuestra que el proyecto de investigación es muy factible y beneficioso para invertir, ya que obtuvo un 91% lo cual indica que es superior de la Tasa de Interés Bancaria.

### 3.3. Tiempo de Recuperación Del Capital (TR)

$$TR = \frac{FLUJO\ CAJA\ ACUMULADO}{(TOTAL\ DE\ BENEFICIOS - TOTAL\ OPERACIONES)}$$

$$TR = \frac{10360,50}{(14784 - 4550,76)} = 1.01$$

$$TR = 1.01 + \frac{12\ meses}{1\ año} = 12\ meses\ y\ 15\ días = 1\ año\ y\ 1\ mes$$

**Descripción:** De acuerdo con la formula el TR se obtendrá en 1 año y 15 días.

### 3.4. Cálculo Por Indicadores

#### 3.4.1. Indicador I: Promedio de usuarios de las ciclovías

N= 30 ciudadanos en las ciclovías de Trujillo

- **Definición de variables**

**PUB<sub>A</sub>**= Promedio de usuarios de bicicletas sin aplicar el sistema Zona-Cycling.

**PUB<sub>D</sub>**= Promedio de usuarios de bicicletas con el sistema Zona-Cycling.  
aplicado

- **Hipótesis**

- **Hipótesis Nula**

- El promedio de usuarios de bicicletas sin la ejecución de Zona Cycling es **menor o igual** que el promedio de usuario en las ciclovías con Zona Cycling.

$$H_0 = PUB_A - PUB_D \leq 0$$

- **Hipótesis Alterna**

- El promedio de usuarios de bicicletas con la ejecución de Zona Cycling es **mayor** que el promedio de usuarios en las ciclovías sin Zona Cycling.

$$H_0 = PUB_A - PUB_D > 0$$

**Tabla 10 Cálculo Manual De Pre-Test Indicador I**

N°	Pregunta	1	2	3	4	5	Valor	Promedio
2	¿Conoce algunas de las ciclovías que existen en la ciudad de Trujillo?	9	4	10	1	6	81	2,7
3	¿Crees que hay buena información sobre el uso de ciclovías?	6	1	4	3	16	112	3,73
4	¿Crees que sería necesario instalar normas para transitar por las ciclovías?	25	0	1	0	4	48	1,6
12	¿Cree que las ciclovías implementadas actualmente son lo suficiente seguras?	10	1	7	4	8	99	3,3

**Tabla 11 Cálculo Manual De Post-Test Indicador I**

N°	Pregunta	1	2	3	4	5	Valor	Promedio
2	¿Conoce algunas de las ciclovías que existen en la ciudad de Trujillo?	0	0	5	9	16	131	4,37
3	¿Crees que hay buena información sobre el uso de ciclovías?	0	0	4	7	19	135	4,50
4	¿Crees que sería necesario instalar normas para transitar por las ciclovías?	0	0	6	8	16	130	4,33
12	¿Cree que las ciclovías implementadas actualmente son lo suficiente seguras?	0	0	6	7	17	131	4,37

**Tabla 12 Evaluación**

Distribución porcentual de los usuarios de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según nivel de conocimiento de ciclovías

Evaluación	Nivel						Total	%
	Bajo	%	Medio	%	Alto	%		
Pretest	13	43,3%	12	40,0%	5	16,7%	30	100,0%
Postest	0	0,0%	1	3,3%	29	96,7%	29	100,0%

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

Observando la tabla 11, se visualiza que antes de implementar el sistema de Zona – Cycling (Pretest), el 43.3% (13 participantes) de los usuarios encuestados, se encontraron, en un nivel bajo de conocimiento de ciclovías, el 40.0%(12 participantes) en el nivel medio y tan sólo el 16.7%(5 participantes) en el nivel bajo, mientras que luego de implementar el sistema de Zona – Cycling, el 3.3% (1 participante) del total de usuarios encuestados se encontró en el nivel medio, mientras que el 96.7% (28 participantes) en encuentran en el nivel alto.

### Tabla 13 Pruebas De Normalidad

Prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas de los usuarios de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según conocimiento de ciclovías.

<b>Pruebas de normalidad</b>			
<b>Evaluación</b>	<b>Shapiro-Wilk</b>		
	<b>Estadístico</b>	<b>gl</b>	<b>Sig.</b>
Pretest	0,909	30	0,014
Postest	0,946	30	0,131
<b>a. Corrección de significación de Lilliefors</b>			

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

Según los resultados obtenidos en la tabla 12, nos muestra que la prueba no paramétrica de normalidad Shapiro-Wilk, para muestras pequeñas ( $n < 50$ ), tanto, para las puntuaciones obtenidas en el conocimiento de ciclovías, por los usuarios, antes de la implementación del sistema de Zona – Cycling (pretest) y después de su implementación (postest), nos otorgan un p-valor de significancia menor que el 0.05, en las puntuaciones del Pretest ( $p = 0.014 < 0.05$ ), dando a conocer que no se da el cumplimiento de la normalidad, mientras que se visualiza un p-valor de significancia mayor que 0.05 ( $p = 0.131$ ), para las puntuaciones del postest, aceptando la hipótesis de normalidad, por tanto, se hará uso de la prueba no paramétrica Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, para verificar que existe una diferencia significativa en ambas evaluaciones (Pretest y Postest).

**Tabla 14 Rangos**

Prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, de las puntuaciones obtenidas de los usuarios de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según conocimiento de ciclovías.

<b>Rangos</b>				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest - Pretest	Rangos negativos	4 <sup>a</sup>	5,13	20,50
	Rangos positivos	26 <sup>b</sup>	17,10	444,50
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	30		
a. OB1_Postest < OB1_Pretest				
b. OB1_Postest > OB1_Pretest				
c. OB1_Postest = OB1_Pretest				

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

**Tabla 15 Prueba Z**

Estadístico de la Prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, de las puntuaciones obtenidas de los usuarios de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según conocimiento de ciclovías

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Postest -Pretest
Z	-4,370 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

Según lo observado en la tabla 14, el p-valor de significancia es menor que 0.05 ( $p=0.000<0.05$ ), rechazando la hipótesis nula, concluyendo que existe una diferencia significativa en las puntuaciones obtenidos en el Pretest y Postest, según conocimiento de ciclovías, concluyendo que se obtuvo una mayor puntuación en el conocimiento de ciclovías, después de la implementación del sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible (Postest).

### 3.4.2. Indicador II: Promedio de usuarios de las ciclovías

N= 30 ciclistas en las ciclovías del Transporte metropolitano de Trujillo.

- **Definición de variables**

**PUB<sub>A</sub>**= Promedio de usuarios de bicicletas sin aplicar el sistema Zona-Cycling.

**PUB<sub>D</sub>**= Promedio de usuarios de bicicletas con el sistema Zona-Cycling.  
aplicado

- **Hipótesis**

- **Hipótesis Nula**

- El promedio de usuarios de bicicletas sin la ejecución de Zona Cycling es **menor o igual** que el promedio de usuario en las ciclovías con Zona Cycling.

$$H_0 = \text{PUB}_A - \text{PUB}_D \leq 0$$

- **Hipótesis Alterna**

- El promedio de usuarios de bicicletas con la ejecución de Zona Cycling es **mayor** que el promedio de usuarios en las ciclovías sin Zona Cycling.

$$H_0 = \text{PUB}_A - \text{PUB}_D > 0$$

**Tabla 16 Cálculo Manual De Pre-Test Indicador Ii**

<b>N°</b>	<b>Pregunta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>Promedio</b>
<b>1</b>	¿Transitas eventualmente en bicicleta para movilizarte por la ciudad?	20	3	1	1	5	58	1,93
<b>5</b>	¿Aceptarías alquilar bicicletas públicas?	17	3	4	1	5	64	2,13
<b>6</b>	¿Eres usuario regular de bicicletas?	19	5	2	1	3	54	1,80
<b>7</b>	¿Consideras el ciclismo como un deporte sano y recreativo?	26	0	2	2	0	40	1,33
<b>8</b>	¿Conoces los beneficios que obtienes al usar la bicicleta cómo transporte?	22	3	1	2	2	49	1,63
<b>10</b>	¿Cree que la señalización existente es la adecuada y lo suficientemente llamativa para poder transitar en bicicleta?	3	3	4	7	13	114	3,80
<b>11</b>	¿Tu centro de labores o centro de estudios cuenta con un espacio acondicionado para estacionar tu bicicleta?	10	1	4	0	15	99	3,30

**Tabla 17 Cálculo Manual de Post-test Indicador II**

N°	Pregunta	1	2	3	4	5	Total	Promedio
1	¿Transitas eventualmente en bicicleta para movilizarte por la ciudad?	0	0	7	10	13	126	4,20
5	¿Aceptarías alquilar bicicletas públicas?	0	0	8	8	14	126	4,20
6	¿Eres usuario regular de bicicletas?	0	0	5	7	18	133	4,43
7	¿Consideras el ciclismo como un deporte sano y recreativo?	0	0	14	5	11	117	3,90
8	¿Conoces los beneficios que obtienes al usar la bicicleta cómo transporte?	0	0	9	6	15	126	4,20
10	¿Cree que la señalización existente es la adecuada y lo suficientemente llamativa para poder transitar en bicicleta?	0	0	10	7	13	123	4,10
11	¿Tu centro de labores o centro de estudios cuenta con un espacio acondicionado para estacionar tu bicicleta?	0	0	7	6	17	130	4,33

**Tabla 18 Evaluación**

Distribución porcentual de los usuarios de bicicletas en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según conocimiento de ciclovías

Evaluación	Nivel						Total	%
	Bajo	%	Medio	%	Alto	%		
Pretest	17	56,7%	10	33,3%	3	10,0%	30	100,0%
Postest	0	0,0%	2	6,7%	28	93,3%	30	100,0%

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

Observando la tabla 17, antes de implementar el sistema de Zona – Cycling (Pretest), el 56.7% (17 participantes) de los usuarios de bicicletas encuestados, se encontraron, en un nivel bajo de conocimiento de ciclovías, el 33.3%(10 participantes) en el nivel medio y sólo el 10.0%(3 participantes) en el nivel bajo, por otro lado, después de implementar el sistema de Zona – Cycling, el 6.7% (2 participantes) del total de usuarios encuestados se encontró en el nivel medio, mientras que el 93.3% (28 participantes) en encuentran en el nivel alto de conocimiento de ciclovías.

**Tabla 19 Pruebas de normalidad**

Prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas de los usuarios de bicicletas en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible

<b>Pruebas de normalidad</b>			
Evaluación	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0,889	30	0,005
Postest	0,968	30	0,499
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

Según los resultados obtenidos en la tabla 18, se observa, que la prueba no paramétrica de normalidad Shapiro-Wilk, para muestras pequeñas ( $n < 50$ ), tanto, para las puntuaciones obtenidas en el conocimiento de ciclovías, por los usuarios, antes de la implementación del sistema de Zona – Cycling (pretest) y después de su implementación (postest), nos otorgan un p-valor de significancia menor que el 0.005, en las puntuaciones del Pretest ( $p = 0.005 < 0.05$ ), dando a conocer que no se da el cumplimiento de la normalidad, mientras que se visualiza un p-valor de significancia mayor que 0.05 ( $p = 0.499 > 0.05$ ), para las puntuaciones del postest, aceptando la hipótesis de normalidad, por tanto, se hará uso de la prueba no paramétrica Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, para verificar que existe una diferencia significativa en ambas evaluaciones (Pretest y Postest).

**Tabla 20 Rangos**

Prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, de las puntuaciones obtenidas de los usuarios de bicicletas en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según conocimiento de ciclovías

<b>Rangos</b>				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest -Pretest	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	3,00	3,00
	Rangos positivos	29 <sup>b</sup>	15,93	462,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	30		
a. OB2_Postest < OB2_Pretest				
b. OB2_Postest > OB2_Pretest				
c. OB2_Postest = OB2_Pretest				

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

**Tabla 21 Prueba Z**

Estadístico de la Prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, de las puntuaciones obtenidas de los usuarios de bicicletas de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según conocimiento de ciclovías

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Postest -Pretest
Z	-4,724 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

Descripción: En la tabla 20, el p-valor de significancia es menor que 0.05 ( $p=0.000 < 0.05$ ), rechazando la hipótesis nula, concluyendo que existe una diferencia significativa en las puntuaciones obtenidos en el Pretest y Postest, según conocimiento de ciclovías, observando que, existe una mayor puntuación en el conocimiento de ciclovías, después de la implementación del sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible (Postest), respaldando la efectividad del sistema.

### 3.4.3. Indicador III: Promedio de usuarios de vehículos no contaminantes

N= 30 ciudadanos en la ciudad de Trujillo.

- **Definición de variables**

**PFV<sub>A</sub>**= Promedio del flujo vehicular sin aplicar el sistema Zona-Cycling.

**PFV<sub>D</sub>**= Promedio del flujo vehicular con el sistema Zona-Cycling aplicado.

- **Hipótesis**

- **Hipótesis Nula**

- El promedio del Flujo Vehicular sin la ejecución de Zona Cycling es **menor o igual** que el promedio del Flujo Vehicular en las zonas de ciclovías con Zona Cycling.

$$H_0 = PFV_A - PFV_D \leq 0$$

- **Hipótesis Alterna**

- El promedio del Flujo Vehicular con la ejecución de Zona Cycling es **mayor** que el promedio del Flujo Vehicular en las zonas de ciclovías sin Zona Cycling.

$$H_0 = PFV_A - PFV_D > 0$$

**Tabla 22 Cálculo Manual De Pre-Test Indicador III**

N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5	Total	Promedio
9	¿Cree que utilizar bicicleta en vez de automóviles, apoyaría a disminuir la contaminación ambiental?	22	3	1	0	4	51	1,7
13	¿Crees que al usar el transporte público “Microbús, Combis, Taxi” está colaborando a causando un daño al medio ambiente?	23	1	2	3	1	48	1,6
14	¿El flujo vehicular es de lo más optimo?	4	3	1	2	20	121	4,03

**Tabla 23 Cálculo Manual De Post-Test Indicador III**

N°	PREGUNTA	1	2	3	4	5	Total	Promedio
9	¿Cree que utilizar bicicleta en vez de automóviles, apoyaría a disminuir la contaminación ambiental?	0	0	5	8	17	132	4,40
13	¿Crees que al usar el transporte público “Microbús, Combis, Taxi” está colaborando a causando un daño al medio ambiente?	0	0	4	9	17	133	4,43
14	¿El flujo vehicular es de lo más optimo?	0	0	5	7	18	133	4,43

**Tabla 24 Evaluación**

Descripción: Distribución porcentual de los usuarios de vehículos no contaminantes en ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según nivel de conocimiento de ciclovías

Evaluación	Nivel						Total	%
	Bajo	%	Medio	%	Alto	%		
Pretest	22	73,3%	5	16,7%	3	10,0%	30	100,0%
Postest	0	0,0%	2	6,7%	28	93,3%	30	100,0%

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

Observando la tabla 23, antes de implementar el sistema de Zona – Cycling (Pretest), el 73.7% (22 participantes) de los usuarios de vehículos no contaminados, se encontraron, en un nivel bajo de conocimiento de ciclovías, el 16.7% (5 participantes) en el nivel medio y sólo el 10.0%(3 participantes) en el nivel bajo, por otro lado, después de implementar el sistema de Zona – Cycling, el 6.7% (2 participantes) del total de usuarios encuestados se encontró en el nivel medio, mientras que el 93.3% (28 participantes) en encuentran en el nivel alto de conocimiento de ciclovías.

**Tabla 25 Pruebas de Normalidad**

Prueba de normalidad de las puntuaciones obtenidas por los usuarios de vehículos no contaminantes en ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según nivel de conocimiento de ciclovías

Pruebas de normalidad						
Evaluación	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	0,286	30	0,000	0,879	30	0,003
Postest	0,236	30	0,000	0,903	30	0,010

a. Corrección de significación de Lilliefors

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

Según los resultados obtenidos en la tabla 24, se observa, que la prueba no paramétrica de normalidad Shapiro-Wilk, para muestras pequeñas ( $n < 50$ ), tanto, para las puntuaciones obtenidas en el conocimiento de ciclovías, por los usuarios, antes de la implementación del sistema de Zona – Cycling (pretest) y después de su implementación (postest), nos otorgan un p-valor de significancia menor que el 0.05, en las puntuaciones del Pretest ( $p = 0.003 < 0.05$ ), dando a conocer que no se da el cumplimiento de la normalidad, asimismo,

se visualiza un p-valor de significancia menor que 0.05 ( $p=0.010 > 0.05$ ), para las puntuaciones del postest, aceptando la hipótesis de normalidad, por tanto, se hará uso de la prueba no paramétrica Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon, para verificar que existe una diferencia significativa en ambas evaluaciones (Pretest y Postest).

**Tabla 26 Rangos**

Prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, de las puntuaciones obtenidas de los usuarios de vehículos no contaminantes en ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según nivel de conocimiento de ciclovías

<b>Rangos</b>				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Postest -Pretest	Rangos negativos	1 <sup>a</sup>	1,50	1,50
	Rangos positivos	28 <sup>b</sup>	15,48	433,50
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	30		
a. OB3_Postest < OB3_Pretest				
b. OB3_Postest > OB3_Pretest				
c. OB3_Postest = OB3_Pretest				

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

**Tabla 27 Estadísticos de Prueba**

Estadístico de la Prueba no paramétrica de los rangos con signo de Wilcoxon, de las puntuaciones obtenidas de los usuarios de vehículos no contaminantes en ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según nivel de conocimiento de ciclovías

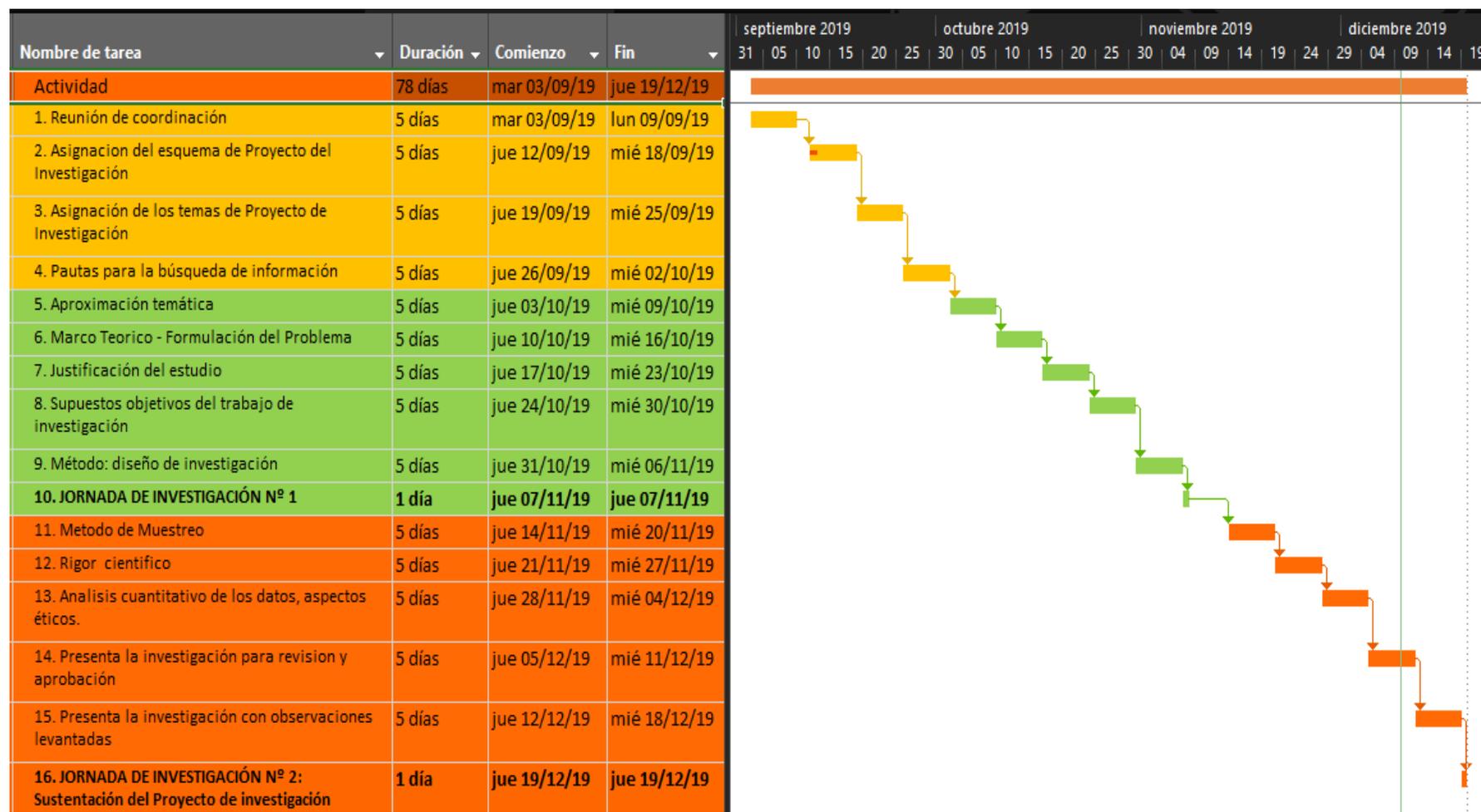
<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
	Postest-Pretest
Z	-4,683 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0,000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Nota: Elaboración propia con los resultados obtenidos del software SPSS versión 26

En la tabla 26, el p-valor de significancia es menor que 0.05 ( $p=0.000 < 0.05$ ), concluyendo que existe una diferencia significativa en las puntuaciones obtenidos en el Pretest y Postest, según conocimiento de ciclovías, observando que, existe una mayor puntuación en el conocimiento de ciclovías, después de la implementación del sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible (Postest), en los usuarios de vehículos no contaminados.

### 3.5.Cronograma de ejecución

**Figura 7 Cronograma De Actividades Generales**



Elaboración: Propia

#### IV. DISCUSIÓN

Zona Cycling el sistema de bicicletas de alquiler sostenible luego de ser evaluado por medio de un pre-test y post-test, los cuales estuvieron divididos por sus tres indicadores los cuales indico con el cumplimiento de sus objetivos de cada indicador al mostrar resultados positivos en cada evaluación estadística realizada, mediante las cuales se pudo notar que en un inicio el tema de ciclovias era un tema alarmante ya que la población no tenía ningún conocimiento de que estas estén implementándose, por lo tanto es de suma importancia implementar Zona Cycling para que este problema critico sea solucionado.

- Enfocándose con investigaciones anteriores se tiene que la actual mencionada se puede sobrexponer que el sistema zona cycling promoverá de forma consecuente el número de usuarios en las ciclovias de Trujillo por lo que se puede destacar que se requiere mayor implementación de ciclovias por el segundo objetivo de la presente tesis la cual relata lo siguiente;
- El número de usuarios estima un número mayor de 30 por hora, por lo tanto, ya de acuerdo a los resultados se estimó un aumento del 80% de usuarios en las ciclovias urbanas de Trujillo, por lo que se requiere por demanda un número mayor de implementación publica de ciclovias en los principales distritos de Trujillo.
- Con respecto al objetivo de los ciclistas se tiene una población en incremento por lo tanto mediante el análisis de data hecho en el post test se calculó un porcentaje de incremento de 83% por lo que indica que el punto del objetivo 2 es un estado crítico y de gran importancia, esto se debe a que los ciclistas se sienten con mayor seguridad en las ciclovias destinadas hacia ellos.
- Como fin del objetivo 3 se obtuvo un cálculo de 83% de aumento en usuarios de vehículos no contaminantes por lo que se concluye que la importancia de implementar y conocer las ciclovias es de una importancia exponencial., por lo que se puede decir que si se implementa Zona Cycling ayudara a que este objetivo

se cumpla y se logre el aumento de usuarios de vehículos no contaminantes es favorecida por el número en incremento de ciclistas, ya que estos vehículos son eco amigables y sostenibles.

- Se concluye que la investigación de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible para promover el uso de ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo es un apoyo de gran importancia la cual genera un valor muy importante en la sociedad y en la población usuaria de ciclovías.

## V. CONCLUSIONES

Se logro promover el uso de ciclovias del Transporte Metropolitano de Trujillo

- Se llego a la conclusión que el nivel de usuarios de ciclovias aumenta de manera significante en un 80%, ya que existe un bajo conocimiento de estas anteriormente mencionadas y Zona Cycling apoya en conocer las ubicaciones de las ciclovias actuales, y por donde puedes transitar de forma segura.
- Además, el nivel de ciclistas aumento en un 83.3% en las ciclovias lo cual indica que no ha existido una correcta orientación respecto al conocimiento de las ciclovias, por lo que el nivel de conocimiento de estas había resultado ser bajos y el sistema Zona Cycling mitigo el nivel muy bajo y apoyo a que los ciclistas estén orientados e informados.
- Se concluyo que al implementarse el sistema Zona Cycling el número de usuarios eco-amigables es decir de personas que usen vehículos no contaminantes ayudo en un aumento de 83.3% lo cual indica que tiene una buena acogida en las ciclovias del transporte metropolitano de Trujillo
- Se evidencia que la implementación del sistema es muy factible ya que la tasa obtenida es de 91% por lo que se da a resaltar de que es conveniente ya que se obtuvo un VAN de 18,855 Nuevos Soles. Así mismo, los ingresos generados serán de 30 soles por unidad resaltando que se predestina 16 unidades por espacio la cual se estima de 480 Nuevos Soles mensuales.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Promocionar el sistema Zona Cycling por medios alternos, instituciones relacionadas, transportes, seguridad vial de Trujillo entre otras instituciones relacionadas con el transporte y seguridad vial.
- Brindar un seguimiento preventivo a la app respecto a usuarios activos.
- Brindar un seguimiento a la app referente a la actualización de nuevas rutas.
- Brindar un mantenimiento preventivo a las bicicletas de alquiler que estas estén en buen estado, neumáticos en buen estado, frenos, manubrios, luces, dinamo, cables.
- Asegurar de una forma más eficiente los implementos añadidos, el dinamo debe estar cubierto de una forma que no sea visible.
- Brindar una seguridad alterna a las estaciones de bicicletas de alquiler.
- Brindar mantenimiento preventivo y si es necesario correctivo a los estacionarios de las bicicletas de alquiler sostenible Zona Cycling.

## REFERENCIAS

**America Television. 2015.** Miraflores: conoce el aplicativo móvil que brindará ayuda a los ciclistas. *La App está disponible para smartphones y es impulsada por la comuna distrital.* [En línea] americatv, 25 de 10 de 2015. <https://www.americatv.com.pe/noticias/actualidad/miraflores-crean-aplicativo-movil-que-brindara-ayuda-ciclistas-n203828>.

**Artigas, Samuel Gimeno. 2018.** TorresBurriel. *TorresBurriel Studio.* [En línea] TorresBurriel Studio, 12 de Junio de 2018. <https://www.torresburriel.com/weblog/2018/06/12/escala-de-likert/>.

**Brúa irade, Ana Belén. 2013.** La Bicicleta en la Ciudad: Un análisis de cómo la Ciudad de Buenos Aires se adapta al cambio a nivel global en materia de transportes. *UNIVERSIDAD ARGENTINA DE LA EMPRESA.* [En línea] 2013. <https://repositorio.uade.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/3924/Brua.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**Canal Trece. 2018.** trece. *Las mejores aplicaciones para andar bicicleta.* [En línea] canal trece, 16 de 07 de 2018. <https://canaltrece.com.co/noticias/mejores-aplicaciones-apps-bicicleta-ciclismo-ciclistas/>.

**Caracciolo , Carlos Héctor . 2009.** Bicicleta, circulación vial y espacio público en la Italia Fascista. *Revistas Unidades.* [En línea] 24 de Junio de 2009. <https://revistas.uniandes.edu.co/doi/pdf/10.7440/histcrit39.2009.03>.

**Castro Flores, Brenda. 2019.** En 20 días implementarán primera ciclovía en Arequipa. *CORREO.* [En línea] 003 de Marzo de 2019. <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/en-20-dias-implementaran-primer-ciclovía-en-el-centro-historico-878266/>.

**Castro, Brenda Flores. 2019.** En 20 días implementarán primera ciclovía en Arequipa. *CORREO.* [En línea] 003 de Marzo de 2019. <https://diariocorreo.pe/edicion/arequipa/en-20-dias-implementaran-primer-ciclovía-en-el-centro-historico-878266/>.

**Castro, Wilson. 2017.** Transporte público urbano está saturado en un 30%. *LA REPUBLICA - SOCIEDAD.* [En línea] 7 de Noviembre de 2017. <https://larepublica.pe/sociedad/1141801-transporte-publico-urbano-esta-saturado-en-un-30>.

**ciclismo bike. 2019.** El sobrepeso ¿es compatible con el ciclismo? *ciclismo.bike.* [En línea] ciclismo.bike, 1 de 10 de 2019. <https://www.ciclismo.bike/sobrepeso-y-ciclismo/>.

**COMOUK. 2019.** Shared Bikes. *CoMoUK supports the development of shared modes.* [En línea] CoMoUK, 2019. <https://como.org.uk/shared-mobility/shared-bikes/what/>.

**Congreso de la Republica. 2019.** NORMAS LEGALES. *EL PERUANO.* [En línea] 24 de Abril de 2019. <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/ley-que-promueve-y-regula-el-uso-de-la-bicicleta-como-medio-ley-n-30936-1762977-4>.

**Correo. 2019.** Bicicletas públicas: este es el costo que tiene el servicio en Miraflores y San Isidro. *Tendencia.* [En línea] Correo, 14 de Febrero de 2019. <https://diariocorreo.pe/miscelanea/bicicletas-publicas-este-es-el-costo-que-tiene-el-servicio-en-miraflores-y-san-isidro-870636/>.

**Daniel Gonzales, Marisa Cogliati. 2016.** Estudio de emisiones vehiculares entre Neuquén y Centenario, Argentina. *Atmósfera.* [En línea] 2016. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-62362016000300267&lang=es.0187-6236](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-62362016000300267&lang=es.0187-6236).

**Diaz Laguzzi, Diego. 2010.** ciclovías su concepto. *en bici con Diego Díaz...* [En línea] 30 de Agosto de 2010. <http://diegoenbici.blogspot.com/2010/08/ciclovias-su-concepto.html>.

**Diestra Goicochea, Nelson. 2017.** La contaminación ambiental y su influencia en la salud de la población del distrito de Trujillo- la Libertad. *Revista CIENCIA Y TECNOLOGÍA.* [En línea] 2017. <http://www.revistas.unitru.edu.pe/index.php/PGM/article/view/1881/1805>. 1810-6781.

*El 70% de adultos peruanos tiene obesidad y sobrepeso.* **Andina. 2019.** Lima : Andina.pe, 2019.

**El Tiempo. 2019.** La primera ciclovía de Piura ya está lista. *El Tiempo.* [En línea] El Tiempo, 2019. <https://eltiempo.pe/la-primera-ciclovía-de-piura-ya-esta-lista/>.

**Elisségaray Inostroza, Pablo . 2009.** Uso de la Bicicleta en la Región Metropolitana. *Universidad de Chile.* [En línea] 2009. [http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/cs-elissegaray\\_p/pdfAmont/cs-elissegaray\\_p.pdf](http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2009/cs-elissegaray_p/pdfAmont/cs-elissegaray_p.pdf).

**ESPESO, PABLO . 2010.** ¿Sabéis quién tiene una nueva bicicleta eléctrica en Japón? ¡Panasonic! *Xataka.* [En línea] XATAKA, 13 de Noviembre de 2010. <https://www.xataka.com/vehiculos/sabeis-quien-tiene-una-nueva-bicicleta-electrica-en-japon-panasonic>.

**Esterkin, José D. 2008.** Qué es el Juicio de Expertos. *Mejores Proyectos.* [En línea] 22 de Febrero de 2008. <https://iaap.wordpress.com/2008/02/22/que-es-el-juicio-de-expertos/>.

**García , Jose. 2014.** Evaluación de alternativas de transporte de CO2: un factor clave para mitigar el cambio climático. *Repositorio digital de la Facultad de Ingeniería - UNAM.* [En línea] 2014. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/1226/Tesis.pdf?sequence=1>.

**Ingenieros. 2014.** Aportes de ingeniería de sistemas. [En línea] Ingenieros2014, 2014. <https://sites.google.com/site/personassinlimite2014/home/acerca-de-nosotros-ingenieros-2014/aportes-de-ingeniería-de-sistemas>.

**Jaimovich, Desirée. 2019.** Son adolescentes argentinos y diseñaron una solución de seguridad para usar el celular como llave digital. *Infobae.* [En línea] Infobae, 24 de 6 de 2019. <https://www.infobae.com/america/tecno/2019/06/26/son-adolescentes-argentinos-y-disenaron-una-solucion-de-seguridad-para-usar-el-celular-como-llave-digital/>.

**Japan Experience. 2017.** TOKIO: ALQUILAR UNA BICICLETA ELÉCTRICA PARA VISITAR LA CAPITAL. *Japan Experience.* [En línea] Japan Experience, 17 de Julio de 2017. <https://www.japan-experience.es/ciudad-tokyo/tokio-alquilar-una-bicicleta-electrica-para-visitar-la-capital>.

**Jimenes Espinoza, Oscar y Martínez Suarez, Brandon. 2017.** Energía eléctrica generada por magnetismo para el uso en un gimnasio. *DSpace Repository.* [En línea] 2017. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/22703/1.%20Energ%C3%ADa%20el%C3%A9ctrica%20generada%20por%20magnetismo%20para%20el%20uso%20en%20un%20gimnasio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

**López Valencia, Gabriel Antonio y Medina Muñoz, Luis Arturo. 2015.** Sistema generador de energía autosustentable para la carga de dispositivos, utilizando una bicicleta estática. *UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NOGALES.* [En línea] 2015. <http://www.utnogales.edu.mx/tic/cadesarrollosw/docentes/Sistema%20Generador%20de%20Energía%20Autosustentable.pdf>.

**Mamani , Lino. 2019.** Ciclovías a punto de hacerse realidad en el Centro Histórico de Arequipa. *Peru 21*. [En línea] Peru 21, 03 de 03 de 2019. <https://peru21.pe/peru/ciclovias-punto-hacerse-realidad-centro-historico-arequipa-463252>.

**Ministerio de Salud. 2012.** IMPLEMENTACIÓN DE UNA CICLOVÍA RECREATIVA EN EL DISTRITO DE ACUERDO A LOS CRITERIOS DEL MINISTERIO DE SALUD. *Ministerio de Salud*. [En línea] Febrero de 2012. [https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu\\_publ/capacita/MINSA\\_ciclovia\\_recreativa.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/presu_publ/capacita/MINSA_ciclovia_recreativa.pdf).

**Ministerio del Ambiente. 2014.** INFORME NACIONAL DE LA CALIDAD DEL AIRE 2013-2014. *MINAM*. [En línea] 2014. <http://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2016/07/Informe-Nacional-de-Calidad-del-Aire-2013-2014.pdf>.

**Montaleza, David Alejandro Toledo. 2016.** ESTUDIO DE CONTAMINACION DE MOTOCICLETAS DE 4 TIEMPOS EN LA CIUDAD LA CUENCA. *Universidad Politecnica Salesiana*. [En línea] 2016. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13160/1/UPS-CT006806.pdf>.

**Montero, Juanma. 2019.** ¿Sigues motivado para entrenar? !Pues Strava te premia! *SportLife*. [En línea] SportLife, 25 de 01 de 2019. <https://www.sportlife.es/noticias/articulo/sigues-motivado-para-entrenar-pues-strava-te-premia>.

**Moreno Ceja, Faustino, Zumaya Leal, María del Rocío y Curiel Ballesteros, Arturo. 2015.** El transporte motorizado como presión al bienestar en ciudades en expansión. *Rev. salud pública*. [En línea] 18 de Enero de 2015. [https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0124-00642015000200008&script=sci\\_arttext&lng=es](https://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S0124-00642015000200008&script=sci_arttext&lng=es). ISSN 0124-0064.

**Ordóñez Luna, Santiago Javier. 2016.** Evaluación de una bicicleta eléctrica como alternativa de movilidad en la ciudad de Cuenca. *Dspace de la Universidad del Azuay*. [En línea] 2016. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/6339>.

**Pérez Porto, Julián y Merino, María . 2016.** DEFINICIÓN DE BICISENDA. *Definicion.de*. [En línea] 2016. <https://definicion.de/bicisenda/>.

**Pérez, Juan Pablo Góngora. 2012.** Indicador Kilómetros - Vehículo Recorridos (KVR). *Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo*. [En línea] Mayo de 2012. <http://mexico.itdp.org/wp-content/uploads/MedicionKVR.pdf>. 978-607-95960-9-5.

**Posada, Carlos. 2018.** AUMENTO CONTINUO DEL PARQUE AUTOMOTOR, UN PROBLEMA QUE URGE SOLUCIONAR. *Cámara de Comercio de Lima*. [En línea] 26 de 2 de 2018. [https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r816\\_3/comercio%20exterior.pdf](https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r816_3/comercio%20exterior.pdf).

**Quiroz, Germán Huerta. Paola. 2015.** Informe Técnico: EVALUACIÓN DE ÁREA SATURADA DE LA RED VIAL METROPOLITANA DE TRUJILLO. *TMT : TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO - GESTION DE PROYECTOS*. [En línea] 2015. [sial.segat.gob.pe/download/file/fid/65731](http://sial.segat.gob.pe/download/file/fid/65731).

**Quispe Candia, Luis. 2012.** Proponen medidas para reducir gases contaminantes de los vehículos. *RPP*. [En línea] 28 de Marzo de 2012. <https://rpp.pe/lima/actualidad/proponen-medidas-para-reducir-gases-contaminantes-de-los-vehiculos-noticia-466259>.

**Ramirez, Jose Luis. 2019.** La sorprendente verdad sobre las ciclovias. *La Bicicleta*. [En línea] La Bicicleta, 7 de junio de 2019. <https://labicicleta.com/la-sorprendente-verdad-las-ciclovias/>.

**RPP. 2013.** Diez ciudades del Perú mejoran su calidad de dióxido de azufre en el aire. *RPP*. [En línea] RPP, 12 de julio de 2013. <https://rpp.pe/politica/actualidad/diez-ciudades-del-peru-mejoran-su-calidad-de-dioxido-de-azufre-en-el-aire-noticia-612609>.

**Saavedra Vargas, Juan Diego. 2014.** ANÁLISIS DE NUEVOS ESCENARIOS DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES DEL PARQUE AUTOMOTOR GENERADOS EN UN AMBIENTE DE TRÁFICO VEHICULAR. *Universidad Nacional Agraria La Molina Repositorio institucional*. [En línea] FACULTAD DE CIENCIAS, 2014. <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1872/T01-S33-T.pdf?sequence=1>.

**Segui Pons, Joana Maria, y otros. 2018.** *LOS SISTEMAS DE BICICLETA PÚBLICA Y LA MOVILIDAD URBANA SOSTENIBLE*. 2018. 0212-9426.

**Tapia Becerra, Jhon Cristhian. 2018.** Innovación del diseño de una bicicleta estacionaria como tecnología apropiada para la generación de energía alternativa. *Universidad Nacional de Trujillo*. [En línea] junio de 2018. <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/10905>.

**TMT. 2018.** CONSTRUCCIÓN DE LA CICLOVÍA. *PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO*. [En línea] MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO - TMT, 2 de Junio de 2018. <http://www.tmt.gob.pe/pag.php?pags=69&option=69df8a6de70cbaed4b61b6fcd851a4cc>.

**Tobar, Christian Marcelo Moyano. 2017.** Estimacion de la contaminacion del aire generada por efecto de la circulacion vehicular motorizada en la Av.10 de agosto de la ciudad de Cuenca - Ecuador, usando la herramienta de micro simulacion de transito Aimsun 8.1. *DEPARTAMENTO DE POSGRADOS - MAESTRIA EN TRANSITO, TRANSPORTE Y SEGURIDAD VIAL*. [En línea] 2017. <http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/7226>.

**Vintinilla Jarrin, Pedro Francisco. 2015.** Análisis de resultados de la medición de emisiones de gases contaminantes de fuentes móviles a partir de la implementación de la revisión técnica vehicular en el cantón Cuenca. *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana*. [En línea] Febrero de 2015. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7647/1/UPS-CT004530.pdf>.

**Zavala, Julia . 2018.** Mapa de ciclo vías: Conoce las rutas que existen en Lima para ir en bicicleta. *diario correo*. [En línea] Correo, 18 de 04 de 2018. <https://diariocorreo.pe/edicion/lima/mapa-de-ciclovi-as-rutas-en-lima-para-ir-en-bicicleta-805689/>.

## ANEXOS

### ➤ ANEXO 1: Carta de Aceptación – Constancia de Aceptación de proyecto

Carta de presentación seguido de constancia de aceptación para desarrollar proyecto de investigación dirigida a la **Gerencia General del Transporte Metropolitano de Trujillo**

Trujillo, 03 de junio de 2019

 **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Carta N° 149-2019/EIS-FI/UCV

Señor(a):  
Ing. German Luis Huesta Chombo  
Gerente General de Transportes del Metropolitano de Trujillo  
Presente. -

De mi mayor consideración:

Es grato dirigirme a usted para saludarlo muy cordialmente como Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad César Vallejo y a la vez presentarle a los señores:

Juan Carlos Jesus Nuñez Urquiaga  
Luz Victoria Espinoza Garcia

Los Alumnos del IX ciclo de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de esta Universidad.

Los alumnos mencionados están realizando un trabajo de Investigación para el curso de Proyecto de investigación, por lo que se solicita se le brinde las facilidades necesarias en la institución que usted dignamente dirige y poder contar con el apoyo.

Seguro de contar con su apoyo, aprovecho la oportunidad para expresarle las muestras de mi consideración.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
**Dr. Juan Francisco Pacheco Torres.**  
**Director (e) de la Escuela**  
**Ingeniería de Sistemas**

CAMPUS TRUJILLO  
Av. Larco 1770.  
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.  
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru  
@ucv\_peru  
#saliradelante  
ucv.edu.pe

Transportes Metropolitanos de Trujillo	
MESA DE PARTES	
RECIBIDO	
FECHA:	03 JUN 2019
ETP:	
NOTA:	42/1 REVIS: 0/

## Constancia de aceptación del Transporte Metropolitano de Trujillo

### CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE GERENTE DE PROYECTOS DE LA OPD TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO (TMT) DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO (MPT) HACE CONSTAR:

Que los estudiantes de la universidad cesar vallejo, **Juan Carlos Jesús Núñez Urquiaga** y **Luz Victoria Espinoza García**, solicitaron a la entidad OPD – TMT de la MPT, información referente al transporte sostenible, para el desarrollo de su investigación de tesis titulado "**APP Móvil Para El Control De La Bicicletas Publicas En Ciclo vías del TMT – 2019**".

Por lo tanto, esta Gerencia autoriza apoyar con la información requerida, necesaria para el desarrollo de esta investigación de tesis, puesto que es de suma importancia para lograr las metas y objetivos propuestos de los estudiantes en mención.

Se expide la presente, a solicitud de los interesados para fines que estimen conveniente

Es cuanto informo para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente;



Transportes Metropolitanos de Trujillo

**Arq. Elio Reider Fabian Arteaga**  
Gerente de Proyectos (e)

Arq. Elio Reider Fabian Arteaga  
Gerente de Proyectos (e)

➤ **ANEXO 2: Carta de aceptación del producto terminado.**

***“Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad”***

Trujillo, 17 diciembre de 2019

Señor.

**DR. JUAN FRANCISCO PACHECO TORRES**  
Director de la Escuela de Ingeniería de Sistemas  
**UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO – TRUJILLO**

Presente. -

**Asunto: CONFORMIDAD DEL SISTEMA DE BICICLETAS DE ALQUILER  
SOSTENIBLE PARA PROMOVER EL USO DE CICLOVIAS DE TRUJILLO.**

De mi especial consideración:

Por medio del presente me es grato dirigirme a Usted y a la vez poner en conocimiento que, en cumplimiento al requerimiento del desarrollo de tesis, solicitado por el **Sr. Juan Carlos Nuñez Urquiaga** quien es alumno del Decimo (X) ciclo de la carrera de **INGENIERIA DE SISTEMAS** de la Universidad Cesar Vallejo, aplico en el organismo del Transporte Metropolitano de Trujillo, los conocimientos necesarios e investigaciones del caso, entre ellos el desarrollo de la tesis **“Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible para promover el uso de ciclovias del Transporte Metropolitano de Trujillo, 2019”**, el cual fue presentado para las pruebas respectivas de su funcionamiento, así como también la provisión del propio software.

En tal sentido, por lo expuesto, el **Sr. Juan Carlos Nuñez Urquiaga** han culminado satisfactoriamente con la investigación propuesta. Por lo que estamos ofreciendo la **CONFORMIDAD Y ACEPTACIÓN DEL SISTEMA** desarrollado de acuerdo al compromiso definido.

Sin otro particular, quedo cumplir con lo solicitado.

Atentamente

TRANSPORTES METROPOLITANOS DE TRUJILLO  
  
Ing. Paola Quiroz Coronado  
GERENTE DE PROYECTOS

➤ **ANEXO 3 : Costo de Inversión**

**Costo de Inversión:**

▪ **Recursos Humanos**

**Tabla 28 Costos de Inversión – Recursos Humanos**

CODIGO	PERSONAL	FUNCIÓN	PAGO MENSUAL	N° MESES	TOTAL
2 . 3 . 2 7 . 2 5	Nuñez Urquiaga Juan Carlos Jesus	Tesista	S/. 400.00	8	S/. 3,200.00
2 . 3 . 2 7 . 2 2	Dr. Castillo Diestra Carlos Enrique	Asesor	S/.50.00	4	S/. 400.00
	Dr. Romero Ruiz Hugo José Luis	Asesor	S/.50.00	8	S/. 400.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/.4,000 .00</b>

▪ **Hardware**

**Tabla 29 Costos de Inversión - Hardware**

CODIGO C. Gastos MEF	RECURSO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
2 . 6 . 3 2 . 3 1	Laptop	1	1,700.00	1,700.00
2 . 6 . 3 2 . 7 2	Bicicleta	1	320.00	320.00
2 . 3 . 1 5 . 4 1	Dinamo 12v x5	1	10.00	50.00
	Arduino Nano CH340G	1	20.00	20.00
	Módulo Bluetooth HC06	1	25.00	25.00
	Micro Servo SG90 1.5Kg	1	11.00	11.00
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 2,126.00</b>

Elaboración: Propia

▪ **Software**

**Tabla 30 Costos de Inversión - Software**

CODIGO C. Gastos MEF	NOMBRE	DESCRIPCION	VERSIÓN	TOTAL S/.
2 . 6 . 6 1 . 3 2	Windows 10 (64 bits)	Sistema Operativo	2019	00.0
	Android Studio (3.4.1) Arduino (1.8.9)	Herramienta de Programación	2019	00.0
	Office (*)	Ofimática	2019	00.0
	Ms Project	Proyectos	2013	00.0
	SPSS	Estadística	2014	00.0
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>S/. 00.0</b>

Elaboración: Propia

- **Materiales**

**Tabla 31 Costos de Inversión - Materiales**

CODIGO C. Gastos MEF	MATERIAL	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
2.3.15.12	Millenium (papel fotocopia)	Resma	2	11.00	22.00
	Lapiceros	Unidad	2	0.80	1.60
	Corrector	Unidad	1	1.50	1.50
	Folder Manila	Unidad	1	1.00	1.00
2.3.15.11	Cartucho negro Epson	Unidad	1	30.00	30.00
	Cartucho color Epson	Unidad	1	35.00	35.00
2.3.2.2.4.4	USB	Unidad	1	25.00	25.00
	Impresión	Unidad	60	0.10	6.00
2.3.15.12	Anillado	Unidad	2	12.00	24.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 146.10</b>

Elaboración: Propia

- **Consumo Eléctrico**

Para el consumo eléctrico tomaremos en cuenta las horas gastadas.

**Tabla 32 Costos de Inversión - Consumo Eléctrico**

CODIGO C. Gastos MEF	EQUIPO	CANTIDAD	Potencia		Frecuencia	Consumo	Costo(S/.)	IGV (19%)	TOTAL
			Watts	KW	Horas	KW/H	KW/H		
2.6.3.2.3.1	Laptop	1	300	0.30	320	152.83	0.87025	0.19	S/. 217.5
	Impresora	1	150	0.15	509.46	76.42	0.3856	0.19	S/. 35.07
<b>TOTAL</b>									<b>S/. 252.57</b>

Elaboración: Propia

**Fuente:** Datos de potencia y costo: HidroLuz S.A

- **Servicios**

**Tabla 33 Costos de Inversión - Servicios**

CODIGO C. Gastos MEF	DESCRIPCION	N° DÍAS	COSTO POR DIA (S/.)	MESES	TOTAL (S/.)
2.3.21.21	Transporte Tesista 1	8	3,00	8	192,00
2.3.22.23	Internet Tesista 1	25	3,00	8	600.00
2.3.22.23	Firebase	25	0.00	-	0.00
2.3.22.23	Flutter	25	0.00	8	0.00
<b>TOTAL</b>					<b>S/. 792.00</b>

Elaboración: Propia

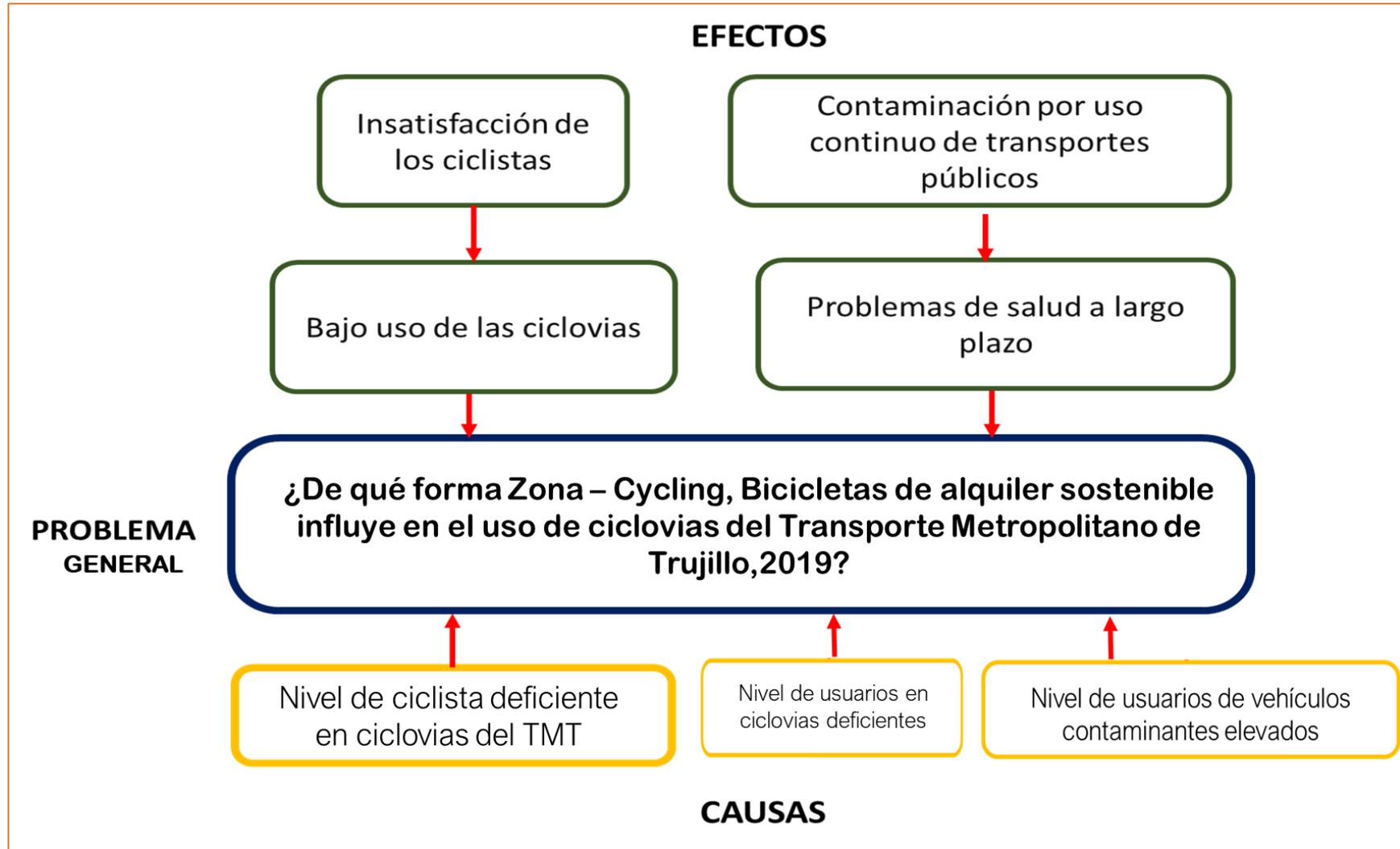
**Tabla 34 Presupuestos**

<b>FACTOR</b>	<b>TOTAL S/.</b>
<b>Presupuesto Hardware</b>	<b>2,126.00</b>
<b>Presupuesto Software</b>	<b>00,00</b>
<b>Presupuesto Recursos Humanos</b>	<b>4,000.00</b>
<b>Presupuesto Materiales e Insumos</b>	<b>146.10</b>
<b>Presupuesto Consumo Eléctrico</b>	<b>252.57</b>
<b>Presupuesto Servicios</b>	<b>792.00</b>
<b>Total</b>	<b>7,316.67</b>

Elaboración: Propia

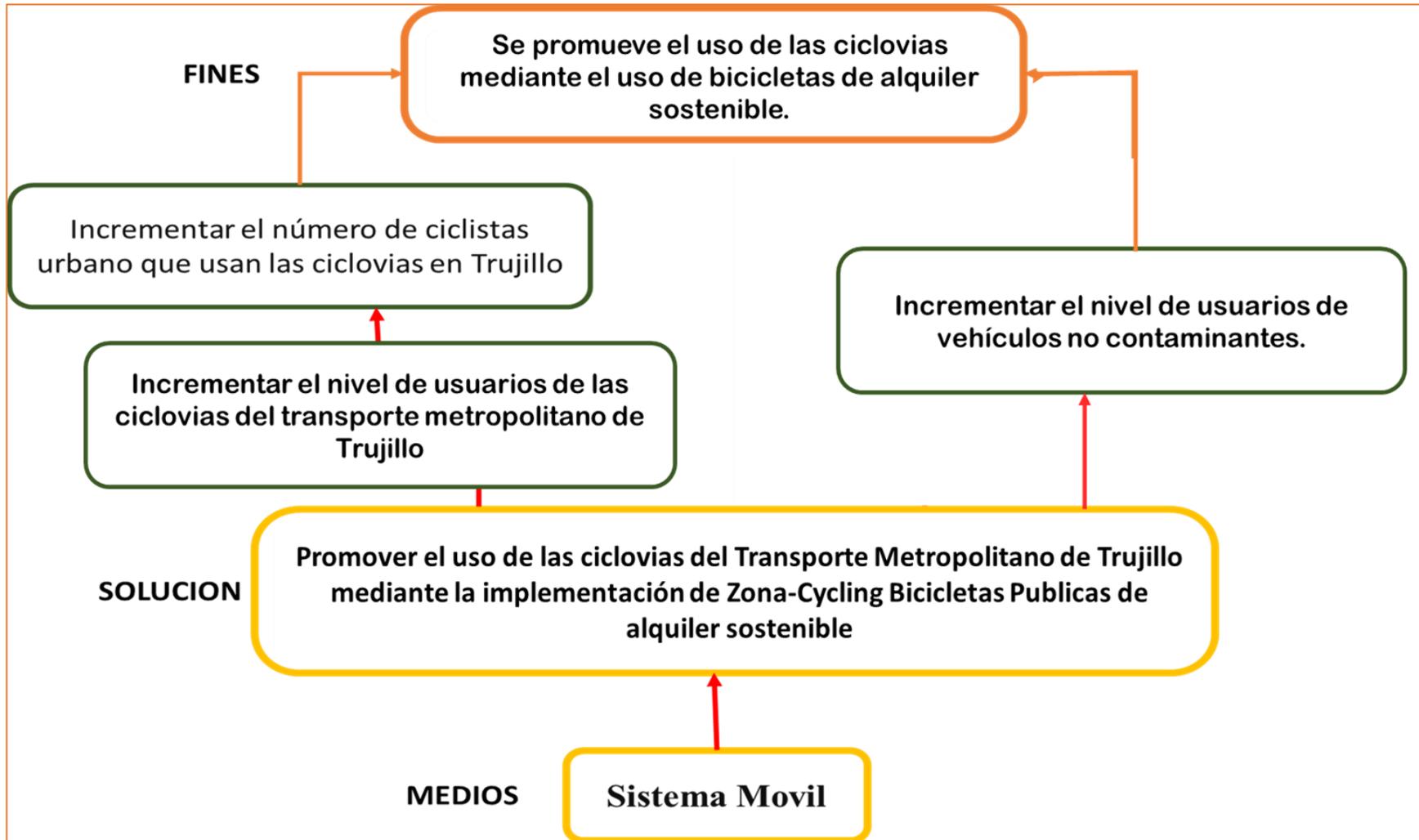
➤ ANEXO 4: Árbol de Problemas

Figura 8 Árbol De Problemas



➤ ANEXO 5: Árbol de soluciones

Figura 9 Árbol De Soluciones

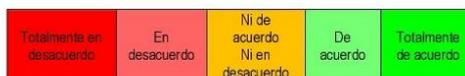


➤ **ANEXO 6: Cuestionario**

**ENCUESTA**

Soy un estudiante de Ingeniería de sistemas y estoy desarrollando una investigación titulada "Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible para promover el uso de ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo, 2019" y necesito que responda a esta breve encuesta con total honestidad.

Muchas Gracias por su colaboración, para mejorar nuestra ciudad.



Sexo:  M  F

Edad: \_\_\_\_

¿Sabes Manejar Bicicleta?:  Si  No

INDICACIONES						
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Por favor, lea detenidamente cada pregunta y marque en las cuadrículas de la derecha con una X, en la posición de los números de cada columna, siendo 1 el mayor valor de gravedad y 5 el menor valor de gravedad.</li> <li>➤ Marcar un ítem por cada pregunta.</li> <li>➤ Nuevamente muchas gracias por su aporte.</li> </ul>						
N°	PREGUNTAS	RESPUESTA				
		1	2	3	4	5
1	¿Transitas eventualmente en bicicleta para movilizarte por la ciudad?					
2	¿Conoce algunas de las ciclovías que existen en la ciudad de Trujillo?					
3	¿Crees que hay buena información sobre el uso de ciclovías?					
4	¿Crees que sería necesario instalar normas para transitar por las ciclovías?					
5	¿Aceptarías alquilar bicicletas públicas?					
6	¿Eres usuario regular de bicicletas?					
7	¿Consideras el ciclismo como un deporte sano y recreativo?					
8	¿Conoces los beneficios que obtienes al usar la bicicleta como transporte?					
9	¿Cree que utilizar bicicleta en vez de automóviles, apoyaría a disminuir la contaminación ambiental?					
10	¿Cree que la señalización existente es la adecuada y lo suficientemente llamativa para poder transitar en bicicleta?					
11	¿Tu centro de labores o centro de estudios cuenta con un espacio acondicionado para estacionar tu bicicleta?					
12	¿Cree que las ciclovías implementadas actualmente son lo suficiente seguras?					
13	¿Crees que al usar el transporte público "Microbús, Combis, Taxi" está colaborando a causando un daño al medio ambiente?					
14	¿El flujo vehicular es de lo más óptimo?					

➤ ANEXO 7: Formatos de Validación del Instrumento

Formatos de Validación del Instrumento Parte I



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS  
DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: \_\_\_\_\_  
DNI \_\_\_\_\_ PROFESION: \_\_\_\_\_  
LUGAR DE TRABAJO: \_\_\_\_\_  
CARGO QUE DESEMPEÑA: \_\_\_\_\_  
DIRECCION: \_\_\_\_\_  
TELEFONO FIJO: \_\_\_\_\_ MOVIL: \_\_\_\_\_  
DIRECCION ELECTRONICA: \_\_\_\_\_  
FECHA DE EVALUACIÓN: \_\_\_\_\_  
FIRMA DEL EXPERTO: \_\_\_\_\_

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento				
Claridad en la redacción de los ítems				
Pertinencia de las variables con los indicadores				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de la aplicación				

APRECIACION CUALITATIVA: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Formato de Validación del Instrumento Parte II

### 3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

#### OBSERVACION:

---

---

---

---

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

#### OBSERVACION:

---

---

---

---

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
------------	----------------------------	--------------

#### OBSERVACION:

---

---

---

---

- El instrumento diseñado es:

---

---

---

---

### Formato de Validación del Instrumento Parte III

#### 4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

➤ ANEXO 8: Validación de instrumento de experto del Tema

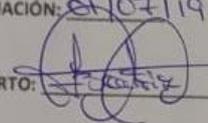
Validación de instrumento de experto del tema Parte I



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Beatriz Judith Chávez Magaña  
 DNI 42551954 PROFESION: Contador Público  
 LUGAR DE TRABAJO: Municipalidad Provincial de Trujillo  
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Subgerente de Seguridad Social  
 DIRECCION: Jarco # 621 - Buenos Aires  
 TELEFONO FIJO: — MOVIL: 980 666 880  
 DIRECCION ELECTRONICA: bechavez@muniprovincia.trujillo.gob.pe  
 FECHA DE EVALUACIÓN: 21/07/19

FIRMA DEL EXPERTO: 



2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	✓			
Claridad en la redacción de los ítems	✓			
Pertinencia de las variables con los indicadores	✓			
Relevancia del contenido	✓			
Factibilidad de la aplicación	✓			

APRECIACION CUALITATIVA: El Instrumento que ha sido considerado contiene diferentes criterios que permitan el uso adecuado de esta aplicación para todos los usuarios.

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Validación de instrumento de experto del tema Parte II

### 3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

<del>SUFICIENTE</del>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

---

---

---

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

<del>SUFICIENTE</del>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

---

---

---

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

<del>SUFICIENTE</del>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
-----------------------	----------------------------	--------------

OBSERVACION:

---

---

---

- El instrumento diseñado es:

biológico, contiene las preguntas claves para obtener la información necesaria y está diseñado de tal manera que los entrevistados lo puedan comprender.

### Validación de instrumento de experto del tema Parte III

4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	✓				
02	✓				
03	✓				
04	✓				
05	✓				
06	✓				
07	✓				
08	✓				
09	✓				
10	✓				
11	✓				
12	✓				
13	✓				
14	✓				
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

➤ ANEXO 9: Validación de instrumento por Ingeniero

Validación de instrumento por Ingeniero Parte I



PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO

NOMBRE DEL EXPERTO: Marcelino Torres Villanueva  
 DNI 17865768 PROFESION: Ingeniero de Sistemas  
 LUGAR DE TRABAJO: Universidad César Vallejo  
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente  
 DIRECCION: Progreso 167 - B. Urb. Huerta Grande  
 TELEFONO FIJO: 222957 MOVIL: 948331398  
 DIRECCION ELECTRONICA: torresmarcelino1@gmail.com  
 FECHA DE EVALUACIÓN: 01/03/2019  
 FIRMA DEL EXPERTO: [Firma manuscrita]

2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento		X		
Claridad en la redacción de los ítems		X		
Pertinencia de las variables con los indicadores		X		
Relevancia del contenido		X		
Factibilidad de la aplicación		X		

APRECIACION CUALITATIVA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Validación de instrumento por Ingeniero Parte II

### 3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE <input checked="" type="checkbox"/>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE <input type="checkbox"/>	INSUFICIENTE <input type="checkbox"/>
--	--	---------------------------------------

OBSERVACION:

---

---

---

---

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE <input checked="" type="checkbox"/>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE <input type="checkbox"/>	INSUFICIENTE <input type="checkbox"/>
--	--	---------------------------------------

OBSERVACION:

---

---

---

---

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE <input checked="" type="checkbox"/>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE <input type="checkbox"/>	INSUFICIENTE <input type="checkbox"/>
--	--	---------------------------------------

OBSERVACION:

---

---

---

---

- El instrumento diseñado es:

---

---

---

---

### Validación de instrumento por Ingeniero Parte III

#### 4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	/				
02	/				
03	/				
04	/				
05	/				
06	/				
07	/				
08		/			
09	/				
10	/				
11	/				
12	/				
13		/			
14	/				
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

➤ Anexo 10: Validación de instrumento por Estadístico  
Validación de instrumento por Estadístico Parte I



**PLANTILLAS PARA LA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS  
DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**1. IDENTIFICACION DEL EXPERTO**

NOMBRE DEL EXPERTO: Pablo Aguilar Chávez

DNI 44852440 PROFESION: Ing. Estadístico

LUGAR DE TRABAJO: UCV

CARGO QUE DESEMPEÑA: Docente Metodólogo

DIRECCION: La Pesta 476 - Santa Ines

TELEFONO FIJO: 623356 MOVIL: 968640938

DIRECCION ELECTRONICA: paguilarch25@gmail.com

FECHA DE EVALUACIÓN: 28/11/19

FIRMA DEL EXPERTO: 

**2. PLANILLA DE VALIDACION DEL INSTRUMENTO**

CRITERIOS	APRECIACION CUALITATIVA			
	EXCELENTE (4)	BUENO (3)	REGULAR (2)	DEFICIENTE (1)
Presentación del instrumento	/			
Claridad en la redacción de los ítems	/			
Pertinencia de las variables con los indicadores	/			
Relevancia del contenido	/			
Factibilidad de la aplicación	/			

APRECIACION CUALITATIVA: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## Validación de instrumento por Estadístico Parte II

### 3. JUICIO DE EXPERTOS:

- En líneas generales, considera Ud. que los indicadores de las variables están inmersos en su contexto teórico de forma:

SUFICIENTE <input checked="" type="checkbox"/>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
--	----------------------------	--------------

#### OBSERVACION:

---

---

---

- Considera que los reactivos del cuestionario miden los indicadores seleccionados para la variable de manera:

SUFICIENTE <input checked="" type="checkbox"/>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
--	----------------------------	--------------

#### OBSERVACION:

---

---

---

- El instrumento diseñado mide la variable de manera:

SUFICIENTE <input checked="" type="checkbox"/>	MEDIANAMENTE SUFICIENTE	INSUFICIENTE
--	----------------------------	--------------

#### OBSERVACION:

---

---

---

- El instrumento diseñado es:

---

## Validación de instrumento por Estadístico Parte III

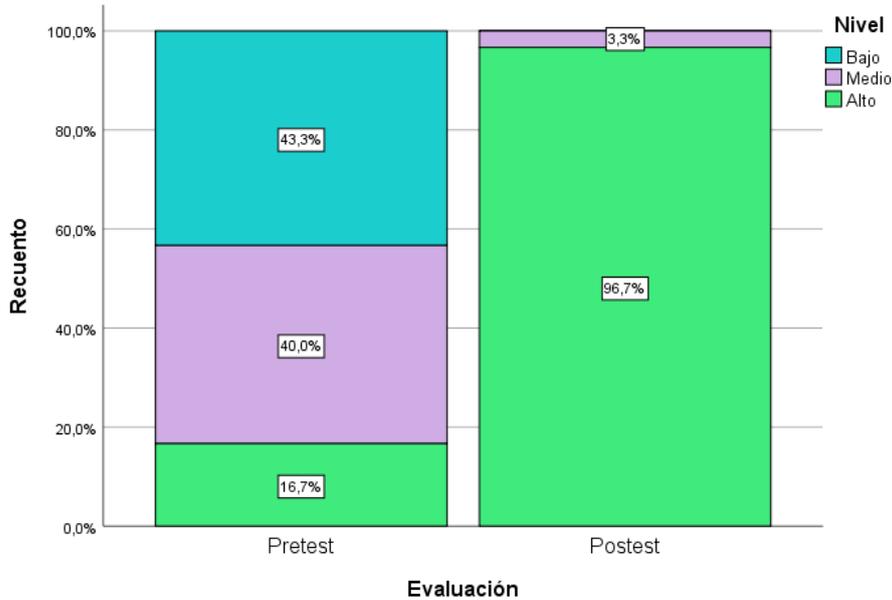
### 4. VALIDACION DEL INSTRUMENTO:

ITEMS	ESCALA				OBSERVACIONES
	DEJAR	MODIFICAR	ELIMINAR	INCLUIR	
01	/				
02	/				
03	/				
04	/				
05	/				
06	/				
07	/				
08		/			
09	/				
10	/				
11	/				
12	/				
13		/			
14	/				
15					
16					
17					
18					
19					
20					

DESEARIA INCLUIR	COMO LO MODIFICARIA

➤ ANEXO 11: Gráficas de Análisis estadístico por Indicador

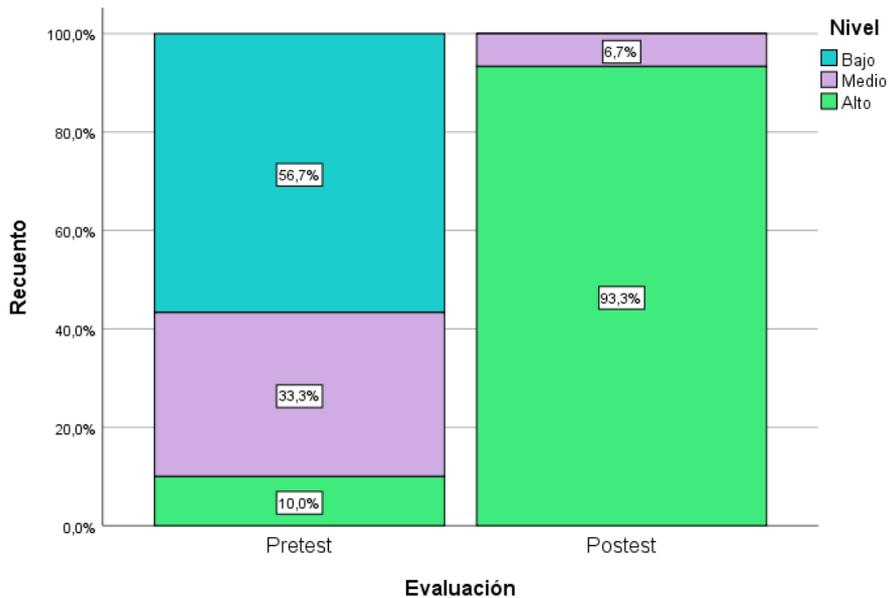
**Indicador 1:**



**Figura 10 Indicador 1**

Barras apiladas de los usuarios de las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según nivel de conocimiento de ciclovías

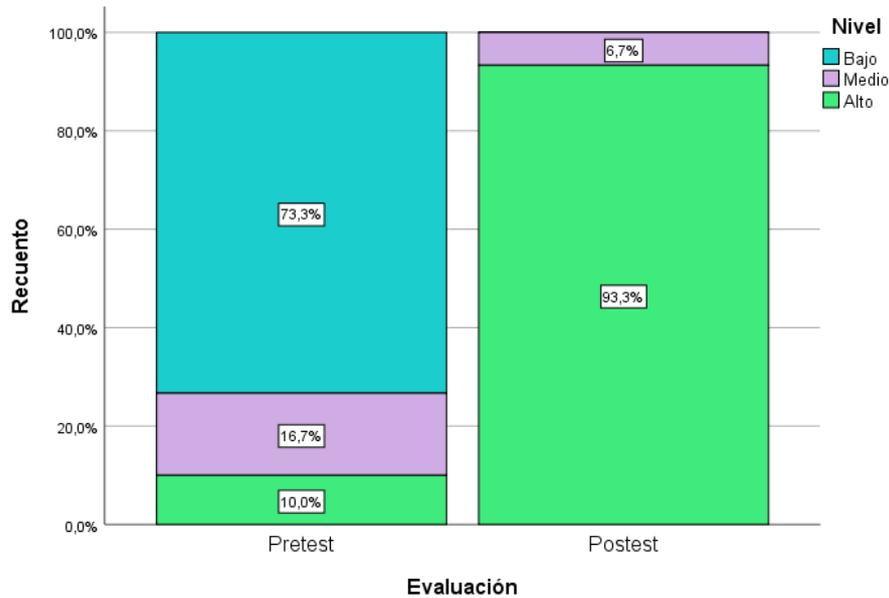
**Indicador 2:**



**Figura 11 Indicador 2**

Barras apiladas de los usuarios de bicicletas en las ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según nivel de conocimiento de ciclovías.

**Indicador 3:**



**Figura 12 Indicador 3**

Barras apiladas de los usuarios de vehículos no contaminantes en ciclovías del Transporte Metropolitano de Trujillo antes (Pretest) y después (Postest) de implementar el sistema de Zona – Cycling, Bicicletas de alquiler sostenible, según nivel de conocimiento de ciclovías

➤ ANEXO 12: Análisis estadísticos de indicadores

Tabla 35 Estadísticas De Elemento

<b>Estadísticas de elemento</b>			
<b>ÍTEM</b>	<b>Media</b>	<b>Desv Desviación</b>	<b>N</b>
¿Transitas eventualmente en bicicleta para movilizarte por la ciudad?	1,93	1,552	30
¿Conoce algunas de las ciclovías que existen en la ciudad de Trujillo?	1,93	1,552	30
¿Crees que hay buena información sobre el uso de ciclovías?	2,70	1,466	30
¿Crees que sería necesario instalar normas para transitar por las ciclovías?	3,73	1,617	30
¿Aceptarías alquilar bicicletas públicas?	1,60	1,404	30
¿Eres usuario regular de bicicletas?	2,13	1,548	30
¿Consideras el ciclismo como un deporte sano y recreativo?	1,80	1,324	30
¿Conoces los beneficios que obtienes al usar la bicicleta cómo transporte?	1,33	,884	30
¿Cree que utilizar bicicleta en vez de automóviles, apoyaría a disminuir la contaminación ambiental?	1,63	1,245	30
¿Cree que la señalización existente es la adecuada y lo suficientemente llamativa para poder transitar en bicicleta?	1,70	1,393	30
¿Tu centro de labores o centro de estudios cuenta con un espacio acondicionado para estacionar tu bicicleta?	3,80	1,375	30
¿Cree que las ciclovías implementadas actualmente son lo suficiente seguras?	3,30	1,841	30
¿Crees que al usar el transporte público “Microbús, Combis, Taxi” está colaborando a causando un daño al medio ambiente?	2,97	1,629	30
¿El flujo vehicular es de lo más óptimo?	1,60	1,192	30

Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Tabla 36 Estadísticas De Elemento De Resumen**

**Estadísticas de elemento de resumen**

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	2,298	1,333	3,800	2,467	2,850	,706	14
Varianzas de elemento	2,095	,782	3,390	2,608	4,337	,402	14

Fuente: IBM SPSS Statistics 25

**Tabla 37 Estadísticas De Total Por Elemento**

<b>Estadísticas de total de elemento</b>				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
¿Transitas eventualmente en bicicleta para movilizarte por la ciudad?	30,23	120,875	,577	,842
¿Conoce algunas de las ciclovías que existen en la ciudad de Trujillo?	30,23	120,875	,577	,842
¿Crees que hay buena información sobre el uso de ciclovías?	29,47	122,671	,559	,843
¿Crees que sería necesario instalar normas para transitar por las ciclovías?	28,43	129,013	,309	,859
¿Aceptarías alquilar bicicletas públicas?	30,57	120,599	,661	,838
¿Eres usuario regular de bicicletas?	30,03	127,964	,360	,855
¿Consideras el ciclismo como un deporte sano y recreativo?	30,37	123,137	,616	,841
¿Conoces los beneficios que obtienes al usar la bicicleta como transporte?	30,83	129,109	,651	,844
¿Cree que utilizar bicicleta en vez de automóviles, apoyaría a disminuir la contaminación ambiental?	30,53	125,016	,589	,843

¿Cree que la señalización existente es la adecuada y lo suficientemente llamativa para poder transitar en bicicleta?	30,47	131,016	,314	,857
¿Tu centro de labores o centro de estudios cuenta con un espacio acondicionado para estacionar tu bicicleta?	28,37	131,620	,300	,857
¿Cree que las ciclovías implementadas actualmente son lo suficiente seguras?	28,87	115,499	,609	,840
¿Crees que al usar el transporte público "Microbús, Combis, Taxi" está colaborando a causando un daño al medio ambiente?	29,20	121,545	,523	,846
¿ ¿El flujo vehicular es de lo más optimo??	30,57	126,047	,579	,843

Fuente: **IBM SPSS Statistics 25**

**Tabla 38 Estadísticas De Escala**

<b>Estadísticas de escala</b>			
Media	Varianza	Desv. Desviación	N de elementos
32,17	142,971	11,957	14

Fuente: **IBM SPSS Statistics 25**

➤ **Anexo 13: Fotos del uso de ciclovías:**



Fotografías 1: Ciclista en ciclovía de Húsares de Junín, Superiores altura de Av. América, Inferiores Altura Colegio Claretiano

Fuente: Propia



Fotografías: Ciclista en ciclovía de La prolongación Cesar Vallejo altura Real Plaza.

Fuente: Propia

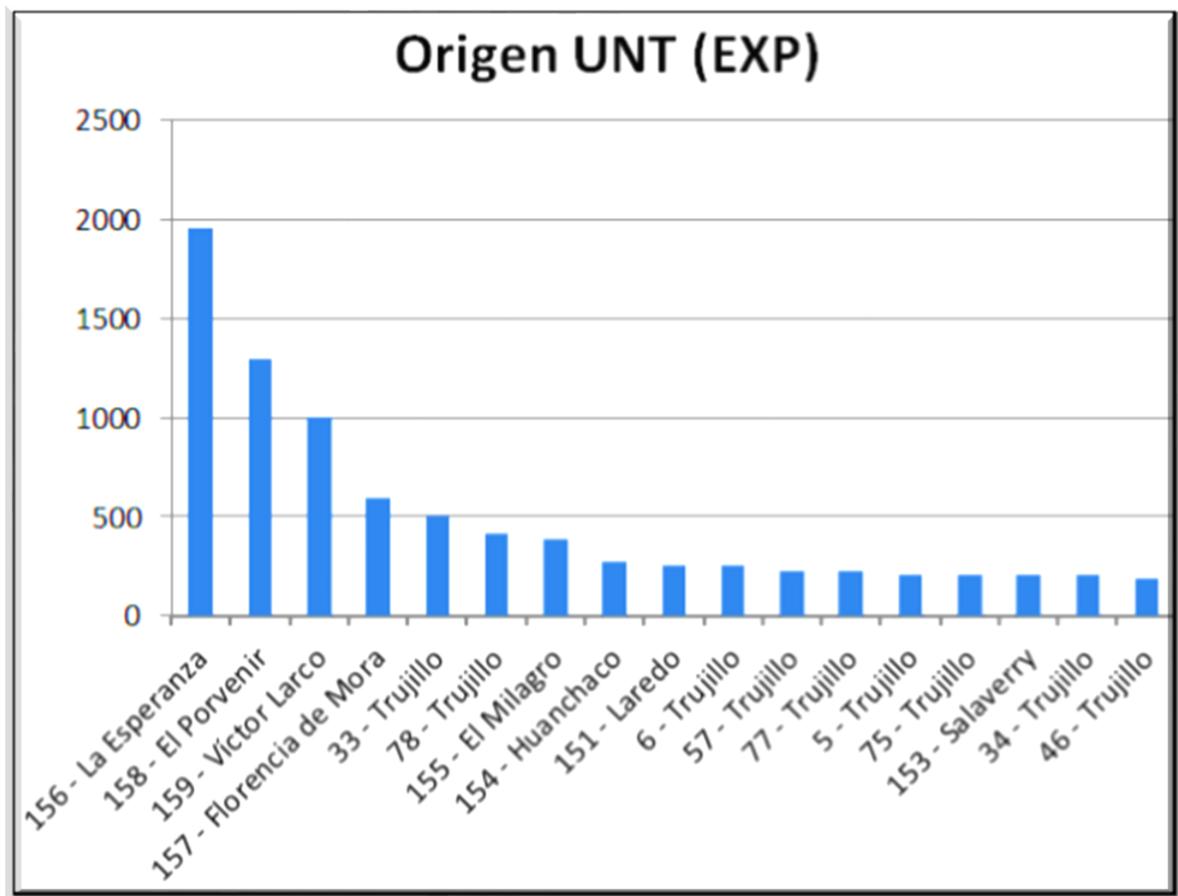
➤ Anexo 14: Cantidad de viajes a distintas universidades

UNT

Tabla 39 Viajes Destino Unt

PARTIDA DISTRITO	CANTIDAD	DESTINO
La Esperanza	1960 viajes	UNT
El Porvenir	1299 viajes	
Víctor Larco	1003 viajes	
Florencia de Mora	592 viajes	
Trujillo	501 viajes	

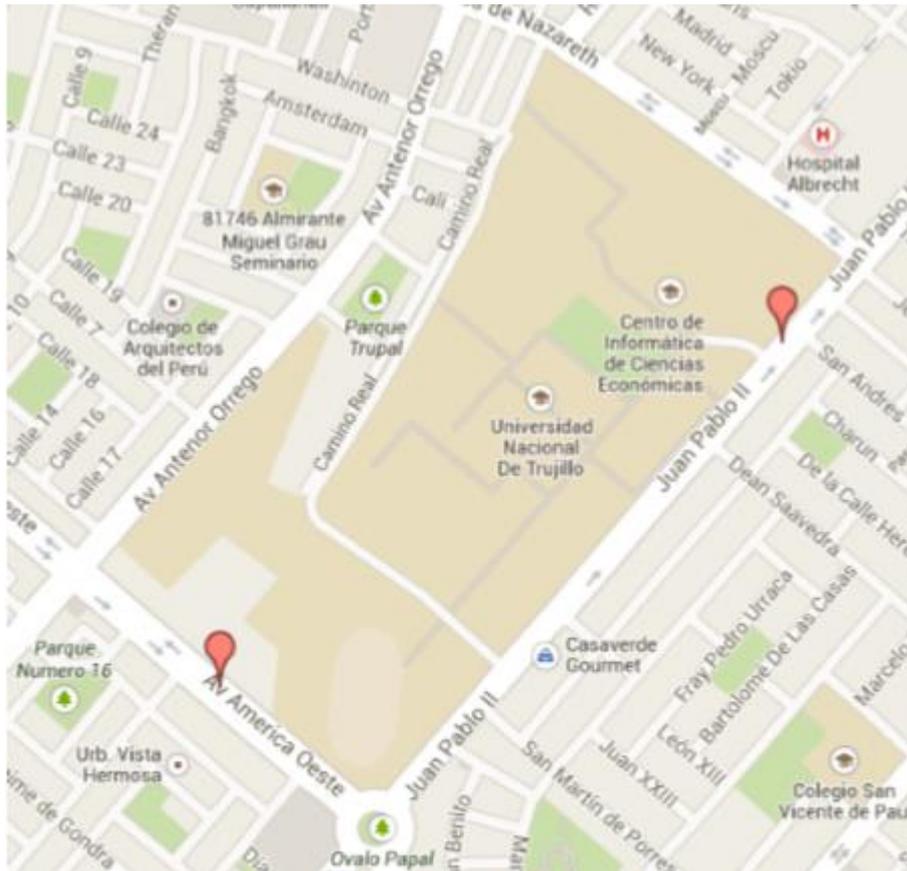
Figura 13 Gráfico 1 de índice de viajes hacia la UNT



Fuente: Transporte Metropolitano de Trujillo

## Estimación de Paradero de bicicleta pública

Figura 14 Croquis de paraderos de bicicletas públicas en la UNT



Fuente: Transporte Metropolitano de Trujillo

Figura 15 Foto referencial de paraderos de bicicletas públicas en la UNT



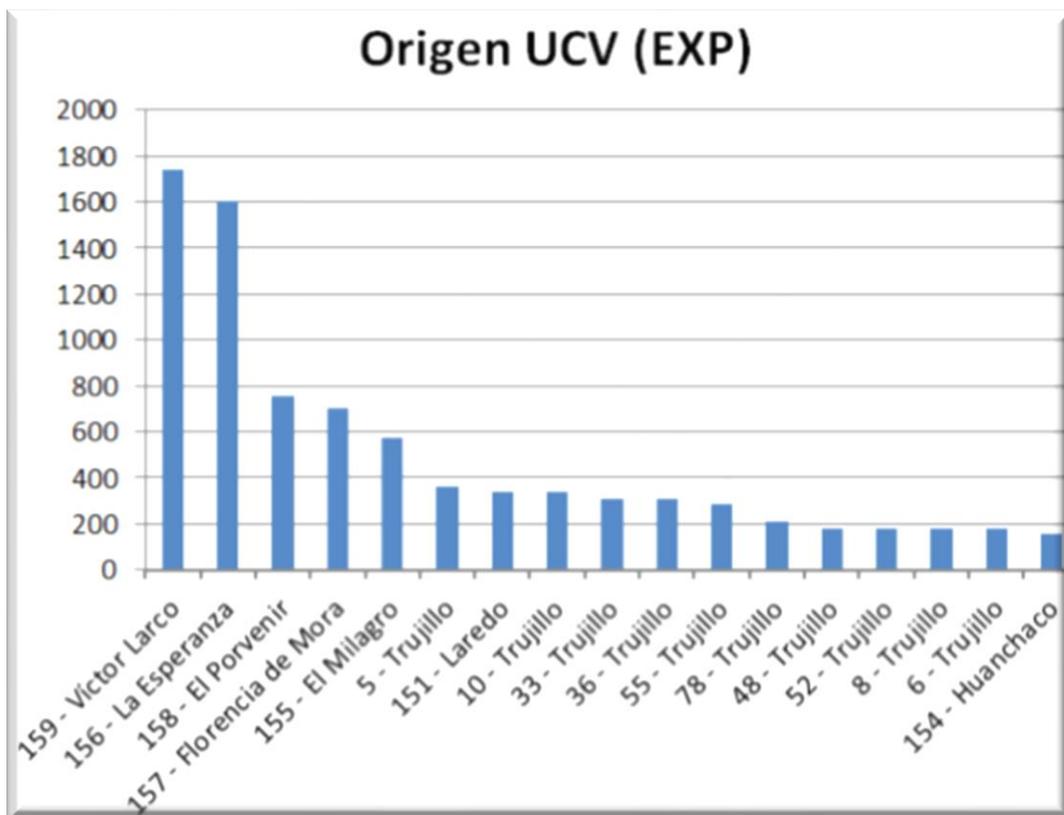
Fuente: Transporte Metropolitano de Trujillo

UCV

**Tabla 40 Viajes destino UCV**

PARTIDA DISTRITO	CANTIDAD	DESTINO
La Esperanza	1608 viajes	UCV
El Porvenir	752 viajes	
Víctor Larco	1738 viajes	
Florencia de Mora	700 viajes	
Trujillo	571 viajes	

**Figura 16 Gráfico 1 de índice de viajes hacia la UCV**



Fuente: Transporte Metropolitano de Trujillo

## Estimación de Paradero de bicicleta pública

Figura 17 Croquis de paraderos de bicicletas públicas en la UCV



Fuente: Transporte Metropolitano de Trujillo

Figura 18 Foto referencial de paraderos de bicicletas públicas en la UCV



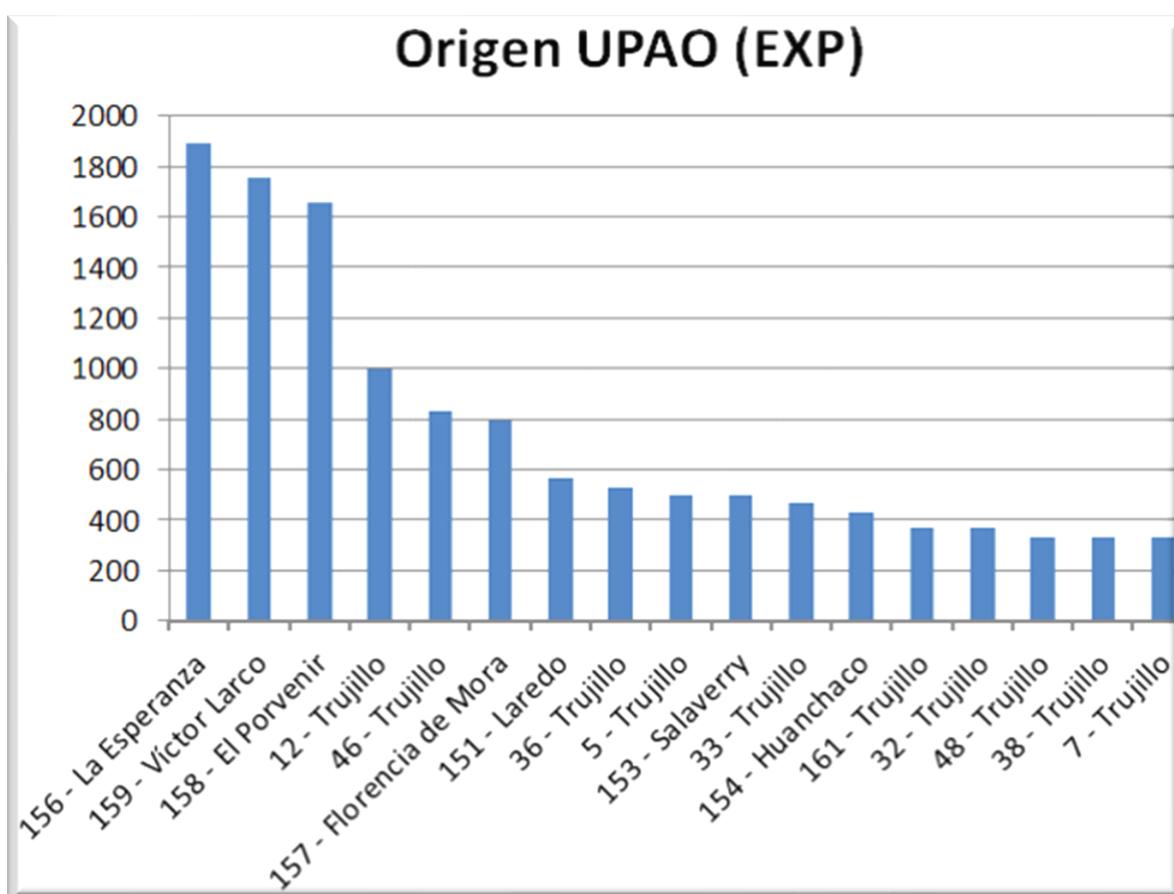
Fuente: Transporte Metropolitano de Trujillo

## UPAO

**Tabla 41 Viajes destino UPAO**

PARTIDA DISTRITO	CANTIDAD	DESTINO
La Esperanza	1891 viajes	UPAO
El Porvenir	1659 viajes	
Víctor Larco	1759 viajes	
Trujillo	995 viajes	
Trujillo	829 viajes	

**Figura 19 Gráfico 1 de índice de viajes hacia la UPAO**



Fuente: Transporte Metropolitano de Trujillo



➤ Anexo 15: Croquis de ciclovías implementadas y a hacer en Trujillo.

Figura 22 Croquis de ciclovías implementadas y a hacer.



Fuente: [www.tmt.gob.pe](http://www.tmt.gob.pe)

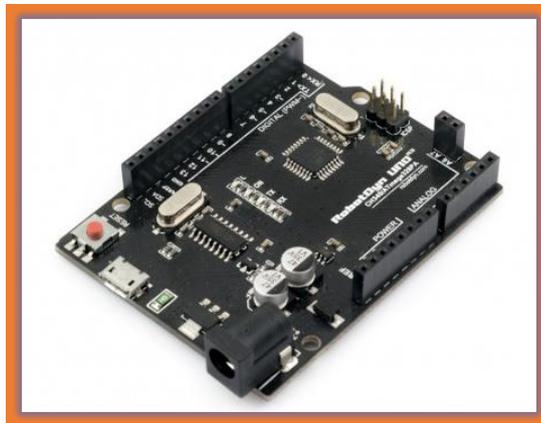
➤ **ANEXO 16 : Hardware**

**Figura 23 Dinamo 12v**



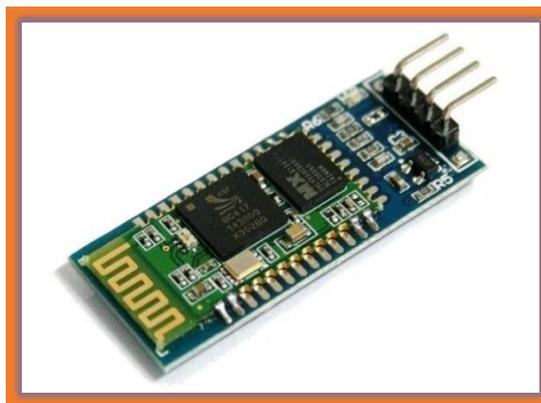
Fuente: Alibaba.com

**Figura 24 Arduino Uno / Genuino**



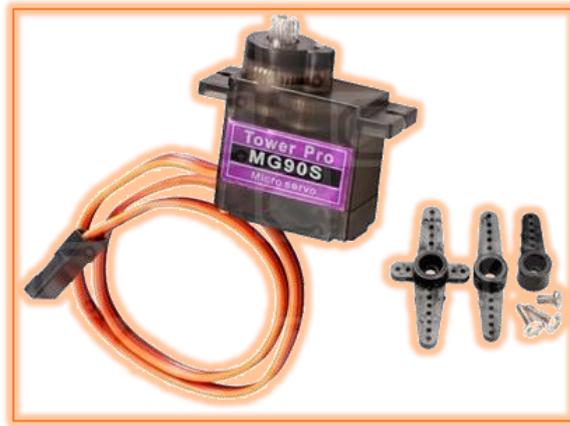
Fuente: naylampmechatronics.com

**Figura 25 Módulo Bluetooth HC-06**



Fuente: naylampmechatronics.com

**Figura 26 Micro Servomotor**



Fuente: [naylorlampmechatronics.com](http://naylorlampmechatronics.com)

## ➤ ANEXO 17: Software

### Adobe XD

-Software usado para elaborar el prototipo de la aplicación.

**Figura 27 Website de Adobe XD, software dedicado a prototipos**



Fuente: [www.adobe.com](http://www.adobe.com)

### Flutter

-Plataforma en la cual se desarrolla el aplicativo móvil para el sistema Zona Cycling

**Figura 28 Website de descarga para el programa desarrollador de aplicaciones Android.**

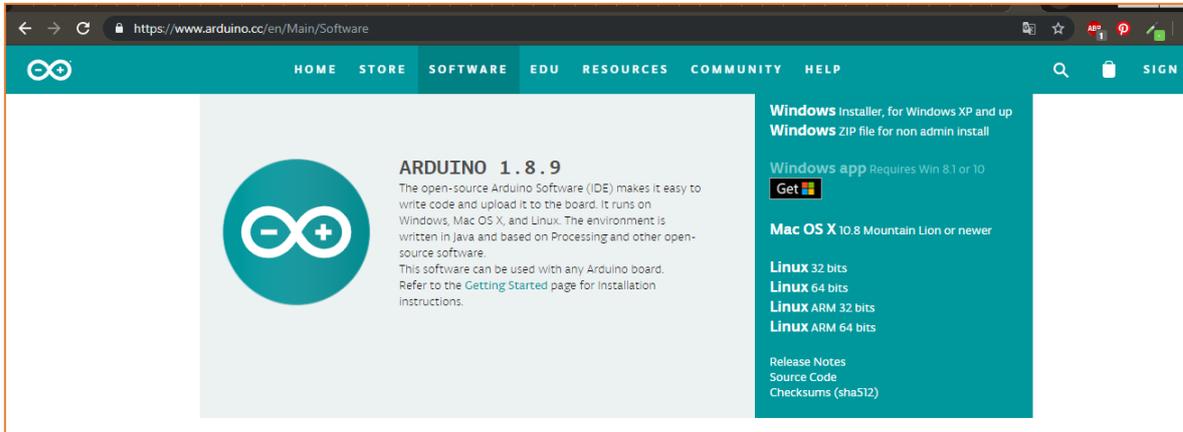


Fuente: <https://developer.android.com/studio>.

## Arduino Soft

-Plataforma para desarrollar los mecanismos de Arduino en el caso del proyecto, el mecanismo del Arduino.

**Figura 29 Website de descarga para Arduino, software para programar los módulos.**

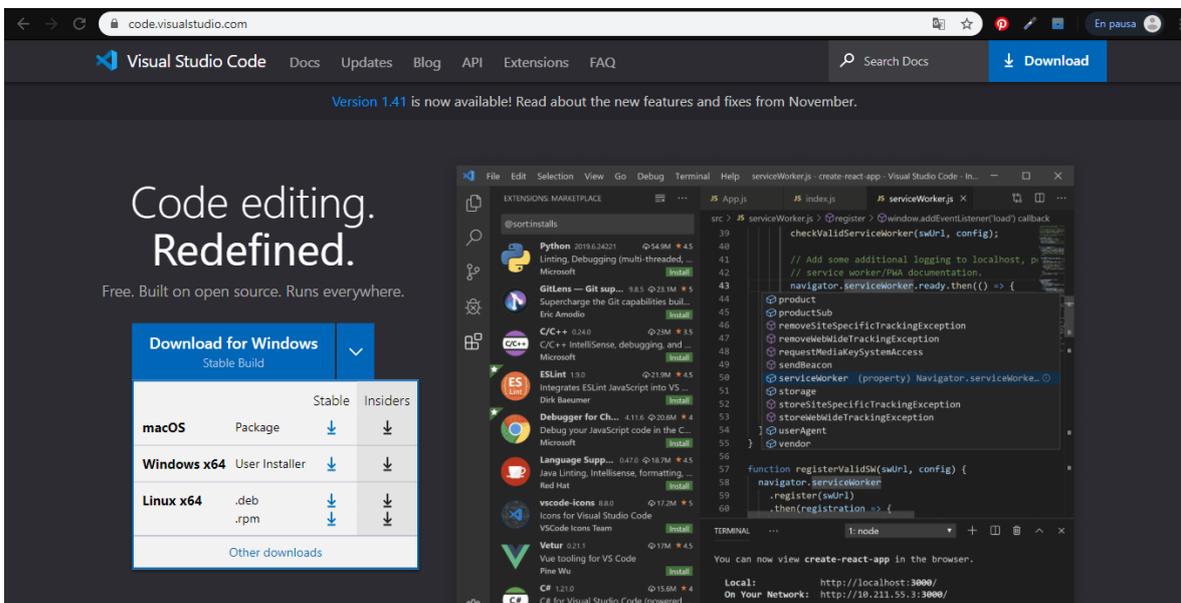


Fuente: <https://www.arduino.cc>

## Visual Studio Code

Editor de código fuente usado con Flutter.

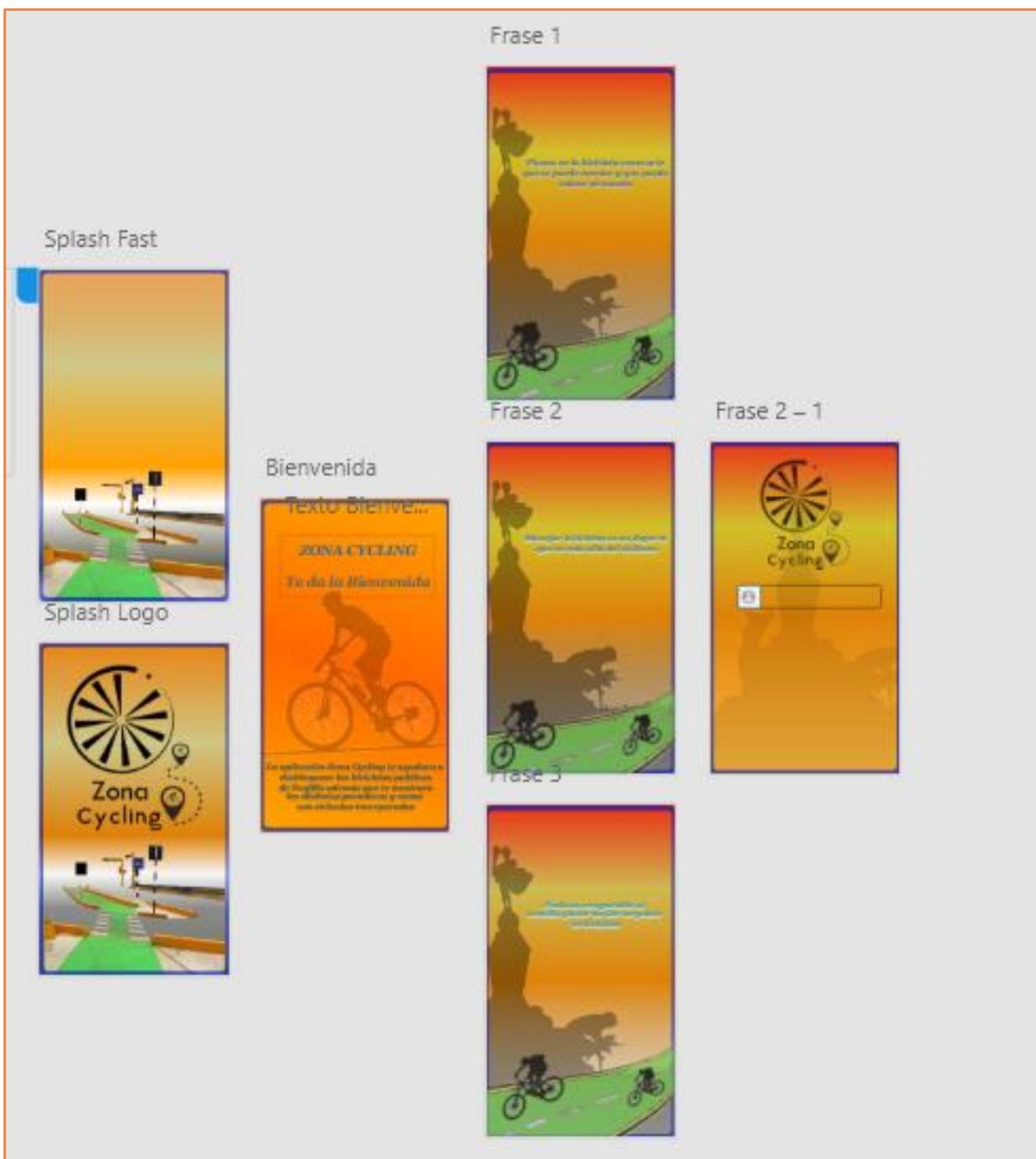
**Figura 30 Website de descarga de la plataforma donde se desarrollará el aplicativo.**



Fuente: <https://visualstudio.microsoft.com/es/>

➤ ANEXO 18: Primer Prototipo

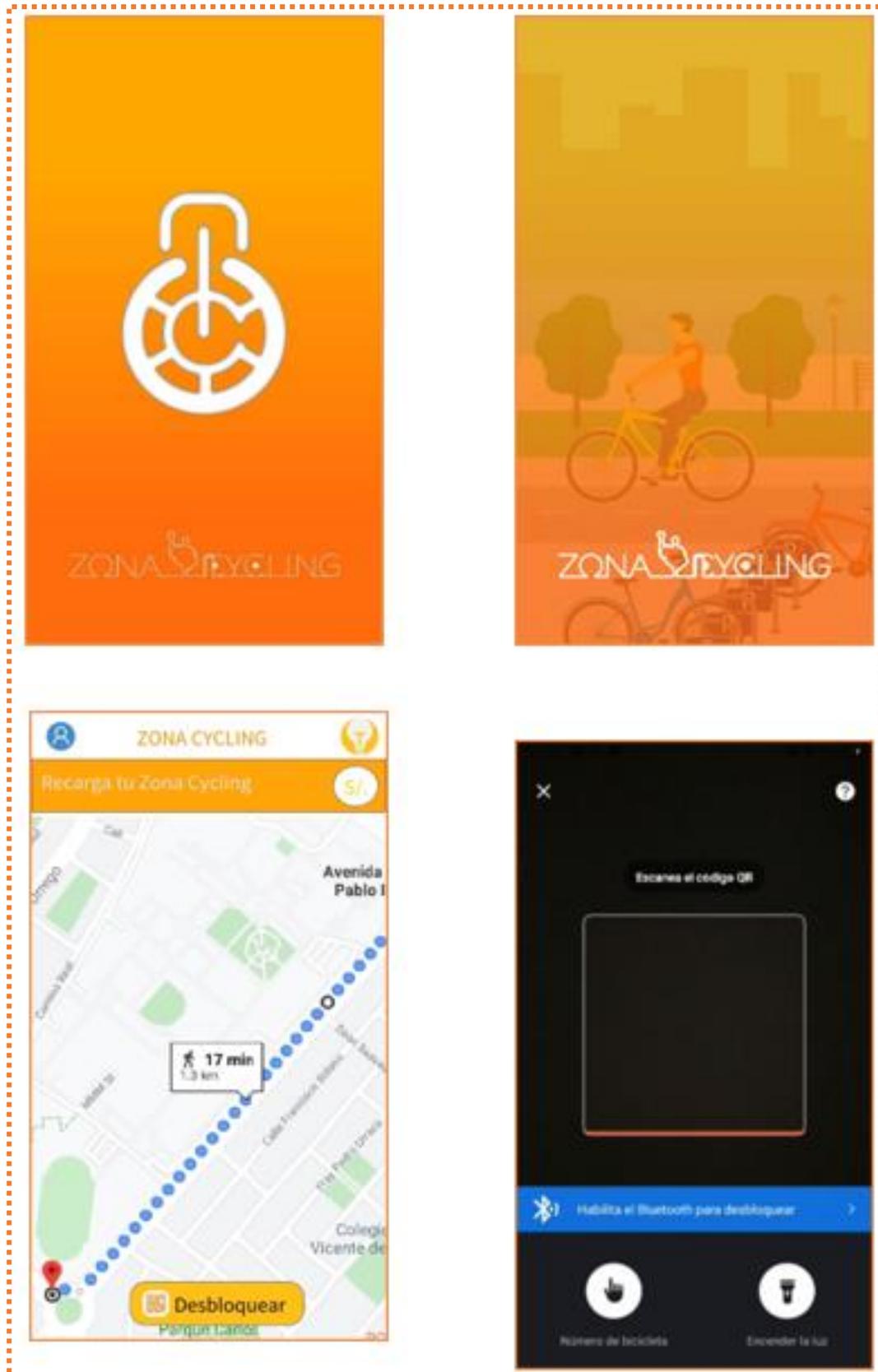
Prototipo 1 Básico



Fuente: Adobe XD

➤ ANEXO 19: Segundo Prototipo

Capturas de Zona Cycling Versión 1 Android





Zona Cycling es el primer sistema de bicicletas públicas implementado en la ciudad de Trujillo con el apoyo de la municipalidad de Trujillo y el organismo del Transporte Metropolitano.

Su desbloqueo es sencillo mediante el uso de un escáner QR en ingreso de un ciudadano.



Trujillo está siendo parte en la implementación de ciclovías, peaton y anillo ciclista urbanos, ya que son más seguros y están dirigidos para usuarios.

Hasta el momento las más notables son la ciclovía de Costa Rica, jumbos de Jumb y Futura.



Uno de los principales objetivos es aumentar la contribución con el medio ambiente ya que son eco-amigables y además que son productivas para nuestra salud.



Recuerda tener cautela al cruzar las avenidas y puentes con mayor flujo, ya que no todos los personas nos respetan por acciones.

## ➤ ANEXO 20: Código Arduino

```
#include <Servo.h>
Servo myservo;
int pos = 0;
int state; int flag=0;
void setup()
{
myservo.attach(9);
Serial.begin(9600);
myservo.write(60);
delay(1000); }
void loop()
{
if(Serial.available() > 0)
{
state = Serial.read();
flag=0;
} // if the state is '0' the DC motor will turn off
if (state == '0') //Numero entre comillas es la clave para bloquear el sitema//
{
myservo.write(0);
delay(1000);
Serial.println("Sistema Bloqueado");
}
else if (state == '1') // //Numero entre comillas es la clave para desbloquear el sitema//
{
myservo.write(120);
delay(1000);
Serial.println("Sistema desbloqueado");
}
}
```

➤ ANEXO 21: VISTA MODELO DE BASE DE DATOS EN FIREBASE

Historial
Idpersona
Idbicicleta
Latitud
Longitud
idrecorrido

Usuario
IdUsuario
Contraseña

Recorrido
Idrecorrido
Fecha
Horas
Direccion

Persona
IdPersona
DNI

➤ **ANEXO 22: Evidencias De Aplicación De Cuestionario**

Fotografías Tomadas al momento de aplicar instrumentos de recolección de datos para el re-Test.



Fuente: Fotos tomadas en las ciclovías de la prolongación cesar vallejo (UPAO - Real Plaza) y de Av. Húsares de Junín

➤ **ANEXO 23: Evidencia de Bicicleta Pública Zona Cycling**

**Figura 31 Fotografía de Bicicleta Pública.**



**Figura 32 Vista a detalle de Bicicleta Pública.**



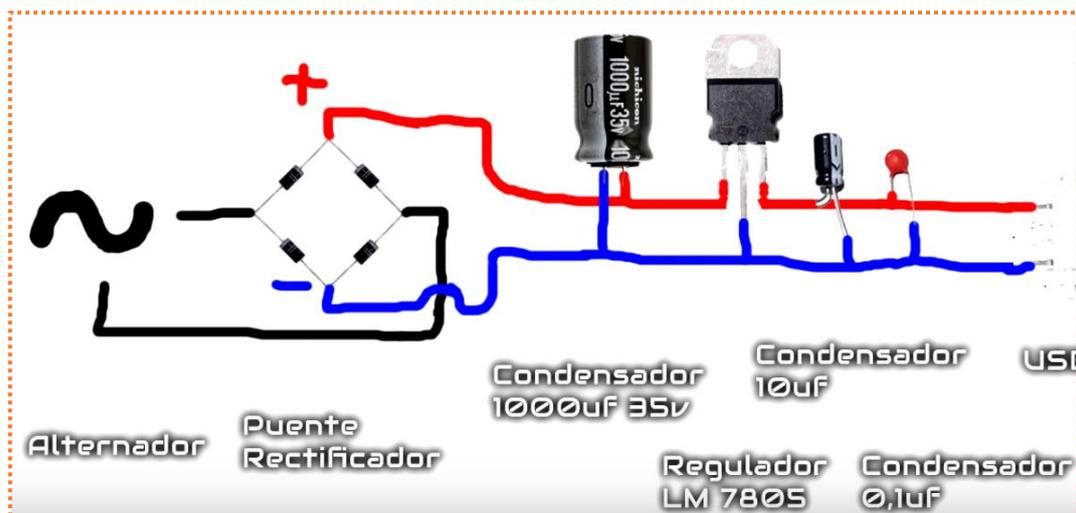
- 1: Ubicación del dinamo = Voltaje máximo 16v (Calculado con multímetro)
- 2: Ubicación de caja que almacenara el dispositivo GPS y el transformador de energía del dinamo
- 3: Ubicación de luces de prevención o peligro que funciona con energía generada por el dinamo.

Figura 33 Etiquetas para las bicicletas dando referencia al nombre de la aplicación móvil

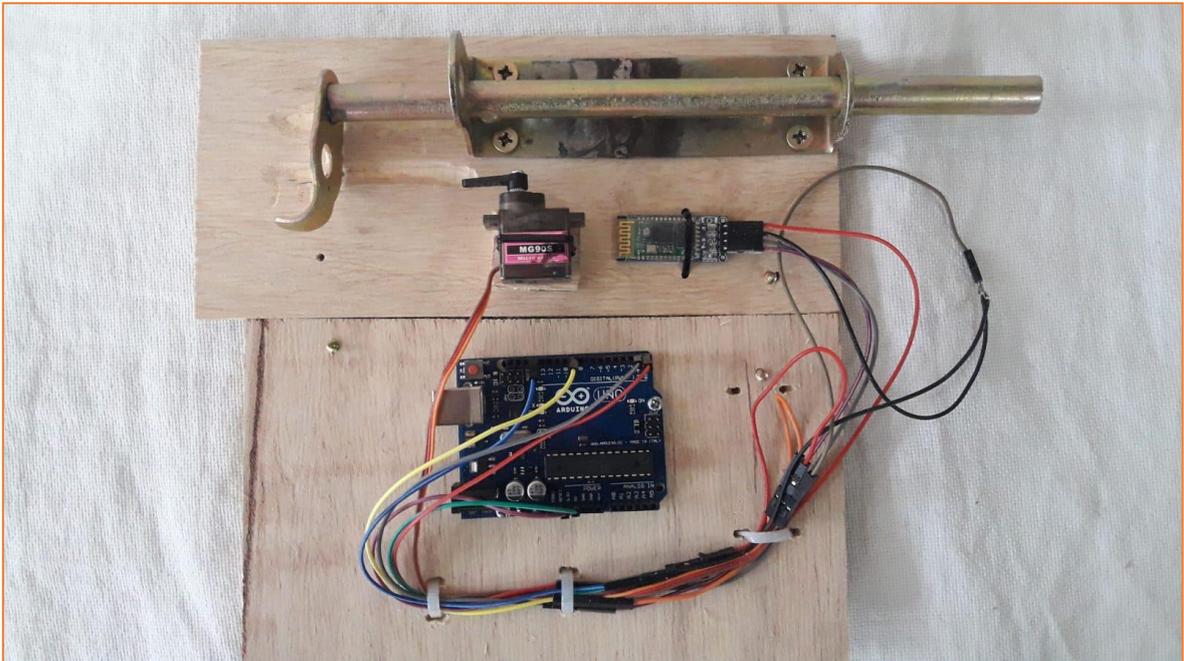


Fuente: Elaboración Propia

Figura 34 Sistema del transformador de energía para el dinamo



**Figura 35 Sistema interior de seguridad para la estación de bicicletas públicas del tmt**



**Figura 36 Módulos De Estación Para Bicicleta Pública**



## ANEXO 24: Planos de estación de Zona Cycling Sistema de Seguridad

Figura 37 Planos de estación izquierda

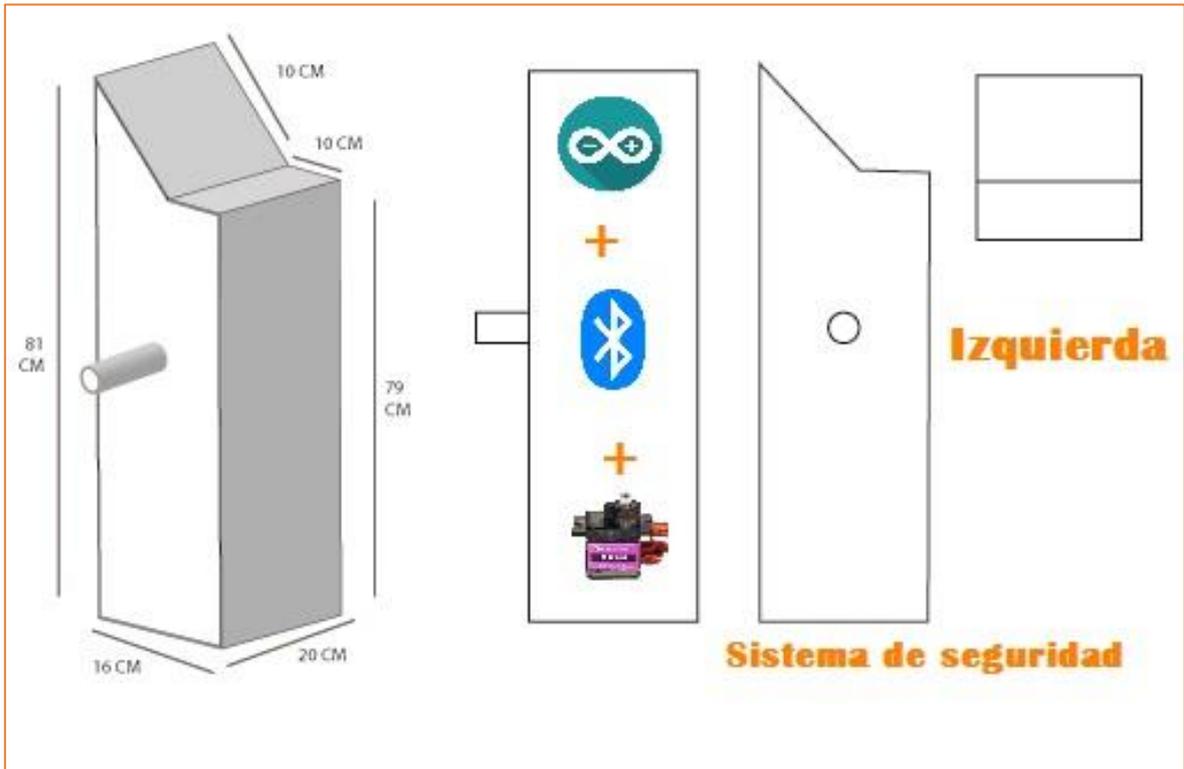
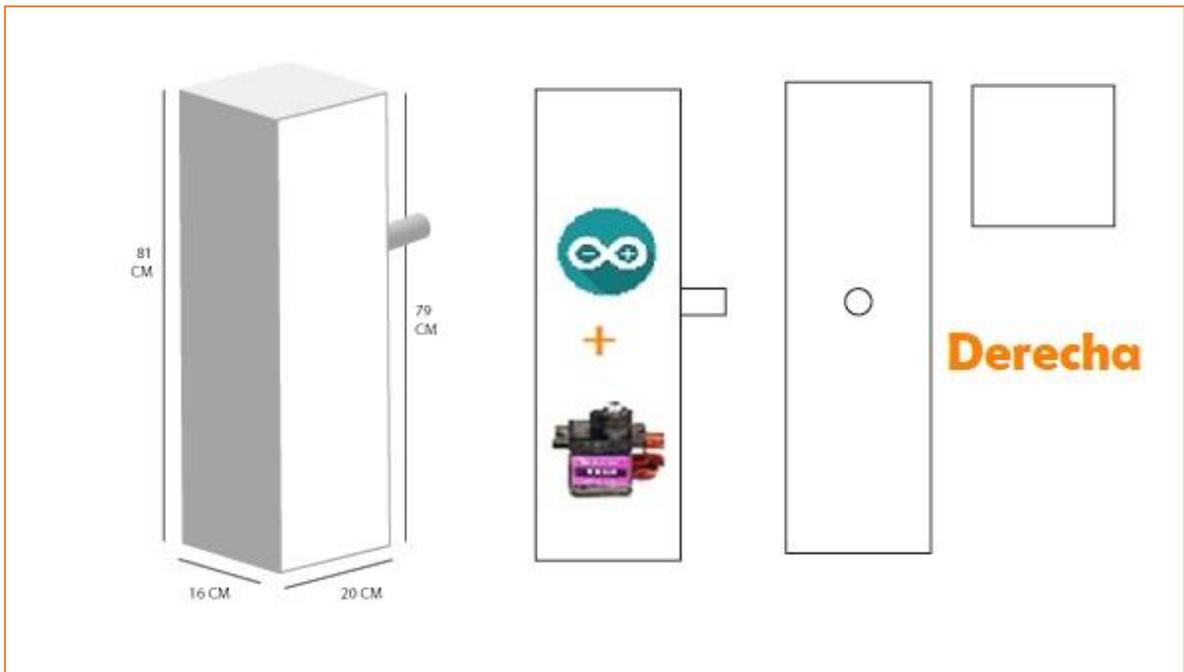
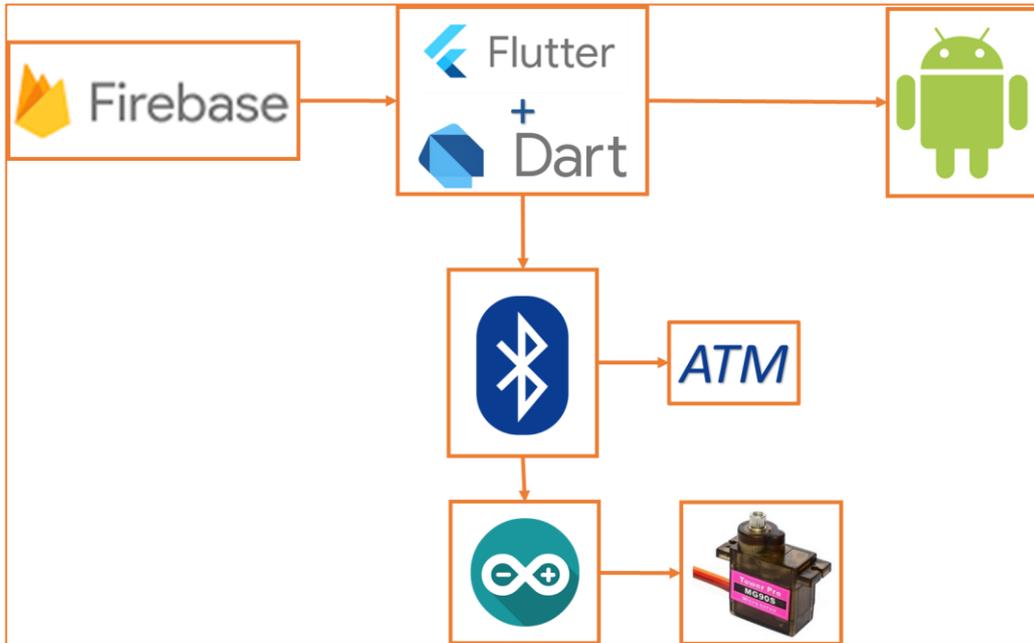


Figura 38 Planos de estación izquierda



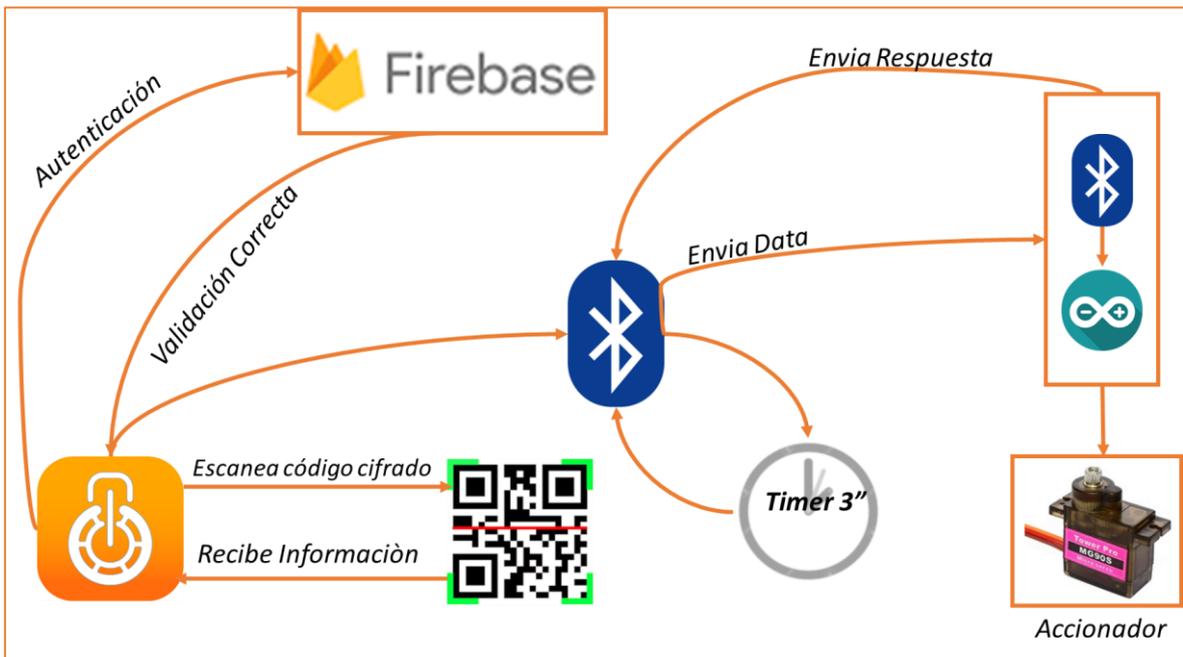
➤ ANEXO 24: Arquitectura del proyecto

Figura 39 Arquitectura del proyecto



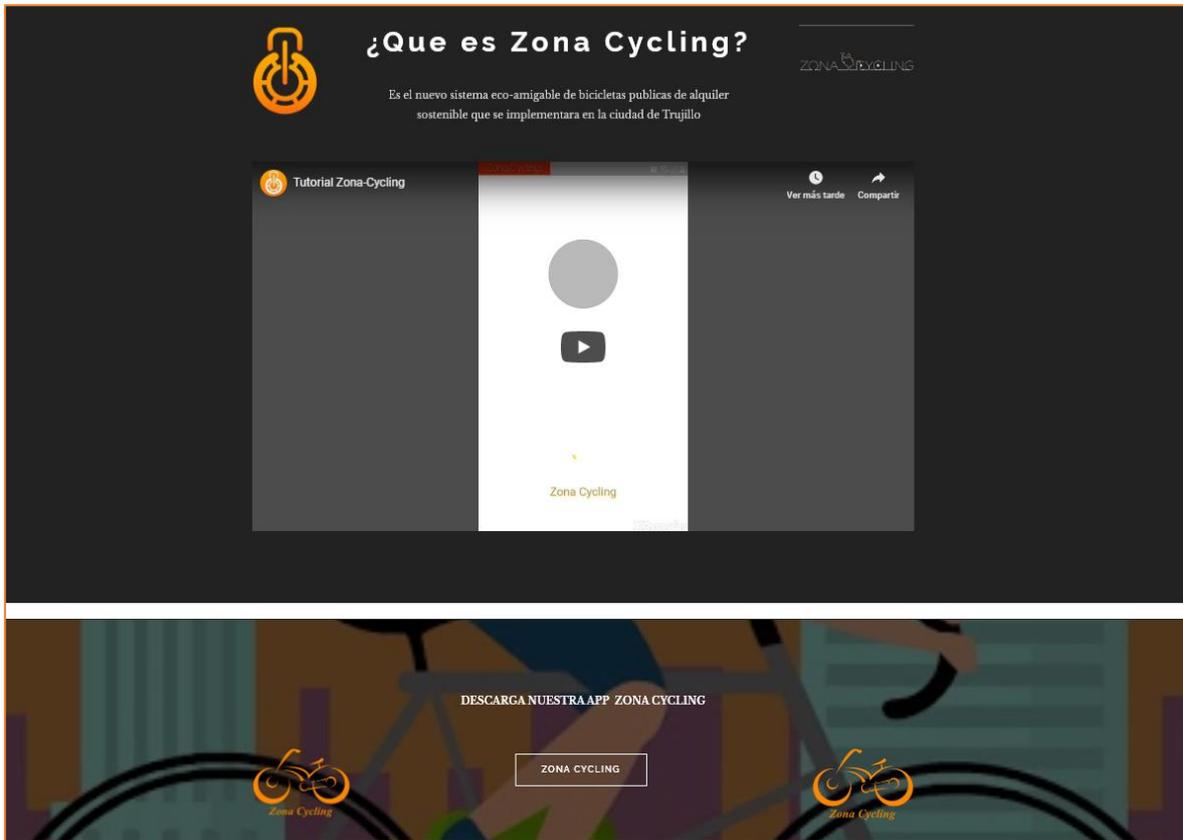
➤ ANEXO 25: Lógica de la aplicación

Figura 40 Lógica de la aplicación



➤ ANEXO 26: Página Web Oficial de Zona Cycling

Figura 41 Web Oficial



Página web: Zona Cycling

<https://zona-cycling-bp.webnode.com>

➤ **ANEXO 27: Manual de usuario de Zona-Cycling**

**Figura 42 Portada de Manual de Usuario de Zona Cycling**



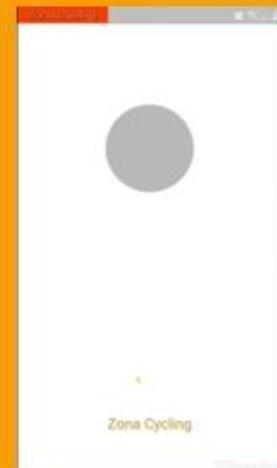
Figura 43 Página 1 del manual de Usuario de Zona Cycling

## MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA ZONA CYCLING



1) La primera vista del App Zona Cycling se mostrará el Logo del sistema de bicicletas publicas Zona Cycling.

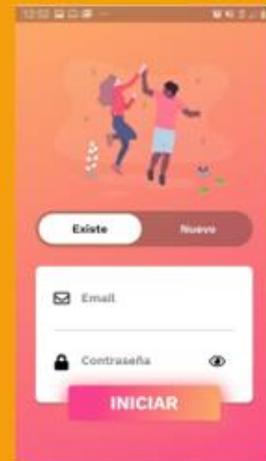
2) Animación de carga de Zona Cycling APP



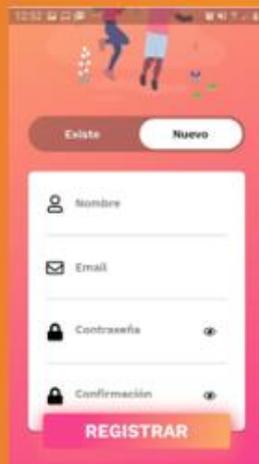
3) On boarding con mensajes alusivos a los objetivos de Zona Cycling

**Figura 44** Página 2 del manual de Usuario de Zona Cycling

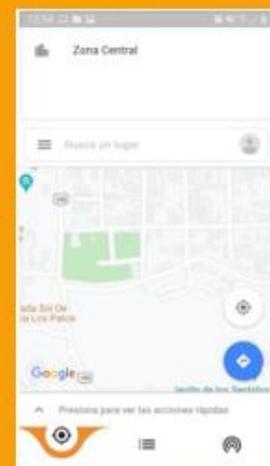
4) Pantalla con inicio de sesión para acceder a las funciones de Zona Cycling APP.



5) Pantalla para crear un nuevo usuario para acceder a las funciones de Zona Cycling APP.



6) Opción en la que ubicas tu posición exacta en el mapa de Google.



**Figura 45** Página 3 del manual de Usuario de Zona Cycling



7) Opción 2, en esta ventana podemos apreciar las rutas de las ciclovías.

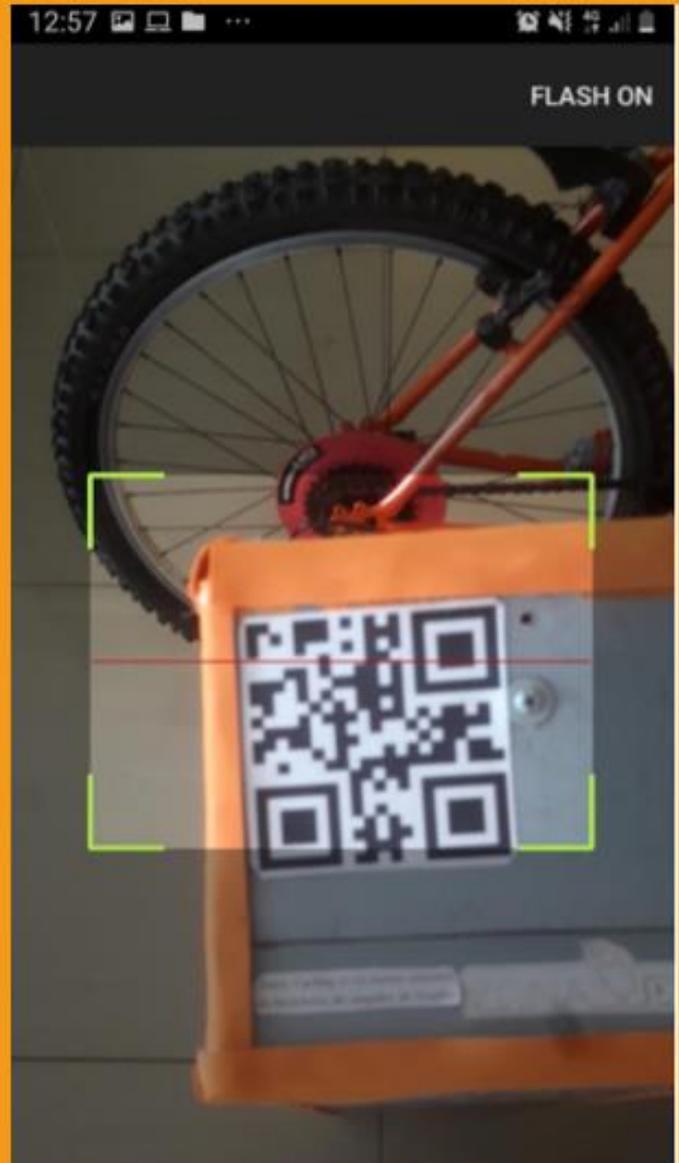
8) Opción 3, en esta ventana se halla la opción de conexión con el sistema de seguridad de Zona Cycling.



9) Conexión con el módulo bluetooth del sistema Zona Cycling.

**Figura 46** Página 4 del manual de Usuario de Zona Cycling

10) Escanear el código QR para desbloquear nuestra bicicleta Zona Cycling del sistema de seguridad Zona Cycling.



Para más información visitar nuestra página Zona Cycling.  
<https://zona-cycling-bp.webnode.com/>