

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL AMBIENTAL**



**ESTUDIO PARA PROPUESTA DE RUTAS DE CICLOVÍAS
TURÍSTICAS CONECTANDO COMPLEJOS ARQUEOLÓGICOS
EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE-2020**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL AMBIENTAL**

AUTOR

ROLANDO ULISES TESEN NARVASTA

ASESOR

JUAN IGNACIO LUNA MERA
<https://orcid.org/0000-0003-0245-3137>

Chiclayo, 2022

**ESTUDIO PARA PROPUESTA DE RUTAS DE
CICLOVÍAS TURÍSTICAS CONECTANDO COMPLEJOS
ARQUEOLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE-2020**

PRESENTADA POR:

ROLANDO ULISES TESEN NARVASTA

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO CIVIL AMBIENTAL

APROBADA POR:

Joaquín Hernan Rojas Oblitas
PRESIDENTE

Carlos Rafael Tafur Jimenez
SECRETARIO

Juan Ignacio Luna Mera
VOCAL

Dedicatoria

Dedico esta Tesis a las personas quienes inspiraron y me dieron fortaleza espiritual, para la conclusión de esta tesis en ingeniería civil ambiental. A mi abuelita Teonila, a mis padres quienes con su apoyo incondicional me ayudaron en mi educación, a mis hermanas quienes me brindan motivación para concluir mis estudios. A todos ellos se los agradezco eternamente.

Agradecimientos

A DIOS, porque gracias a él he podido lograr todos mis objetivos planteados en el transcurso de mi carrera.

A mi familia, por el apoyo incondicional, moral, en mi vida, por sus consejos brindados en todo este tiempo, que me han inculcado en todo momento valores como humildad y respeto.

A los docentes, de la escuela y de la universidad, que, a lo largo de mi etapa universitaria, han aportado con conocimientos y experiencias, que ayudado a formarme profesionalmente.

Al asesor, agradezco por su tiempo y conocimiento para apoyarme en concluir este trabajo final de carrera.

Rolando Ulises Tesen Narvasta

INFORME DE ORIGINALIDAD

21%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	docplayer.es Fuente de Internet	2%
3	www.probikeperu.com Fuente de Internet	2%
4	es.scribd.com Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	1%
6	www.chiclayoyalrededores.com Fuente de Internet	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	1%
9	www.mincetur.gob.pe Fuente de Internet	

Índice

RESUMEN.....	9
ABSTRAC.....	10
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO.	13
2.1. Antecedentes del problema	13
2.2. Bases Teórico - Científicas	14
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
3.1. Tipo y nivel de investigación.....	19
3.2. Diseño de investigación	19
3.3. Población, muestra, muestreo	20
3.4. Criterios de selección.....	21
3.4.1. Aspectos generales	21
3.4.2. Alternativas de rutas.....	22
3.4.3. Identificación de problemas de las rutas	25
3.4.4. Ruta definitiva	26
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.6. Procedimientos.....	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	29
4.1. Estudio de tráfico	29
4.2. Levantamiento topográfico	31
4.3. Diseño de la ciclovía.....	44
4.4. Diseño del estacionamiento.....	51
4.5. Proyecto de concientización a la población aledaña.....	51
4.6. Evaluación de impacto ambiental	52
4.7. Presupuesto del proyecto	59
4.8. Programación de obra	66
V. CONCLUSIONES.....	67
VI. RECOMENDACIONES	69
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	70
VIII. ANEXOS.	72
8.1. Detalle del Poste Divisor	72
8.2. Diseño de estacionamiento.....	72
8.3. Detalle del sardinel divisor	73
8.4. Diagrama de Gantt de la Programación	73

Lista de Imágenes

Imagen 1: Ruta, Alternativa 1.....	22
Imagen 2: Ruta, Alternativa 2.....	23
Imagen 3: Ruta, Alternativa 1.....	24
Imagen 4: Ruta, Alternativa 2.....	24
Imagen 5: Problemas de la alternativa 1.....	25
Imagen 6: Problemas de la alternativa 2.....	26
Imagen 7: Recorrido de la ciclovía.....	32
Imagen 8: Cambio de extensión del archivo.....	32
Imagen 9: Utilización de página.....	33
Imagen 10: Exportar de Civil 3D.....	33
Imagen 11: Área en el Civil 3D.....	34
Imagen 12: Exportar el área de Civil 3D.....	34
Imagen 13: Interfaz de infraworks.....	35
Imagen 14: Primera pantalla.....	35
Imagen 15: Generar modelos en infraworks.....	36
Imagen 16: importación de infraworks.....	36
Imagen 17: Superficie en infraworks.....	37
Imagen 18: Pantalla de inicio ya con superficie en infraworks.....	37
Imagen 19: Cargando la superficie en infraworks.....	38
Imagen 20: Superficie en infraworks.....	38
Imagen 21: Superficie en infraworks.....	38
Imagen 22: Calles en infraworks.....	39
Imagen 23: Superficie de la ciclovía en infraworks.....	39
Imagen 24: Inicio de proceso para adquirir la topografía en infraworks.....	40
Imagen 25: Topografía en infraworks.....	40
Imagen 26: Topografía en infraworks.....	40
Imagen 27: Exportar en infraworks.....	41
Imagen 28: Proceso de exportar la topografía de infraworks.....	41
Imagen 29: Superficie para exportar la topografía en infraworks.....	42
Imagen 30: Exportar en infraworks a civil 3D.....	42
Imagen 31: Topografía en infraworks.....	43
Imagen 32: Topografía de infraworks a civil 3D.....	43
Imagen 33: Topografía en civil 3D.....	43
Imagen 34: Verificación en civil 3D.....	44
Imagen 35: Entorno para modificar en infraworks.....	45
Imagen 36: Ocultar capas en infraworks.....	45

Imagen 37: Modificación de capas infraworks	46
Imagen 38: Elección de capa para modificar.....	46
Imagen 39: Parámetros en infraworks	47
Imagen 40: Iconos al modificar	47
Imagen 41: Avenida Vílchez modificado, con ciclovía.	48
Imagen 42: Avenida Atahualpa modificado, con ciclovía.	49
Imagen 43: Calles en Lambayeque con ciclovía.	49
Imagen 44: Ruta rural con ciclovía.....	50
Imagen 45: Carretera con ciclovía.....	50
Imagen 46: Actividades al realizar	55
Imagen 47: Factores ambientales	55
Imagen 48: Camión con lona cobertura.....	58
Imagen 49: APU de cartel de obra.....	59
Imagen 50: APU de alquiler de baño portátil	59
Imagen 51: APU de trazo y replanteo.....	59
Imagen 52: APU de eliminación de material excedente durante el proceso.	60
Imagen 53: APU de excavación en terreno.	60
Imagen 54: APU de separadores de concreto.....	60
Imagen 55: APU de tachas reflectivas.....	61
Imagen 56: APU de pintado del pavimento.....	61
Imagen 57: APU de señales verticales.	61
Imagen 58: APU de equipo de protección individual.....	62
Imagen 59: APU de capacitación en seguridad y salud.....	62
Imagen 60: APU de gestión de residuos sólidos.	62
Imagen 61: APU de programa de concientización.	63
Imagen 62: APU de limpieza final.	63
Imagen 63: APU de demolición de losas.....	63
Imagen 64: APU de excavación en terreno con maquinaria para sardinel.	64
Imagen 65: APU de concreto de sardinel.	64
Imagen 66: APU de encofrado de sardinel.....	64
Imagen 67: Presupuesto de obra.....	65

Lista de tablas

Tabla 1: Datos estadísticos de museos	21
Tabla 2: Estudio de carretera.....	30
Tabla 3: Estudio de carretera.....	31
Tabla 4: Matriz de Leopold	57
Tabla 5: Duración de actividades.....	66

Resumen

El transporte del turismo contribuye con los gases de efecto invernadero causado por el hombre, esto nos invita a cambiar la forma de hacer turismo, dando otras alternativas al turista nacional e internacional. Por esta razón se ve la necesidad de plantear una ciclovía con ruta turística, para que el ciclista, que contribuye al medio ambiente con el hecho de usar este medio de transporte en sus actividades turísticas, tenga la confianza de estar seguro. Al masificar este medio de hacer turismo, contribuirá a poder cumplir con el Protocolo de Kioto.

Este presente proyecto da a conocer un estudio para la propuesta que conecta al Complejo arqueológico Chotuna-Museo Tumbas Reales- Museo Nacional Brüning – Pirámides de Túcume del departamento de Lambayeque, a través de una ciclovía, creando así seguridad y continuidad a alguna ciclovía existente; en beneficio al planeta y a un cambio de vida del turista. Este estudio preliminar se basará en una topografía de un software (Infraworks), que complementando con estudios de topografía realizado en la zona con proyectos ejecutados se determinará el trazo de la ciclovía, el descanso del ciclista, y por último se presentará el respectivo presupuesto y programación de obra, incluyendo un plan de concientización a las poblaciones aledañas.

Palabras Claves

Ciclovía

Turismo

Propuesta

Diseño

Abstract

The transport of tourism contributes with the greenhouse gases caused by man, this invites us to change the way of doing tourism, giving other alternatives to the national and international tourist. For this reason we see the need to propose a bicycle path with a tourist route, so that the cyclist, who contributes to the environment by using this means of transport in his tourist activities, has the confidence to be safe. By making this means of tourism more widespread, it will help to comply with the Kyoto Protocol. This project presents a study for the proposal that connects Complejo arqueológico Chotuna-Museo Tumbas Reales- Museo Nacional Brüning – Pirámides de Túcume in the department of Lambayeque, through a bike path, creating security and continuity to an existing bike path, in benefit of the planet and a change in the life of tourists. This preliminary study will be based on a software topography (Infraworks), that complementing with topography studies made in the zone with executed projects will determine the outline of the ciclovía, the design of complementary work, the rest of the cyclist, and finally the respective budget and programming of work will be presented, including a programming of awareness to the bordering populations.

Keywords

Bikeway

tourism

Proposal

Design

I. Introducción

Hoy en día la bicicleta está tomando más importancia que los vehículos motorizados (autos, camionetas, moto), para el transporte de ciudad a ciudad, también los turistas tienden a decidir hacer el viaje en bicicleta para disfrutar sus vacaciones. El uso de bicicleta se hace cada vez más frecuente, tanto para el desplazamiento hacia el trabajo o recreación, por su bajo costo, poca ocupación espacial y sobre todo las grandes ventajas mentales y físicas del conductor. Sin embargo, en la actualidad son pocas las vías que tienen definidas para la circulación de bicicletas, lo que genera inseguridad al ciclista con respecto a otros vehículos.

En el artículo “La huella del carbono en el turismo global” de la revista Nature Climate Change manifiesta que el turismo aporta el 8% de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, que provoca un problema al medio ambiente. Esto nos lleva a motivar y concientizar a los viajeros a tomar medidas tecnológicas y alternativas para poder compensar el carbono, con el fin de lograr el objetivo principal del Acuerdo de París.

Por otro lado, sabemos que Lambayeque es uno de los departamentos que tiene más visitas turísticas, no por solo turistas locales, que superan los 290 657 turistas, si no también están los extranjeros, equivalente a unos 19 419 en el año 2019 de los sitios arqueológicos que se tomara en cuenta. Sin embargo, la actualidad son pocas las vías que tienen definidas para la circulación de bicicletas, muchos ciclistas, turistas, se impulsan a dar un tour por las pirámides de Túcume, El bosque de Pómac, sin tener una ciclovía, esto conlleva a tener poco flujo en viajeros ecológicos.

Existe una iniciativa de recorrer las pirámides y el bosque de Pómac en bicicleta, conservando el patrimonio cultural, esta iniciativa cuenta con el apoyo de organizaciones dedicadas a la difusión, y entre ellas está el apoyo de National Geographic y Sustainable Preservation Initiative.

La justificación de este proyecto se va al principal motivo de un turista es la recreación y disfrutar sus vacaciones, dejando atrás su vida sedentaria, es por

ello que el turista tiende a decidir hacer el viaje en bicicleta para disfrutar sus vacaciones, pero para estar seguro necesita de una buena infraestructura vial. Así mismo según MINCETUR, Lambayeque es el segundo departamento del Perú donde visitan los turistas internacionales, y conlleva a tener una amplia oportunidad de generar grandes atractivos.

El masificar el uso de la bicicleta, podría convertirse en una herramienta útil para la mitigación de los problemas ambientales, puesto que, el uso de vehículos motorizados conlleva a la emisión de gases de efecto invernadero, generando problemas al medio ambiente; aportando así a cumplir la meta asumida por el país en el Acuerdo de París para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero.

Es por ello que, teniendo en cuenta la problemática presentada, se plantea como objetivo general, realizar un estudio para Propuesta de Rutas de Ciclovías Turísticas que conecte El complejo arqueológico Chotuna-Museo Tumbas Reales- Museo Nacional Brüning – Pirámides de Túcume en el Departamento de Lambayeque– 2020., y como objetivos específicos de este proyecto: Analizar el estudio de Tráfico de los vehículos motorizados, teniendo en cuenta proyectos en el trayecto de la ciclovía; diseñar la ruta de ciclovías turísticas, que conecte El complejo arqueológico Chotuna-Museo Tumbas Reales- Museo Nacional Brüning – Pirámides de Túcume, basado en la topografía del software Infracad y estudios realizados en su entorno, desarrollando el diseño en Civil 3D, teniendo en cuenta que la ruta elegida no afecte terrenos de terceros y áreas protegidas; diseñar la señalización en la ruta de ciclovías turísticas, puntos de estacionamiento y de descanso para ciclistas y guías turísticas, tomando como base los estudios realizados en la zona; determinar y diseñar obras de arte, teniendo en cuenta estudios realizados en la zona, diseñar un programa de concientización para las poblaciones aledañas a la ruta de ciclovías turísticas.

II. Marco teórico

2.1. Antecedentes del problema

A nivel mundial se han realizado muchas investigaciones respecto al cicloturismo, en donde cada vez más causa un impacto social en el mundo. A pesar de ello este tipo de transporte eco amigable se ha tocado muy poco en investigaciones, como son las tesis, fuera del centro de nuestra capital del Perú.

De la revista “CIDOB D’AFERS INTERNACIONALS: el ciclo turismo y las vías verdes como ejemplo de turismo sostenible, 2016”. La revista en este artículo nos da a conocer que el turismo en bicicleta es muy poco usado dentro del turismo sostenible, pero con gran potencial atractivas para la sociedad y crecimiento donde se desarrolla. Nos menciona que hay una gran cantidad de estudios donde nos permite ver desde el punto económico que este tipo de turismo es muy beneficioso, nos dice que el cicloturista deja más dinero que un turista en un vehículo motorizado; otra de las ventajas más resaltadas que forma parte del turismo en bicicleta es el beneficio ambiental, esta práctica combate al cambio climático que estamos atacando cada día más. [1]

En la presente tesis de pregrado: “Propuesta de viabilidad para una iniciativa cicloturística en el Municipio de la Mesa Cundinamarca”, esta investigación determina que su muestra a través de sus instrumentos que el 68 % de personas muestran interés por participar activamente en las rutas turísticas, el 84 % de ellas solo se sienten atraídas por guiar a turistas usando la bicicleta. La tesis propone a la vez que mientras se hace el proceso constructivo, se debe ejecutar políticas de capacitación y sensibilización a la población de la zona donde se llevara a cabo dicha investigación. [2]

En la tesis de “Propuesta de diseño y factibilidad de una ciclovía en Guayaquil como una alternativa de transporte recreacional. 2010”, esta investigación nos presenta las ventajas de usar un transporte alternativo, por dos razones principales, el primero es que es un transporte que contribuye a disminuir las emisiones al aire, y el otro es reducir el congestionamiento en las ciudades que tienen mucho tráfico. Pero hubo una buena cantidad de encuestados que nos mostraron su sentir en contra de este transporte, este se debe al miedo por falta de seguridad que tienen en él, estos encuestados representa al 20.7 %. [3]

En esta tesis q se titula “Análisis de factibilidad para la creación de circuitos turísticos en Guayaquil abordo de bicicletas tándem como propuesta ecológica de transporte turístico, 2014”, nos da a conocer sobre los beneficios ambientales que ocasionaría hacer turismo sin un vehículo motorizado y a este reemplazarlo por una bicicleta, y sobre todo la construcción de la infraestructura ayudaría a darle seguridad al turista, ya que la mayoría de ellos llegan por sus rutas en bicicletas. También hace saber que la infraestructura vial de bicicletas ayudaría a dar más trabajo en ese sector. [4]

2.2. Bases Teórico - Científicas

NORMA CE.030 - OBRAS ESPECIALES Y COMPLEMENTARIAS

El recurrente uso de vehículos automotores por necesidad en la ciudad viene generando problemas ambientales, estos problemas pueden ser de tránsito, de orden y de hasta de índole de salubridad. Lo que se quiere es buscar una salida para aumentar la vida de nuestro planeta tierra con respecto a nuestro medio de transporte que causa daño; una de ellas es el uso de la bicicleta. Pero como vemos que es un transporte muy poco utilizado por la población, las autoridades no se han preocupado en tomar parte de sus planes de estructuras en la ciudad a unas ciclovías. Lo que esta norma busca es dar los lineamientos técnicos mínimos para el diseño y construcción de infraestructuras para el uso bicicletas.

Con el fin de separar a los ciclistas del transporte motorizado, como es el caso en las ciclovías dispuestas en ambos lados de la vía, la norma indica que se deberá considerar un ancho mínimo de 1,50 m. para cada vía. Por otro lado, están las ciclovías de un solo lado de la vía, en donde la norma indica que se deberá considerar un ancho mínimo de 2,00 m.

Con respecto a la altura libre que debe tener una ciclovía, en espacios abiertos tales como parques, vías urbanas, etc., según la norma nos dice que no debe existir ningún elemento debajo de esa altura de la siguiente altura; 2,50 m. de altura como mínimo, pero en el caso de espacios cerrados o techados, la altura debe ser como mínimo de 3.00 metros. En ambos casos,

Además, que toda ciclovía debe contar con dispositivos de control de tránsito, así como sus respectivas señalizaciones a fin de garantizar la seguridad y salud de los peatones y del ciclista. Otras características técnicas del diseño de ciclovías como zonas de protección para el Ciclista, ya sea en intersecciones viales, en pendientes pronunciadas, u

otras; debemos de saber que serán establecidas por un profesional responsable de acuerdo a sus estudios técnicos.

Si la ciclovía se ubica entre la vereda y la pista, debe estar correctamente delimitada con sus señaléticas y protegida de los riesgos que pueden producir los vehículos motorizados en movimiento. La protección se debe dar mediante espacios de aislamiento o elementos de segregación que estén sustentados técnicamente por el profesional responsable. La norma te indica también, que el radio de giro de una ciclovía estará definido por el estudio técnico del profesional responsable del diseño y no podrá ser menor a 3,00 metros.

Con lo que respecta el estacionamiento, para una bicicleta debe tener como mínimo las medidas de 0,80 m de ancho y 2,00 m de largo.

Cabe resaltar que todo proyecto de ciclovías debe estar arraigada a la norma vigente para la correcta señalización horizontal y vertical. [5]

LEY 30396 – LEY QUE PROMUEVE Y REGULA EL USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE SOSTENIBLE.

Esta ley tiene como objetivo fomentar el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible por medio del desarrollo de medidas en materia de educación, trabajo, desarrollo urbano e infraestructura, en condiciones de seguridad, promoción y sensibilización, que permita el desplazamiento de las personas en bicicletas y con ello la preservación del medio ambiente.

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones está implementando y elaborando políticas públicas de diseño de obras de infraestructura vial a favor del uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible y eficiente, que colabora en la preservación del ambiente en coordinación con las entidades públicas y privadas. Estas políticas públicas promocionan la educación vial y las jornadas de sensibilización sobre el uso de la bicicleta como crear valores ciudadanos de convivencia vial, respeto, sensibilidad social, aprecio y valor por la vida, en el marco de la seguridad vial; y lograr actitudes críticas y racionales en las personas.

Esta ley nombra a la Norma Técnica CE.030 “Obras Especiales y Complementarias” del Reglamento Nacional de Edificaciones, aprobado por Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA, con respecto a los inmuebles, de toda índole, estos deben contar con

estacionamientos de bicicletas en una proporción del 5% del área neta destinada a espacios de estacionamientos de vehículos. No se incluye en este porcentaje a las áreas de circulación. [6]

DECRETO SUPREMO QUE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LA LEY N° 30936, LEY QUE PROMUEVE Y REGULA EL USO DE LA BICICLETA COMO MEDIO DE TRANSPORTE SOSTENIBLE, MODIFICA EL REGLAMENTO NACIONAL DE TRÁNSITO, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 033-2001-MTC Y EL REGLAMENTO NACIONAL DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA VIAL, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N° 034-2008-MTC

Esta ley tiene como objetivo principal promover y regular el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible; para ello debe regirse con algunos parámetros.

La Ley nos prohíbe estacionar en la infraestructura ciclo vial, aquellos vehículos que no se encuentren comprendidos en la definición de ciclos establecida. A su vez las ciclovías deben estar destinadas a la circulación de las bicicletas y las bicicletas con SPA, con velocidad máxima de 25 km/h; a excepción de otros ciclos cuyas dimensiones no afecten el libre tránsito de las mismas. Por otro lado, como rol de peatón, debemos de cruzar la ciclovía por el lugar señalizado, está prohibido permanecer o caminar en la ciclovías. Con respecto a los/las ciclistas, estos tienen preferencias de paso respecto a otros vehículos automotores en casos como; cuando circule por una ciclovía o infraestructura designada al uso de los/las ciclistas, el vehículo automotor gire a la derecha o izquierda para entrar en otra vía, en los supuestos permitidos, existiendo un/a ciclista en sus proximidades, en el caso de que los ciclos circulen en grupo, son considerados como una única unidad móvil a los efectos de la preferencia de paso, y son aplicables las normas generales sobre preferencia de paso entre vehículos automotores. Cabe resaltar que en el caso de las intersecciones no señalizadas de una ciclovía o infraestructura para uso de los/las ciclistas, los/las ciclistas deben dar preferencia a los/las peatones/as.

Para que los/las ciclistas puedan transitar en una vía pública deben de contar con sistema de frenos, un sistema sonoro, láminas de material retrorreflectante, así como el alumbrado delantero y trasero. Y con respecto a la seguridad personal deben de contar como mínimo con casco sujetado y prenda retro reflectante. [7]

PLAN MAESTRO DE CICLORUTAS PARA SANTA FE DE BOGOTÁ D.C.

Además de la contribución a la salud que proporciona las bicicletas, existe una serie de características que recomiendan incentivar su uso.

Los que practican ciclismo son muy sensibles con respecto a las pendientes; para sobrellevar un desnivel de 4 m, la pendiente normal es de 2,5% y la máxima admisible, es de 5%. A medida que aumenta el desnivel, las exigencias en cuanto a pendientes se vuelven más rígidas.

El plan maestro te da las indicaciones y parámetros de técnicas constructivas de sistemas de ciclorutas, existen básicamente cuatro tipos de ciclorutas utilizadas para facilitar los viajes en bicicletas, como las Ciclorutas en sitio propio, cicloruta en vía compartida, bulevar para bicicletas y vías compartidas.

- Cicloruta en sitio propio o en andén, las vías separadas de las calles o segregadas del tráfico de vehículos motorizados por un espacio abierto o una barrera, pueden ser una faja a la derecha, interna a la calzada, o una faja independiente a la derecha.
- Ciclorutas en vía compartida, una cicloruta es una parte de la calzada designada para uso exclusivo o preferencial de los ciclistas en las áreas urbanas. Las ciclorutas son apropiadas en muchas vías arteriales urbanas y en calles colectoras.
- Bulevar para bicicletas, el bulevar para bicicletas es una calle con bajos volúmenes de tráfico donde el movimiento de los ciclistas adquiere prioridad y este está en contra del flujo vehicular.
- Vías compartidas, en una calle compartida, ciclistas y conductores comparten los mismos espacios. El conductor de un vehículo motorizado usualmente tendrá que invadir la faja adyacente para adelantar a un ciclista.

El Plan Maestro de ciclorutas para Santa Fe de Bogotá D.C da recomendaciones para la selección de la infraestructura de ciclo rutas, el diseño geométrico donde indica espacio útil, anchos de pistas y fajas, la velocidad de diseño, pendiente, longitud de curva vertical, el radio de curvatura, peralte, distancia de visibilidad, también indica el drenaje, la pavimentación, el tipo de estructura, señalización, así como la iluminación, entre otros. En plan maestro también te indica las técnicas de pacificación del tráfico, paisajismo, y el manejo de impacto por la ejecución. [8]

NORMA E.060-CONCRETO ARMADO

La norma te da los requisitos y exigencias para el análisis, el diseño, la construcción, los materiales, supervisión de la estructura y el control de calidad. Donde encuentra, cuantías mínimas, cuantías máximas, anchos mínimos, pre dimensionamientos, formulas donde determinas la cuantía de acero que necesita la estructura. Con esta norma podremos diseñar: columnas, vigas, con esta normal y con la Norma E.030 [9]

NORMA E.050 - SUELOS Y CIMENTACIONES.

La presente norma, tiene como finalidad establecer requisitos para la elaboración de estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación, en estructuras como edificaciones y obras que se encuentran establecidas en la norma. Dichos estudios de mecánica de suelos se ejecutarán para asegurar la estabilidad y permanencia de la obra. [10]

NORMA E.020 - CARGAS

Esta norma nos da a conocer las cargas mínimas empleadas en el diseño, que, con esas cargas, la estructura deberá soportar, y no se debería causar esfuerzos ni deformaciones que excedan a lo permitido por material estructural; a la vez nos hace saber el diseño por viento para estructuras de acero. [11]

NORMA E.090 - ESTRUCTURAS METÁLICAS

Esta Norma es de estructuras metálicas en diseño, fabricación y montaje para edificaciones teniendo en cuenta criterios como el método de factores de carga y resistencia (LRFD) y esfuerzos permisibles (ASD). [12]

NORMA E.030- DISEÑO SISMORRESISTENTE

Esta norma de diseño nos da a conocer las condiciones mínimas para que las estructuras tengan un comportamiento sísmico que había sido estudiado. Toda estructura considerada en la norma, debe resistir sollicitaciones sísmicas prescritas en la norma E.030. También nos resalta que no está bien considerar simultáneamente los efectos del sismo y viento. [13]

MANUAL DE CARRETERAS: DISEÑO GEOMETRICO DG-2018

Este manual es parte de los manuales de carretera establecidos por el reglamento Nacional de Gestión de infraestructura Vial, constituye un documento de carácter normativo que organiza y da técnicas y procedimientos para el diseño de la infraestructura vial, en relación a su desarrollo y determinados parámetros. Este documento normativo es cumplimiento obligatorio de los tres niveles de gobierno. [14]

III. Materiales y métodos

3.1. Tipo y nivel de investigación

El presente proyecto de investigación da a conocer una propuesta de solución, la creación de una ciclovía, el cual tiene como principales actores involucrados a las municipalidades, gobiernos locales, gobierno regional, ministerio del Ambiente (MINAM) y Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR). Este proyecto consta de un estudio preliminar para la implementación de una ciclovía turística, el cual une complejos arqueológicos de la región de Lambayeque para promover un turismo sostenible y así contribuir con la salud de nuestro medio ambiente, evitando la emisión carbono a la atmosfera, a la vez evitar posibles contagios masivos por el uso del transporte público.

El objetivo de este proyecto es de proponer una ciclovía, para la seguridad del cicloturista, y la disminución del porcentaje de emisión de gases que produce los automóviles en el turismo; es una investigación de tipo descriptiva y aplicativa. Descriptiva porque requiere condiciones actuales de la zona de estudio, donde se llevará a cabo la recolección de datos obtenidos en campo, complementando con información de proyectos realizados en la zona de estudio. Y aplicativa, debido a que tendrá que sustentar en base a resultados obtenidos de las investigaciones y a partir de estos poder cumplir los objetivos propuestos.

3.2. Diseño de investigación

Para el diseño de la investigación, se empleará el de una investigación por objetivos conforme al esquema mostrado continuación:

$$OG = \begin{matrix} Oe1 \\ Oe2 \\ Oe3 \end{matrix} \quad \begin{matrix} Cp1 \\ Cp2 \\ Cp1 \end{matrix} = CF$$

Donde:

OG: Objetivo general

Oe: Objetivo específico

Cp: Conclusión parcial

CF: Conclusión final

3.3. Población, muestra, muestreo

La población beneficiaria directamente son los turistas internos (peruanos) hacia la región de Lambayeque y externos (extranjeros) hacia la región de Lambayeque, la cantidad promedio se ha evaluado teniendo en cuenta datos estadísticos del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) y investigaciones de Prom Perú y del INEI sobre los museos.

Datos estadísticos del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo (MINCETUR) [15]

- Se calculo que realizaron viaje por turismo interno más de 1.9 millones de viajes con destino a la región de Lambayeque, durante el 2018.
- Según datos estadísticos en establecimientos de hospedajes, se dice que se arribó de visitantes nacionales se registró un crecimiento del 10.4% comparado el año 2017 en la región de Lambayeque.
- Según porcentajes de los principales motivos a los que llegan a Lambayeque es por visitar familiares y/o amigos (49,1%), por vacaciones / recreación (23,0%) y los negocios (12,1%).
- Los turistas que visitan Lambayeque son principalmente de regiones lima (45.5%), la propia región de Lambayeque (17.5%), Cajamarca (7.7%), cabe resaltar que los turistas internos de la región de Lambayeque, en su gran mayoría son de las ciudades de Olmos, batan grande/ Pitipo y Motupe.
- El porcentaje de turistas internos hacia la región de Lambayeque que se alojan en hotel es de 30.6 %, y el 69.4% en un alojamiento no pagado.
- El promedio de hospedaje en la región de Lambayeque es de 6 noches, pero un 50.6 % tiene una permanencia corta de 1 a 3 noches y un 24.5 % se quedan entre 4 a 7 noches.

Datos de investigaciones de Prom Perú.

- De acuerdo a la edad de los visitantes a Lambayeque, los de 25 a 34 años representa un 38%, luego sigue de 35 a 54 años con un 32%, menores de 25 años el 16% y el 14% de 55 años a más.
- De acuerdo a la variable sexo, se dice que el 58% son hombres y 42 % de mujeres.
- El promedio de los turistas que vacacionan, tienen 37 años y reside en Latinoamérica y cuenta con instrucción universitaria.

Datos estadísticos del turismo de Lambayeque según INEI [16]

Datos estadísticos de INEI				
Museo / procedencia del visitante	2018 /Personas	2019 / Personas		
	General	Ene.	Feb.	Mar.
Museo de Sitio Túcume	61109	4564	4728	2549
Peruanos	55100	4176	4398	2171
Extranjeros	6009	388	330	378
Museo Arqueológico Nacional Brüning	53006	5264	5289	2781
Peruanos	50138	4930	4974	2586
Extranjeros	2868	334	315	195
Museo Arqueológico Tumbas Reales	195961	18160	16035	7957
Peruanos	185419	17732	15617	7564
Extranjeros	10542	428	418	393

Tabla 1: Datos estadísticos de museos
Fuente: INEI

La población beneficiaria indirectamente es el de la ciudad de Lambayeque y Mochumí, que según la INEI la población en Lambayeque de 15 años a 59 años, es de 43 863 personas y en el distrito de Mochumí de 15 años a 59 años, es de 9 613 personas que pueden usar la ciclovía. [17]

3.4. Criterios de selección

3.4.1. Aspectos generales

El objetivo de este estudio es la localización y creación de una ruta, teniendo en cuenta dos puntos, uno inicial y el otro terminal, establecidos como condición previa, esto conlleva a encontrar una ruta con características topográficas y factibilidad de uso, que permita asentar la ciclovía con condiciones operativas previamente determinadas.

Además, es importante y necesario contemplar los cuellos de botellas de las zonas, ya que no permitiría el uso adecuado de la pista, y de la ciclovía, por ello se debería verificar el ancho accesible, según normativas, para que un vehículo motorizado más crítico pueda entrar con normalidad.

En este caso se trazará la ruta, por un lado, hacia Túcume, por la carretera Panamericana del Norte, se tomarán dos alternativas. En el camino desde El complejo arqueológico Chotuna-Museo Tumbas Reales se tomará en cuenta 2 rutas de ciclovía.

3.4.2. Alternativas de rutas

Ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna.

a) Alternativa 1

La ruta propuesta está delimitada por las calles y avenidas: La ruta comienza en la Av. Vílchez Mercado hasta llegar a la auxiliar Panamericana Norte y luego se continua a la misma dirección, que sigue la Calle Atahualpa, al llegar al Museo Brüning, se gira hacia la izquierda, para la Calle Huamachuco, hasta llegar a la Av. Juan XXIII, que se gira hacia la derecha, pasando por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, luego se gira por la Calle 28 de Julio Hacia la avenida Emiliano Niño hasta girar a la derecha por la calle Dunas. Terminando Dunas se ingresa a una calle que te lleva a la calle que lleva al Complejo Arqueológico Chotuna.

La ruta tiene un aproximado de recorrido de 7. 85 Km.

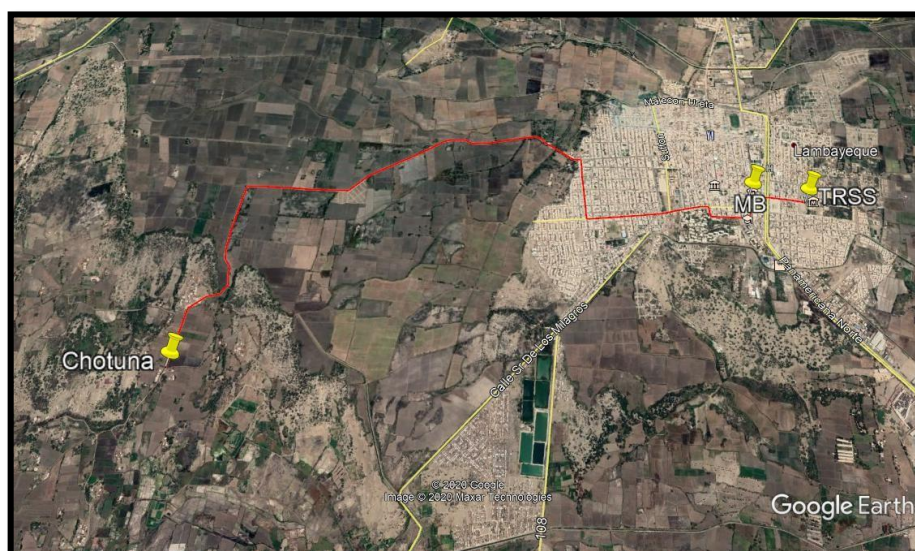


Imagen 1: Ruta, Alternativa 1

Fuente: Google Earth

b) Alternativa 2

La ruta propuesta está delimitada por las calles y avenidas: La ruta comienza en la Av. Vílchez Mercado hasta llegar a la auxiliar Panamericana Norte y luego se continua a la misma dirección, que sigue la Calle Atahualpa, al llegar al Museo Brüning, se gira hacia la izquierda, para la Calle Huamachuco, hasta llegar a la av. Emiliano Niño que se gira a la derecha, hasta la Calle Dunas. Que posteriormente se gira a la derecha, terminando la Calle Dunas se ingresa a una calle que te lleva a la calle que lleva al complejo Arqueológico Chotuna.

La ruta tiene un aproximado de recorrido de 7.66 Km.



Imagen 2: Ruta, Alternativa 2
Fuente: Google Earth

Ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Pirámides de Túcume en departamento de Lambayeque

a) Alternativa 1

La ruta propuesta está delimitada por las calles y avenidas: Se inicia en la Avenida Vílchez Mercado hasta llegar a la auxiliar Panamericana Norte, se procede seguir la ruta, girando hacia la izquierda, hasta llegar a la Carretera Panamericana Norte, y se dirige por toda la carretera hasta llega a la Ciudad de Mochumi y da giro a la derecha en la Calle Miguel Grau, que se gira hacia la izquierda que sigue la Calle Miguel Grau de la ciudad de Mochumí. Hasta llega la Calle Felipe de las Casas, y se gira hacia la derecha hasta llegar a la Calle Alameda, que se gira hacia a la izquierda, hasta llega a la Trocha y se procede ir hacia la derecha hasta una plataforma que funciona como puente en las coordenadas -6.528668° y -79.843471° . Luego se procede ir hacia la izquierda, hasta llegar a las Pirámides de Túcume.

Tiene una distancia aproximada de 24.7 Km.

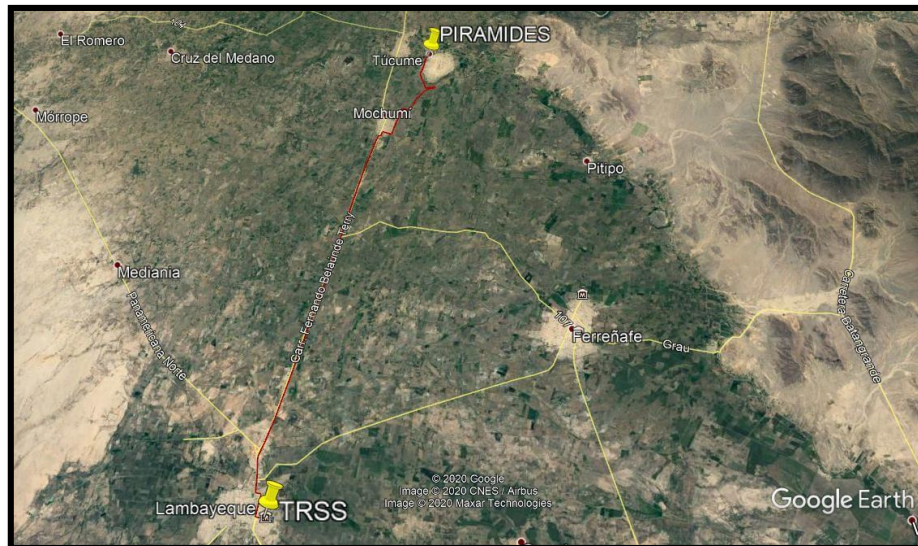


Imagen 3: Ruta, Alternativa 1
Fuente: Google Earth

b) Alternativa 2

La ruta propuesta está delimitada por las calles y avenidas: Se inicia en la Avenida Vílchez Mercado hasta llegar a la auxiliar Panamericana Norte, se procede seguir la ruta, girando hacia la izquierda, hasta llegar a la Carretera Panamericana Norte, y se dirige por toda la carretera hasta llega a la ciudad de Túcume, en donde en la Calle San Marcelo que se gira hacia la derecha hasta llegar a la Calle Cueto que gira hacia la derecha, que a la siguiente esquina se gira hacia la carretera que te lleva a las Pirámides de Túcume.

Tiene una distancia aproximada de 24.3 Km.

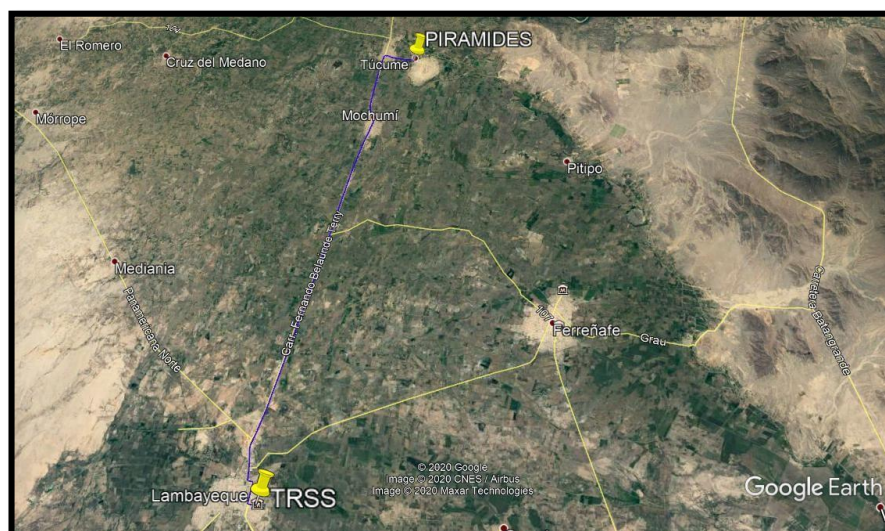


Imagen 4: Ruta, Alternativa 2
Fuente: Google Earth

3.4.3. Identificación de problemas de las rutas

Ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna.

a) Alternativa 1

La implantación de la ciclovía en la avenida Juan XXIII, por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, no podría desarrollarse ya que impediría el estacionamiento de vehículos motorizados que prestan servicio a estudiantes.



Imagen 5: Problemas de la alternativa 1
Fuente: Google Earth

Ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Pirámides de Túcume en departamento de Lambayeque

a) Alternativa 2

El recorrido de la ciclovía va pasar por las ciudades de Mochumí y Túcume, que la parte de la carretera Panamericana Norte es muy angosta, que en condiciones normales ocasiona tráfico ya que por esa esa carretera transporta vehículos pesados, y al colocar la ciclovía por esas zonas, lo que ocasionaría es reducir la vía para la movilización de los vehículos.



Imagen 6: Problemas de la alternativa 2
Fuente: Google Earth

3.4.4. Ruta definitiva

Para la mejor diseño y no inconveniente se propone trazar la ruta por:

Ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Pirámides de Túcume en departamento de Lambayeque

La ruta propuesta está delimitada por las calles y avenidas: Se inicia en la avenida Vílchez Mercado hasta llegar a la auxiliar Panamericana Norte, se procede seguir la ruta, girando hacia la izquierda, hasta llegar a la carretera Panamericana Norte, y se dirige por toda la carretera hasta llega a la ciudad de Mochumi y da giro a la derecha en la calle Miguel Grau, que se gira hacia la izquierda que sigue la calle Miguel Grau de la ciudad de Mochumí. Hasta llega la calle Felipe de las Casas, y se gira hacia la derecha hasta llegar a la calle Alameda, que se gira hacia a la izquierda, hasta llega a la Trocha y se procede ir hacia la derecha hasta una plataforma que funciona como puente en las coordenadas -6.528668° y -79.843471° . Luego se procede ir hacia la izquierda, hasta llegar a las Pirámides de Túcume.

Tiene una distancia aproximada de 24.7 Km.

Ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna.

La ruta propuesta está delimitada por las calles y avenidas: La ruta comienza en la Av. Vélchez Mercado hasta llegar a la auxiliar Panamericana Norte y luego se continua a la misma dirección, que sigue la calle Atahualpa, al llegar al Museo Brüning, se gira hacia la izquierda, para la calle Huamachuco, hasta llegar a la av. Emiliano Niño que se gira a la derecha, hasta la calle Dunas. Que posteriormente se gira a la derecha, terminando Dunas se ingresa a una calle que te lleva a la calle que lleva al complejo Arqueológico Chotuna.

La ruta tiene un aproximado de recorrido de 7. 66 Km.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Estudio de tráfico

El estudio de tráfico se tomará en cuenta proyectos realizados en la zona (servicio de conservación para la recuperación y/o reposición de la infraestructura vial: paquete – 2: Lambayeque – Olmos y emp. pe-1nl (Sajino) - Paimas), con ello se determinará para la decisión de elegir una ciclovía, por el excepto cantidad de carros.

Se usará formato MTC

Levantamiento topográfico

El levantamiento topográfico se determinará utilizando Autodesk Infracad 360 que es un programa BIM, que dispone de información cartográfica en sistemas GIS (Geographical Information System), ya que el sistema GIS puede utilizar formatos raster y vectoriales (planos CAD), que con esos integra datos como video, fotografías, imágenes satelitales, información obtenida a través de GPS(sistema de posicionamiento global), imágenes satelitales, con esos datos elevara un modelo cuya información está clasificada en capas de información y ordenadas.

Diseño de la infraestructura

El diseño de la infraestructura vial (ciclovía) se realizará teniendo en cuenta la norma C.E.030 OBRAS ESPECIALES Y COMPLEMENTARIAS, donde en el capítulo I menciona el diseño y construcción de la ciclovía, dicha norma será complementada por el PLAN MAESTRO DE CICLORUTAS PARA SANTA FE DE BOGOTÁ D.C.

Mencionadas normas, se procesará en programas BIM para Infraestructura de Autodesk – AutoCAD Civil 3D 2017 y la nueva versión de Autodesk Infracore 360, que vinculando ofrece capacidades ampliadas para poder diseñar infraestructura vial.

Presupuesto de la infraestructura

Se presupuestará el proyecto, teniendo en cuenta el análisis costos unitarios de proyectos aledaños a la zona (servicio de conservación para la recuperación y/o reposición de la infraestructura vial: paquete – 2: Lambayeque – olmos y emp. pe-1nl (sajino) - paimas), y agregándoles nuevos costos que se analizaran para el respectivo trabajo, luego se ingresara al S10 presupuesto, ya que es un software que nos ayuda elaborar el presupuesto para la obra, ingresando nosotros el análisis de costos unitarios, considerando una línea base de dicho presupuesto.

Programación de construcción de la infraestructura vial

Para la programación se utilizará Ms Project que es un software que ayuda a la programación y administración de proyectos, donde se asignaran recursos, se puede dar seguimiento al progreso. Este software ayuda a la gestión de proyecto y es útil aplicando procedimientos descritos en el PMBOK.

Procesadores de palabras

El presente trabajo de investigación se redactará, en los programas básicos de computo como Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft power point.

3.6. Procedimientos

Fase I

- Recopilación de información bibliográfica y estadística.
- Revisión de normativa y reglamentos nacionales vigentes.
- Proponer diferentes trazos de la ciclovia.
- Determinar los puntos de descanso ciclista que tendrá esta ciclovia.
- Determinar las infraestructuras complementarias.

Fase II

- Análisis del estudio de Trafico de los vehículos motorizados.
- Levantamiento topográfico de la zona a través de Autodesk Infracore 360.
- Definir el trazo de la ciclovia.

Ubicación de infraestructuras complementarias a la ciclovía.

Fase III

Diseño del programa de concientización de las poblaciones aledañas.

Establecer el diseño de la ciclovía teniendo en cuenta los reglamentos nacionales e internacional.

Ubicación de señalización Vertical y horizontal de la ciclovía

Diseño de infraestructuras complementarias a la ciclovía.

Diseño de puntos de descanso ciclistas.

Fase IV

Desarrollo de la Evaluación de Impacto Ambiental.

Desarrollo del presupuesto con S10 presupuesto, de la ciclovía.

Desarrollo de la programación con Ms Project de la construcción de la ciclovía.

IV. Resultados y discusión

4.1. Estudio de tráfico

El objetivo del estudio de tráfico para el presente proyecto es la verificación que se transportan vehículos no menores por avenidas o calles, por donde se proyecta la ciclovía. Se tomó en cuenta dos proyectos ya presentados anteriormente aceptados.

Para la ruta **Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Pirámides de Túcume en departamento de Lambayeque** se tomó en cuenta el proyecto: Servicio de conservación para la recuperación y/o reposición de la infraestructura vial: paquete – 2: Lambayeque – Olmos y emp. Pe-1nl (Sajino) - Paimas, dicho proyecto es presentado y ejecutado por el Gobierno Regional.

Para la ruta **Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna** se tomó en cuenta la tesis ya aprobada para optar el título de ingeniero civil de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, del alumno: Jorge Enrique Guerrero Obando, Titulada “Estudio definitivo de la carretera San Rumualdo, tramo centro de esparcimiento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Complejo Arqueológico Chotuna – Complejo Arqueológico Chornancap”.

4.1.1. Ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Pirámides de Túcume en departamento de Lambayeque.

En proyecto menciona que han desarrollado tomas de conteo de tráfico en dos puntos estratégicos, desde el 24 de octubre hasta el 31 de octubre del año 2018, donde tomaremos en cuenta el que se realizó en el peaje Moche, porque va pasar por nuestra ciclovía proyectada. Por lo tanto, los datos obtenidos son:

TRAFICO VEHICULAR				
Clasificación E- 1 Mocce				
(Veh/día)				
Tipo de Vehículos	TPDS	TPDS	TPDS Total	Distrib. %
	PE-1NJ (interoc	a Mocce		
Autos	783	820	1,603	23.37%
S. Wagon	164	157	320	4.67%
C. Pick Up	511	512	1,022	14.91%
C. Panel	59	82	141	2.06%
Camioneta Rural	1,194	1,190	2,384	34.76%
Micro	19	18	37	0.54%
Omnibus 2E	31	32	63	0.92%
Omnibus 3E	83	88	170	2.48%
Omnibus 4E	23	25	48	0.70%
Camion 2E	228	222	450	6.56%
Camión 3E	108	121	228	3.33%
Camion 4E	39	33	71	1.04%
Semitrayles 2S2	1	1	2	0.04%
Semitrayles 2S3	1	1	2	0.03%
Semitrayles 3S2	10	9	19	0.28%
Semitrayles 3S3	129	139	269	3.92%
Traylers 2T2	3	1	4	0.05%
Traylers 2T3	0	1	2	0.02%
Traylers 3T2	6	7	13	0.18%
Traylers 3T3	6	5	10	0.15%
TOTAL TPDS	3,396	3,463	6,859	100.00

Tabla 2: Estudio de carretera

Fuente: Proyecto “Servicio de conservación para la recuperación y/o reposición de la infraestructura vial: paquete – 2: Lambayeque – olmos y emp. pe-1nl (sajino) - Paimas”.

La tabla N° 02, nos demuestra la presencia de micro, ómnibus 2E, camión de distintos tipos camión 2E, camión 3E, camión 4E, los semitrayles y traylers, que son un peligro para ciclistas, ya que por el tamaño ellos no pueden visualizar al ciclista en la derecha. Por lo tanto, se necesita una ciclovía en la parte de la carretera.

4.1.2. Ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna.

En la tesis mencionada anteriormente nos menciona que el estudio de tráfico fue realizado en el centro poblado “La Ranchería”, el primer centro poblado

en el recorrido hacia el complejo arqueológico, fue realizado desde el 12 de agosto hasta el 18 de agosto del año 2015, nos muestras la siguiente tabla:

Fecha: del 12 de agosto al 18 de agosto de 2015		Salida: Centros de esparcimiento a Lambayeque.								
Estación: Centro Poblado "La Ranchería"		Entrada: Lambayeque a centros de esparcimiento.								
Dia	Sentido	Vehículos Ligeros				Vehículos Pesados				Total
		Autos	Pick Up	Cmta. Rural	Micros	C2/Lig	C2/Pes	C3	C4	
Mier. 12 agosto	Entrada	8	2	1		1	1			13
	Salida	9	2	1		1	1			14
Juev. 13 agosto	Entrada	6	2	2		2	1			13
	Salida	8		2		2	1			13
Vier. 14 agosto	Entrada	7	2	1		1	2			13
	Salida	9	2	1		1	2			15
Sab. 15 agosto	Entrada	5	1			1	1			8
	Salida	2	1			1	1			5
Dom. 16 agosto	Entrada	4	1	1						6
	Salida	5	1	1						7
Lun. 17 agosto	Entrada	7		1			1			9
	Salida	10		1			1			12
Mar. 18 agosto	Entrada	7	3	1		1				12
	Salida	8	1	1		1				11
TOTAL	Entrada	44	11	7	0	6	6	0	0	74
	Salida	51	7	7	0	6	6	0	0	77

Tabla 3: Estudio de carretera

Fuente: Tesis “Estudio definitivo de la carretera San Rumualdo, tramo centro de esparcimiento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – complejo arqueológico Chotuna – Complejo arqueológico Chornancap”.

La tabla N| 03, nos muestra la presencia de vehículos pesados, vehículos ligeros, donde podemos concluir del estudio de tráfico que la presencia de vehículos motorizados, nos obliga a realizar una ciclovía.

4.2. Levantamiento topográfico

La topografía para el diseño de la ciclovía la obtendremos del programa infraworks y de algunos proyectos realizados en la zona, uno de los proyectos realizados es: Servicio de conservación para la recuperación y/o reposición de la infraestructura vial: paquete – 2: Lambayeque – Olmos y emp. Pe-1nl (Sajino) - Paimas, dicho proyecto es presentado y ejecutado por el Gobierno Regional.

En primer proceso se utilizará el programa infrawork, q a continuación se realizará una bitácora como se realizó el proceso de la obtención de la topografía.

4.2.1. Presentación del proyecto

El recorrido se encuentra guardado con una extensión kmz, porque se realizó en el programa google Earth.

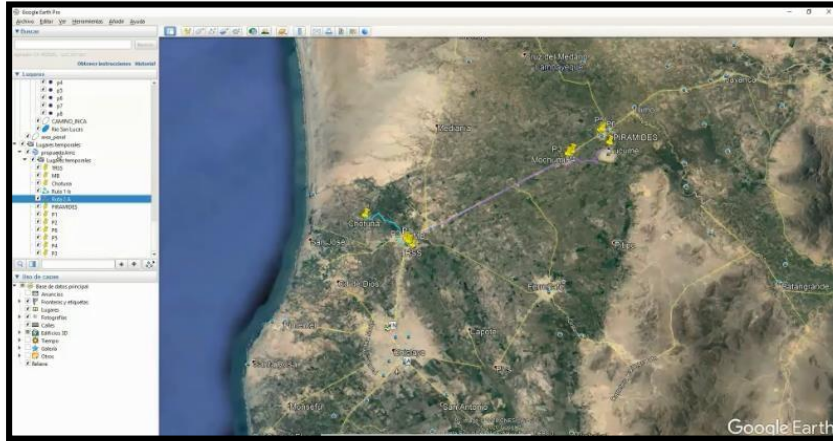


Imagen 7: Recorrido de la ciclovía
Fuente: Google Earth

Ya verificado anteriormente por donde va pasar la ciclovía, se procedió a cambiar de extensión para poder trabajar en infrawork, se exporta a una extensión KML.

4.2.2. Cambio de extensión del archivo KMZ a DWF

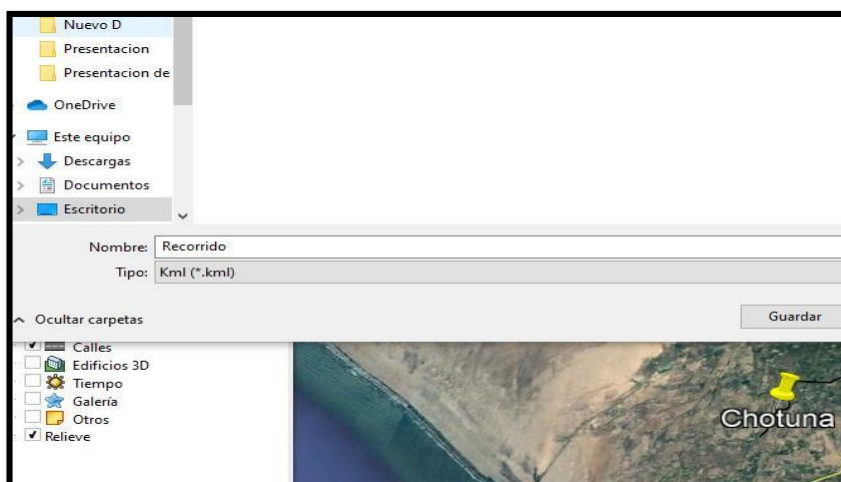


Imagen 8: Cambio de extensión del archivo
Fuente: Propia

Para la lectura de del recorrido en civil 3D, se debe tener la extensión de DXF, por lo tanto, buscamos una página web, que convierta KML a DXF que nos pueda desarrollar la conversión, en este proyecto hemos utilizado la página:

<https://kmltools.appspot.com/dxf2kml>



Imagen 9: Utilización de página.
Fuente: Google

Donde las funciones más importantes y básicas que te piden, son las unidades que se encuentra el proyecto, con ese dato procedemos a realizar la conversión. Ya teniendo la extensión de DXF, se procede a abrir el archivo en AUTOCAD CIVIL 3D.

4.2.3. Exportar de CIVIL 3D a INFRAWORKS BIM 360

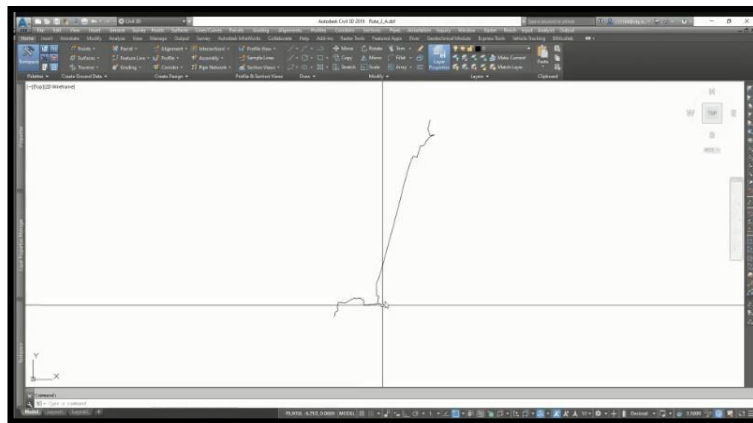


Imagen 10: Exportar de Civil 3D
Fuente: Civil 3D

Como se denota en la imagen N°09, se encuentra ya el recorrido para las dos rutas propuestas, ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna., ruta:

Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Pirámides de Túcume en departamento de Lambayeque.

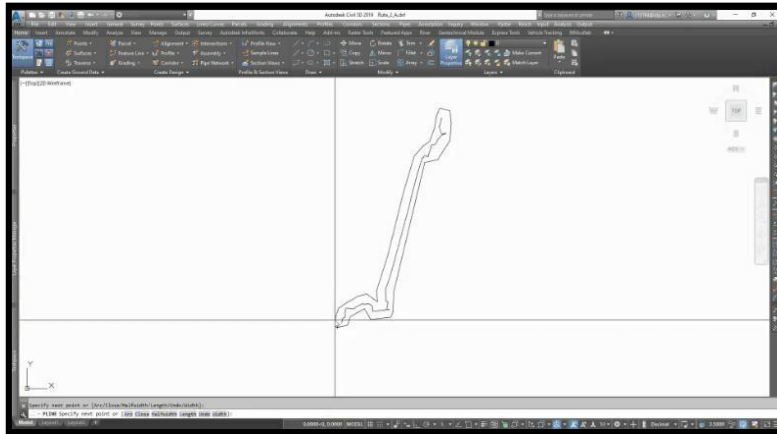


Imagen 11: Área en el Civil 3D
Fuente: Civil 3D

Se dibuja un área que contenga los recorridos del proyecto, para determinar una superficie en el infrawork en 3D, con la opción para polilinea (comando PL), en la imagen N°10 se muestra el área total que se obtendrá la topografía.

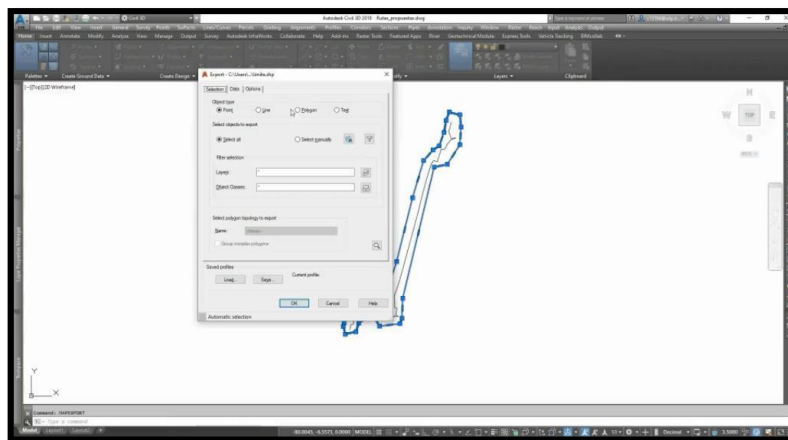


Imagen 12: Exportar el área de Civil 3D
Fuente: Civil 3D

Para exportar el área, se utiliza el comando MAPEXPORT, donde se despliega un cuadro, como se observa en la imagen N° 11, hay tres opciones, donde las más importantes y básicas que se deben colocar es el tipo de objeto, que en nuestro caso es un conjunto de líneas (polilíneas).

En la parte superior donde dicen opciones se debería colocar el sistema de coordenadas que se está utilizando que es UTM WGS84-17S. Lo guardamos como Limite.

4.2.4. Entorno de INFRAWORKS

Al abrir el programa AUTODESK INFRAWORKS, se visualiza las siguientes gráficas.

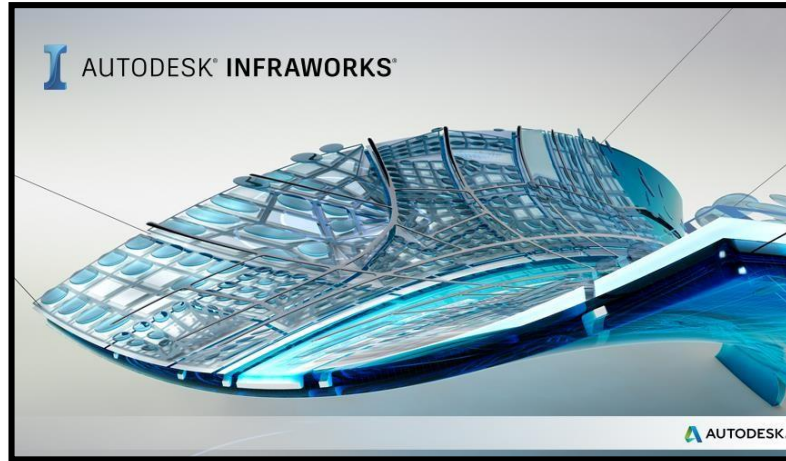


Imagen 13: Interfaz de infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

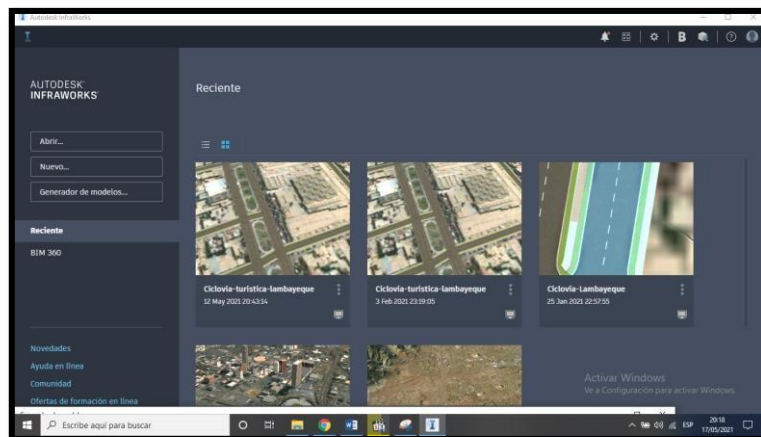


Imagen 14: Primera pantalla
Fuente: Autodesk infraworks

En la parte superior izquierda, como se muestra en la imagen N°14, se encuentra una opción para generar modelos: generador de modelos, dando click, se visualiza la imagen N°15.

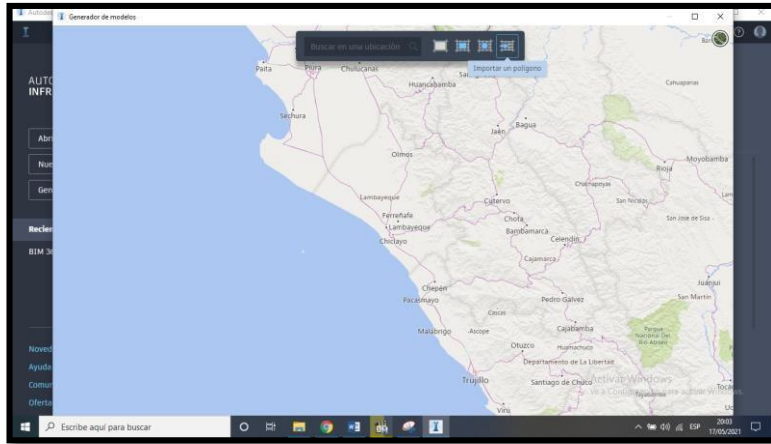


Imagen 15: Generar modelos en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

En la parte superior de en medio, como se muestra la imagen N° 15, salen cuatro opciones, de las que vamos a elegir la opción de importar un polígono, ya que anteriormente habíamos exportado el polígono dibujado en civil 3D. En la imagen N°16 se muestra archivos que fueron exportados de civil 3D, para la importación en infraworks se necesitados dos tipos de extensión, donde son prj, y shape source, esos dos mencionados, como se muestra en la imagen N°16.

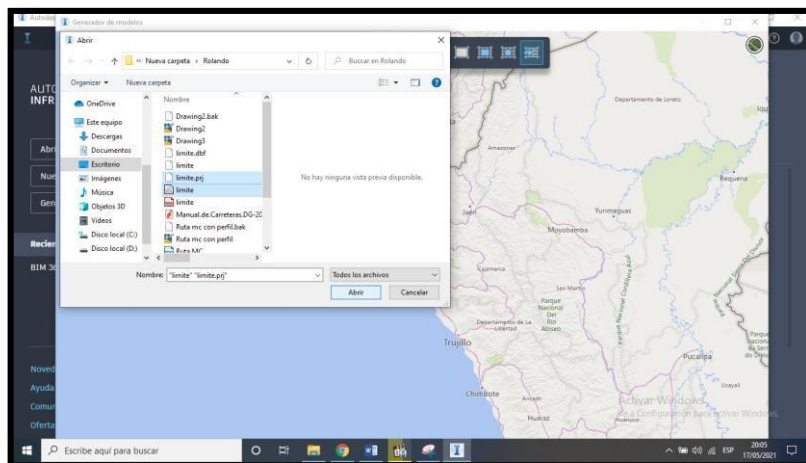


Imagen 16: importación de infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Para crear el modelo ya con la superficie requerida, colocamos el nombre que deseamos y en la parte superior derecha, colocamos crear modelo, como la imagen N°17.

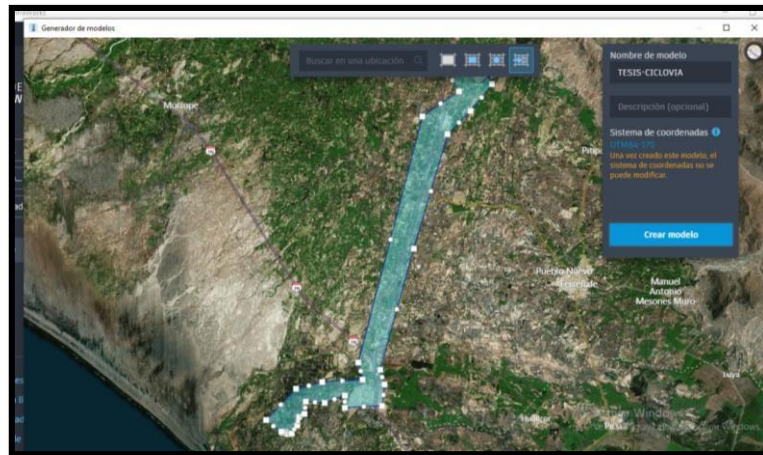


Imagen 17: Superficie en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Cerramos el generador de modelos, y esperamos unos minutos hasta que cargue y aparezca en su pantalla inicial, como se muestra la imagen N°18.

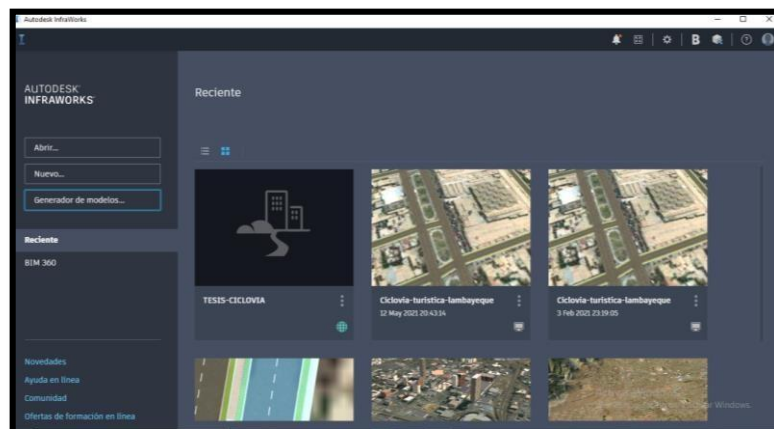


Imagen 18: Pantalla de inicio ya con superficie en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Luego de encontrarlo ya en el inicio, lo abrimos y el tiempo de abrir el modelo depende la cantidad de superficie que se ha requerido.

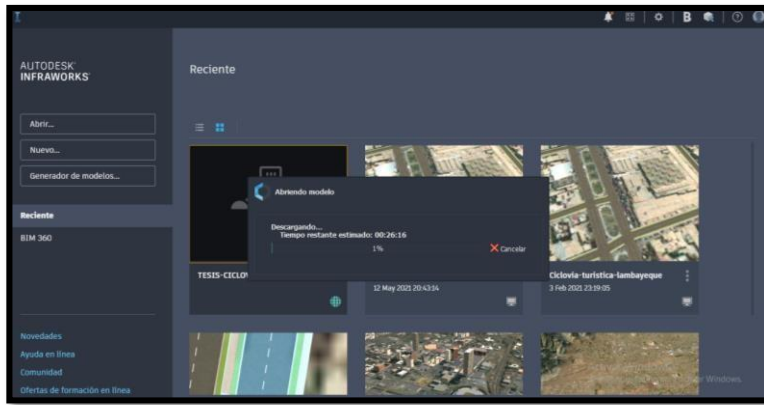


Imagen 19: Cargando la superficie en infraworks

Fuente: Autodesk infraworks

Después de esperar, se empieza ya a mostrar la siguiente superficie, como se muestra en la imagen N°20.

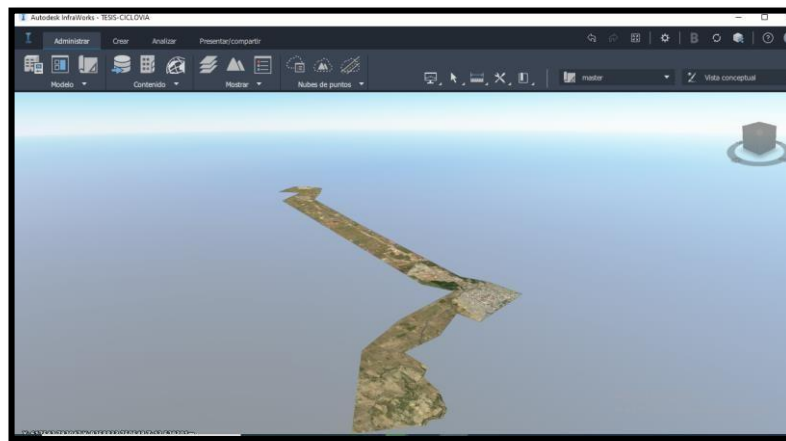


Imagen 20: Superficie en infraworks

Fuente: Autodesk infraworks

Utilizando el cursor del mouse, podemos alejarnos, movernos de lugar, como una aplicación habitual de Autodesk.

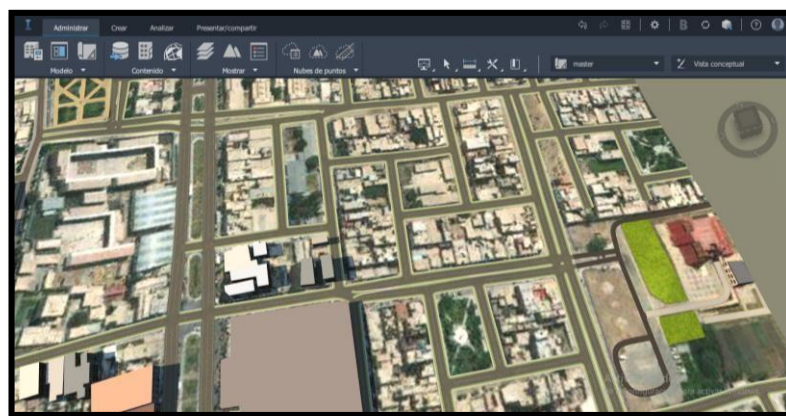


Imagen 21: Superficie en infraworks

Fuente: Autodesk infraworks

Uno de los beneficios que te da el infraworks, es que te dan los nombres de las calles, su ancho.

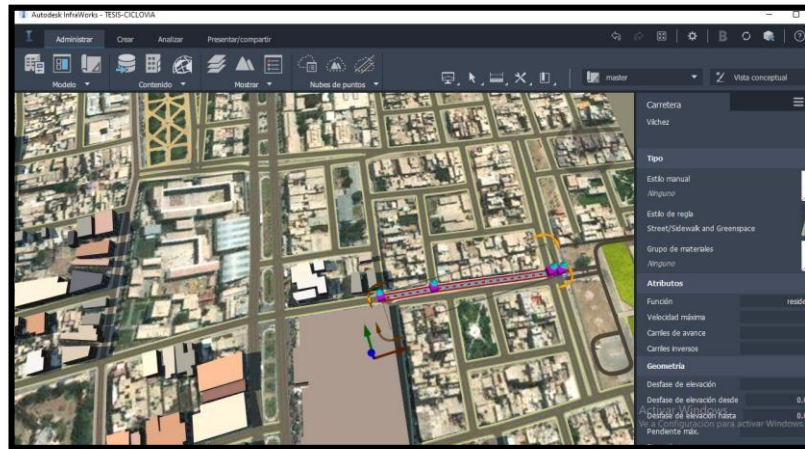


Imagen 22: Calles en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

4.2.5. Topografía en el software InRoads

Para observar la topografía en infraworks, nos dirigimos en la parte superior derecha, donde dice vista conceptual.

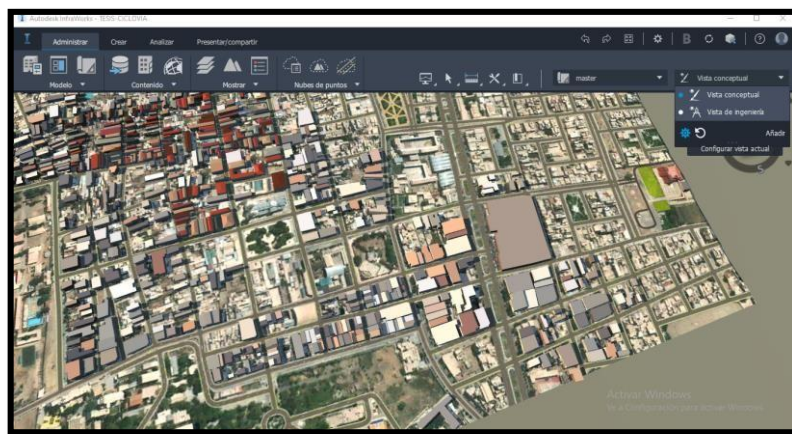


Imagen 23: Superficie de la ciclovía en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Podemos verificar parámetros de vista, debemos colocar la tercera opción que es terreno, como se muestra en el gráfico.

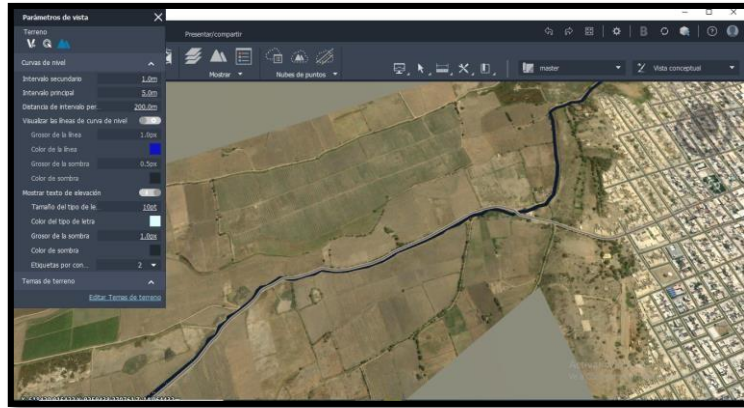


Imagen 24: Inicio de proceso para adquirir la topografía en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Cambiando parámetros en el programa, colocando un intervalo secundario entre 0.1 metros, e intervalo principal de 1 metros y colocamos visualizar las líneas de curva de nivel.

Así se muestra la topografía del proyecto a trabajar.

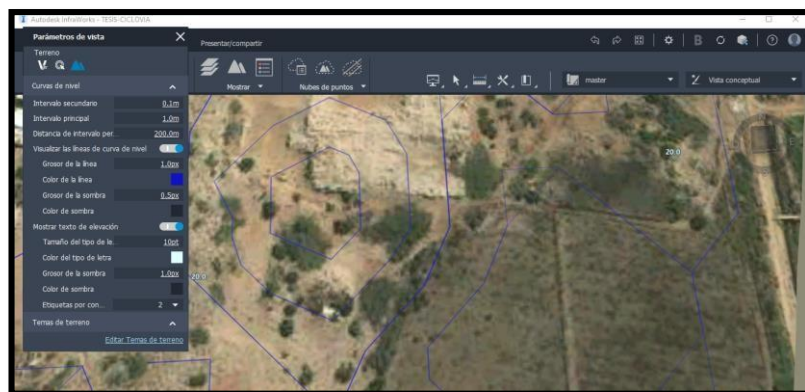


Imagen 25: Topografía en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

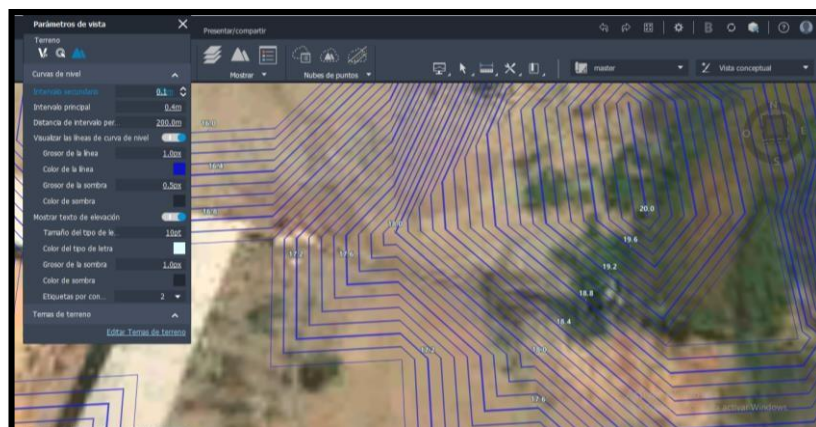


Imagen 26: Topografía en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

4.2.6. Exportar la topografía para CIVIL 3D de infraworks.

Si se requiere trabajar desde civil 3D el proyecto, se debería exportar las curvas de nivel. En el presente proyecto lo que requerimos es la distancia q se va utilizar, los anchos de las calles para verificar.

Pero si se requeriría para otros proyectos, lo detallamos a continuación.

En la imagen siguiente se muestra que el curso se colocó en la parte superior donde dice **presentar/compartir**, donde la opción a elegir es Exportar IMX

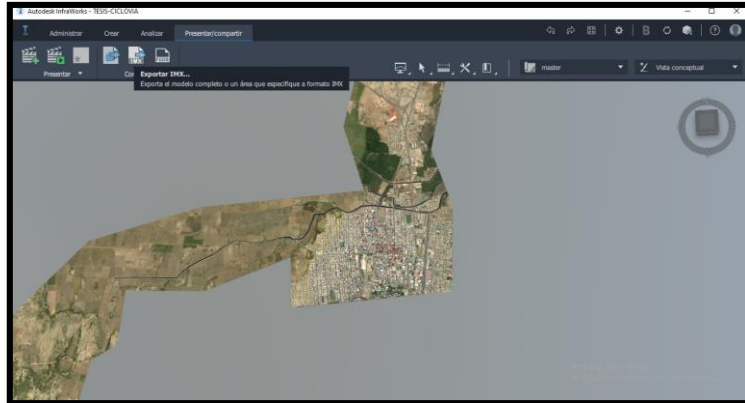


Imagen 27: Exportar en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Al seleccionar la opción IMX, nos dirige a un cuadro donde colocamos polígono, para llevar la superficie que necesitamos, en esta oportunidad se hará como muestra la ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna.

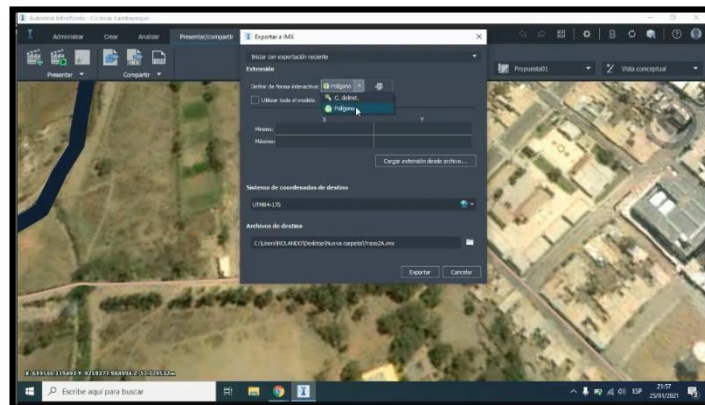


Imagen 28: Proceso de exportar la topografía de infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Luego de aceptar, con cada clip del curso, determinamos un punto al polígono, y lo encerramos todo lo que vamos a llevar, al terminar el polígono le damos doble clip.

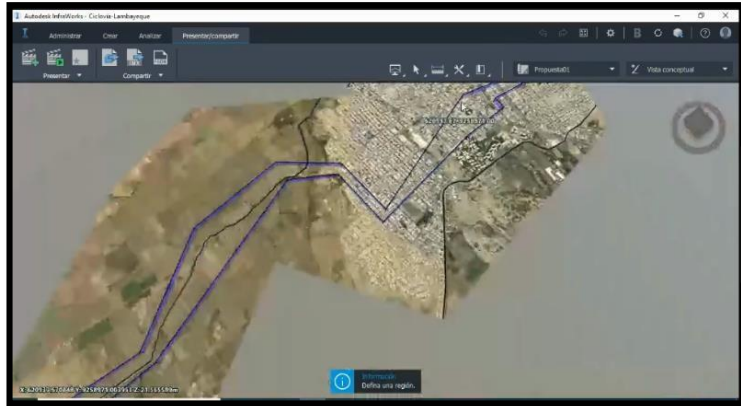


Imagen 29: Superficie para exportar la topografía en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Para exportar damos opción en Exportar.

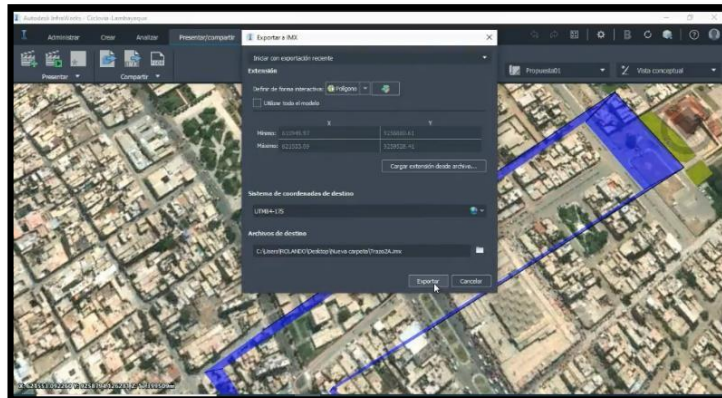


Imagen 30: Exportar en infraworks a civil 3D
Fuente: Autodesk infraworks

En el programa civil3D, nos dirigimos a las opciones de la parte superior, INSERT, donde nos dirigimos con el curso en la opción **open infraworks model**.

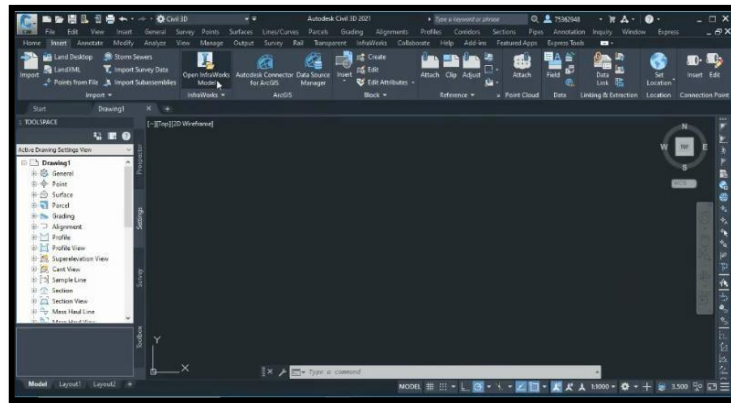


Imagen 31: Topografía en infraworks

Fuente: Autodesk infraworks

Buscamos el archivo y cargamos para obtener la topografía del programa Autodesk infraworks.

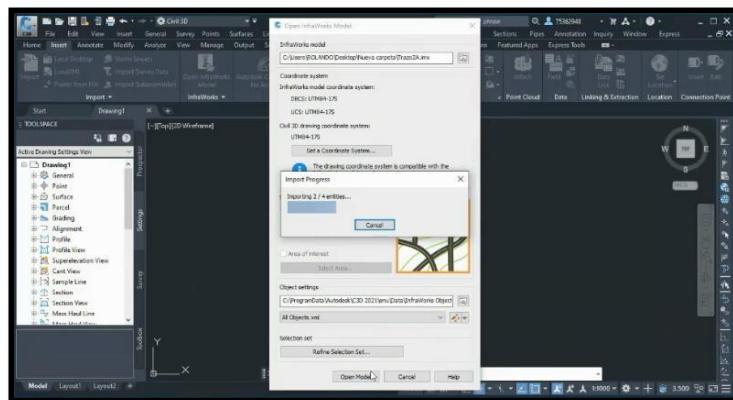


Imagen 32: Topografía de infraworks a civil 3D

Fuente: Autodesk Civil 3D

Como se muestra en la siguiente imagen ya se encuentra las curvas de nivel en el programa de Autodesk civil 3D.

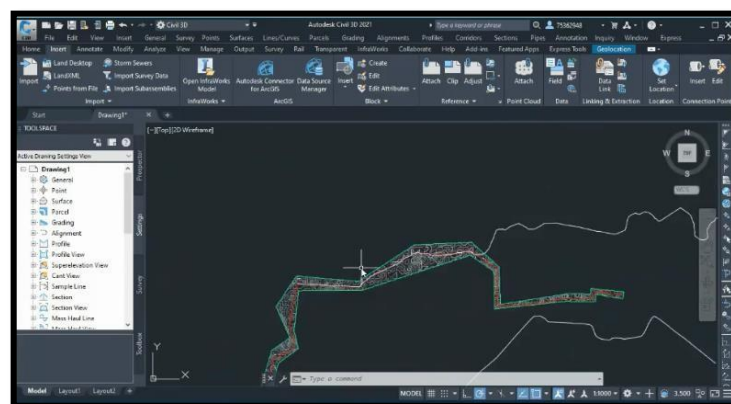


Imagen 33: Topografía en civil 3D

Fuente: Autodesk Civil 3D

Para que verifiquen la ubicación del trabajo, podemos colocar la opción de GEOMAP, con el comando el mismo nombre, donde se verifica en la siguiente imagen.

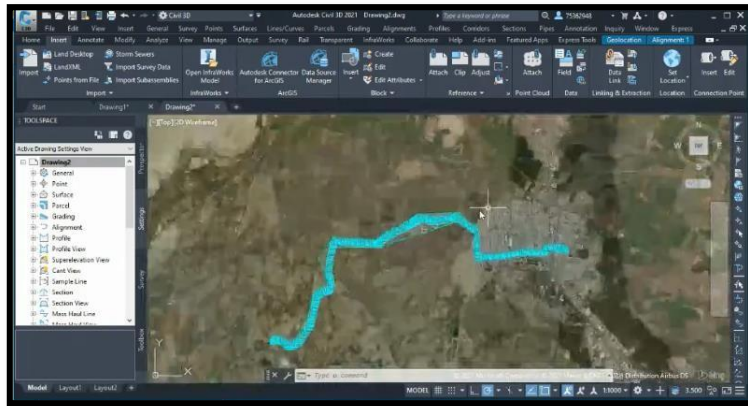


Imagen 34: Verificación en civil 3D
Fuente: Autodesk Civil 3D

4.3. Diseño de la ciclovía.

4.3.1. Parámetros de diseño.

Para determinar el diseño de la ciclovía se utilizó la normativa vigente CE 0.30 Obras Especiales y Complementarias, donde nos menciona que la ciclovía debe tener un espesor de 1.5 m si se elige en una dirección, pero si se requiere de dos direcciones a lado del carril, se requiere de 2 metros de ancho. Al mismo nos menciona que debemos separar la vía de vehículos motorizados, con la ciclovía, con un ancho mínimos de 10 cm. En nuestro proyecto serán con diferentes separadores, donde hay ciudad urbana, se utilizarán tachas que posteriormente se calcularán el precio y la cantidad.

Nuestra ciclovía va pasar por carretera, donde la separación con vehículos motorizados, utilizaremos una franja de concreto de 25 de ancho, y en la parte fuera de la parte urbana, se utilizarán separadores tipo postes, donde detallaremos posteriormente.

Para realizar el diseño en infraworks, y sea menos pesado debemos desactivar en el explorador de modelo, las construcciones

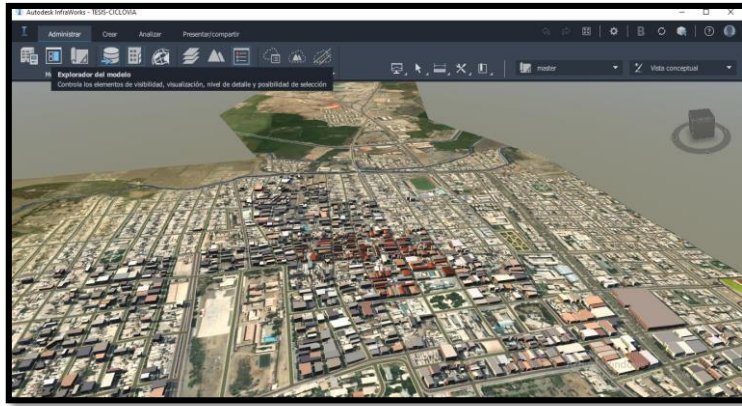


Imagen 35: Entorno para modificar en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Como se muestra en la imagen N°36.

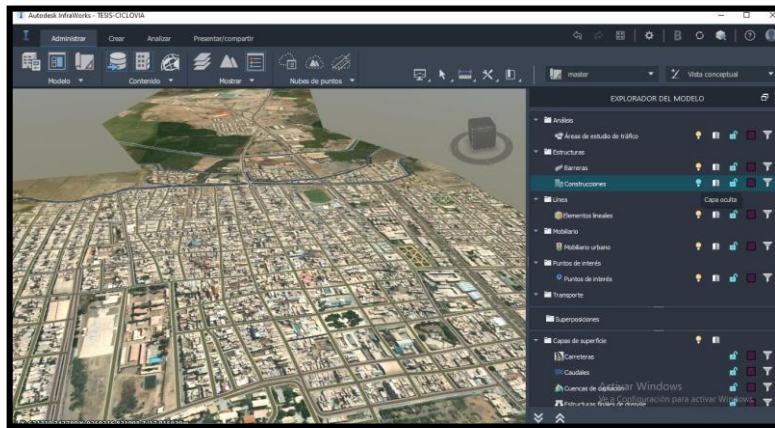


Imagen 36: Ocultar capas en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Las carreteras que serán editadas su forma, donde colocaremos la ciclovía, con su separación correspondiente.

4.3.2. Modificación de carreteras para el diseño.

En la parte superior izquierda, se visualiza una opción de Paleta de estilos, donde nos muestra un recuadro en la parte derecha, buscamos la opción de carretera, para poder dibujarla, y modificarla.



Imagen 37: Modificación de capas infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

Para el proyecto, como plantilla de inicio para poder editar la carretera hemos elegido tipo standart, duplicamos la plantilla, la opción se encuentra en la parte derecha inferior.

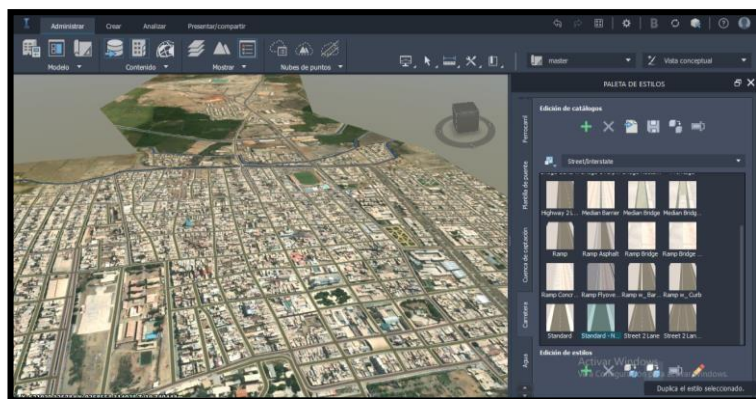


Imagen 38: Elección de capa para modificar
Fuente: Autodesk infraworks

Como muestra la anterior imagen, seleccionamos, y cambiamos de nombre. Le damos doble clic para poder editar, donde nos muestra el cuadro como la siguiente imagen.

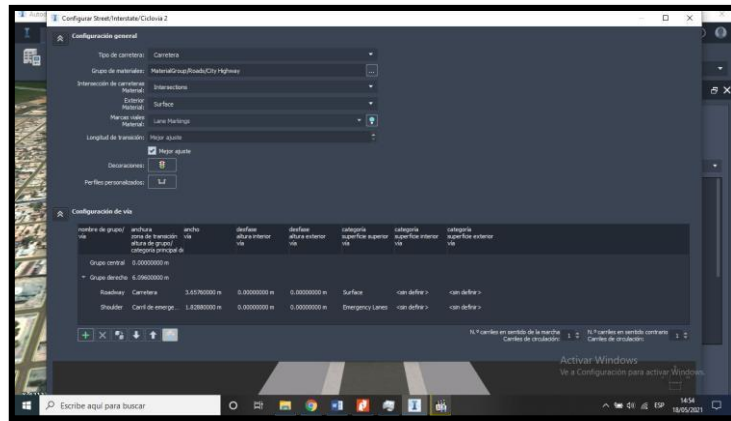


Imagen 39: Parámetros en infraworks
Fuente: Autodesk infraworks

La imagen N°40 es la parte inferior izquierda de la imagen N°39. Donde detallaremos a continuación.

- El primer signo verde, es para agregar una sección más.
- El segundo signo que representa una X es para eliminar la sección.
- El tercer signo respectivamente es para copiar la sección seleccionada.
- Las flechas que continúan sirven para subir o bajar la sección, mover a la izquierda o derecha respectivamente.
- Y el ultimo icono sirve para agregar o quitar al otro lado, la sección seleccionada.

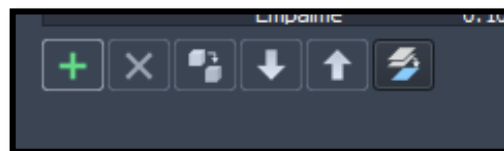


Imagen 40: Iconos al modificar
Fuente: Autodesk infraworks

4.3.3. Diseño de la calle Vílchez, al inicio de la ciclovía, para las dos rutas.

Como se muestra en la siguiente imagen, para el margen izquierdo de la calle, se requiere una acera o vereda de 1.5 metros a cada lado, y una pista o carril de 2.25 metros por cada lado.

Para el lado derecho donde se va ubicar la ciclovía, tenemos un carril libre de 2.5 de largo, a partir de ahí se colocará tachas de espesor de 0.1 metros, dividido por una línea blanca divisora continua de 5 centímetros, luego va ya el ancho de 2 metros de ciclovía, que termina con un desnivel de 0.1 que es la vereda.

La siguiente imagen muestra cómo quedaría la calle colocando la ciclovía, separadas por tachas de 10 centímetros de espesor.

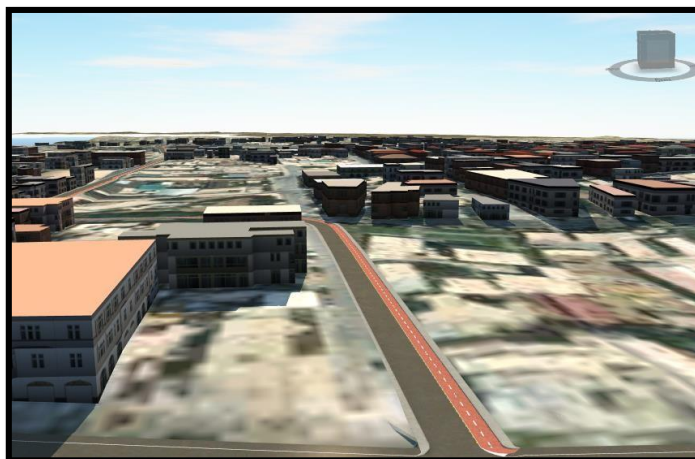


**Imagen 41: Avenida Vélchez modificado, con ciclovía.
Fuente: Autodesk infraworks**

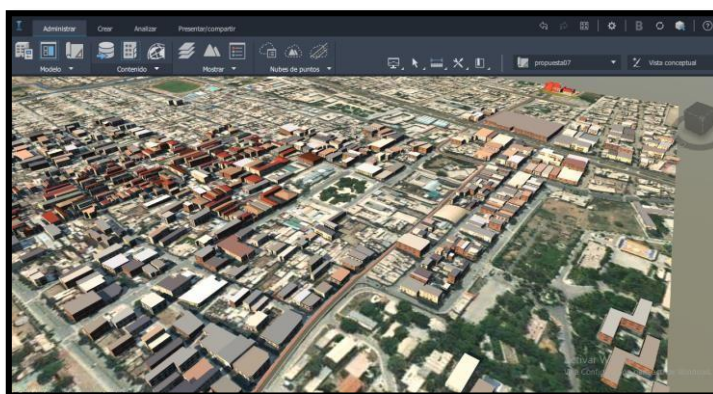
Y así sucesivamente se procede a rediseñar las calles teniendo en cuenta el ancho de 2 metros a la derecha que se colocara la ciclovía, dividido por las tachas.

4.3.4. Diseño de la calle Atahualpa, al inicio de la ciclovía, para la ruta : Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna.

En este caso mostraremos el carril derecho el que se va modificar, ya que el lado izquierdo no se modificara quedara igual. Colocando la ciclovía, quedaría el carril derecho de 4.5 metros, igualmente como la anterior se separará con tachas de 10 centímetros, y la ciclovía de 2 metros de ancho, colocando la vereda correspondiente de 1 metro.



**Imagen 42: Avenida Atahualpa modificado, con ciclovia.
Fuente: Autodesk infraworks**



**Imagen 43: Calles en Lambayeque con ciclovia.
Fuente: Autodesk infraworks**

Así sucesivamente se va realizando, el rediseño de las calles y avenidas, que involucra la parte urbana y pavimentada de la ciudad.

4.3.5. Diseño de la parte no asfaltada de la ciclovia para la ruta : Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna.

En la intersección de la calle Dunas con la calle Elvira García y García, en la zona 17S con coordenadas:

- Norte: 619666.00 m E
- Este: 9259163.00 m S

Con las coordenadas anteriormente mencionada se inicia una ruta no urbana, donde es de afirmado, en el proyecto se determinó que la superficie de

afirmado es de 6 metros de ancho. Donde editaremos su longitud de ancho de calzada colocando así la ciclovía en la superficie de afirmado. Será separado por un objeto tipo piedra que será diseñado en anexos. 01



Imagen 44: Ruta rural con ciclovía.

Fuente: Autodesk infraworks

4.3.6. Diseño de la parte de la carretera de la ciclovía para la ruta: Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Pirámides de Túcume en departamento de Lambayeque.

La ciclovía está proyectada por la carretera de la panamericana, por lo tanto, se necesita separación entre la carretera con la ciclovía, es por ello para el proyecto se realizará un muro divisor, de 25 centímetros de altura por 20 centímetro de ancho.

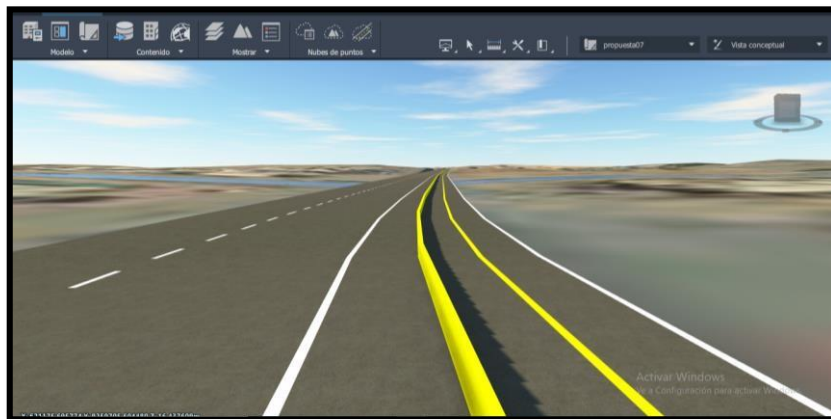


Imagen 45: Carretera con ciclovía.

Fuente: Autodesk infraworks

4.4. Diseño del estacionamiento.

El estacionamiento se tendrá en cuenta una cantidad aproximadamente de 18 bicicletas, y cumpliendo la normatividad CE 0.30, que nos indica que deben estar separadas cada sujetador 80 centímetros como mínimo y un largo de 2 metros, a ello le debemos agregar 1.5 metros de donde comienza o termina la ciclovía.

El diseño que se presenta, se encuentra en anexos.02

4.5. Proyecto de concientización a la población aledaña.

El presente proyecto de concientización a la población aledaña a la ciclovía se da con la finalidad de sensibilizar y capacitar a la población en educación vial, y sobre el uso de la bicicleta.

Se desarrollará para 4 diferentes poblaciones aledañas.

- Para niños y niñas.
- Para turistas.
- Población aledaña a la ciclovía.
- Conductores de vehículos motorizados.

4.5.1. Ejes temáticos desarrollados y estrategias para ejecutarlos.

Los ejes temáticos desarrollados para ese periodo:

- Sensibilización en valoración social, económica y ecológica del uso de bicicleta.
- Capacitación en el buen uso de la bicicleta.
- Sensibilización en buenas practica de educación vial.

Las estrategias para desarrollar estos temas serán tres tipos y se desarrollaron de manera paralela y transversal durante todo este periodo de tiempo que se informa:

- Talleres de capacitación
- Spot Radiales.
- Elementos de difusión visuales.

4.5.2. Meta para este periodo.

- Para niños y niñas con temas de educación vial básico en instituciones educativas, se realizarán 3 talleres por colegios. Se deberá tomar en cuenta estrategia para determinar 5 colegios a nivel del departamental por cada nivel (primaria, secundaria).
- Para turistas en temas relacionados a beneficios del uso de bicicletas, se realizará en colaboración con los museos involucrados, entregando elementos de difusión visual, dando a conocer los beneficios, rutas de la ciclovía. Se 200 kits de material turístico diarios, con beneficios que podrían dar los museos involucrados.
- A población aledaña a la ciclovía en beneficios del uso de bicicletas, como parte del trabajo de sensibilización a la población aledaña se elaborará 10 diferentes spots radiales, los cuales serán difundidos en el proceso de construcción, al mismo tiempo difusión de elementos visuales, que contenga 5 mensajes claves relacionados al uso de la bicicleta.
- A conductores de vehículos motorizados se dará sensibilización en educación vial, a través de elementos visuales en sitios estratégicos serán un total de 21 horas a la semana, en donde existe posibilidad de llevar una gigantografía donde muestre detalles de educación vial, al mismo tiempo entrega de 200 elementos visuales diarios, donde muestre la prioridad en la escala vial.

4.6. Evaluación de impacto ambiental

4.6.1. Objetivo de estudio

El objetivo general del estudio de impacto ambiental es definir los impactos que genere el proyecto actual en construcción.

En este proyecto identificaremos los impactos usando la matriz de Leopold, la misma que evitará en el proceso de construcción tomar medidas costosas para poder mitigar el impacto.

El método a utilizar será puntualizar los impactos que contendrán las actividades a realizar en el proceso de construcción.

4.6.2. Área de influencia del proyecto

El área de influencia del proyecto se delimita para circunscribir la serie de aspectos o acciones ambientales que se encuentra en el área.

4.6.2.1. Influencia directa

Se comprenderá áreas cercanas a la construcción de la ciclovía como: carretera panamericana Norte (Lambayeque – Mochumí), Lambayeque distrito, carretera rural (Lambayeque – Huaca Chotuna y caseríos en la carretera), Mochumí distrito.

a. Caracterización del medio físico

a.1. Suelos

La zona donde se ejecutará el proyecto está conformada por área urbana, industrial y rural de Lambayeque distrito, Mochumí, Túcume, donde el relieve y geomorfología del suelo presenta características de poco accidentadas en planta.

Teniendo como características los relieves topográficos de la región de Lambayeque son:

- Tipo de suelo: arcilloso arenoso.
- Expansión del suelo: suelo con baja a media.
- Capacidad Portante: 0.8 Kg/cm.2

a.2. Aire

En el departamento de Lambayeque los vientos predominantes se dirigen del mar hacia la costa, con dirección sureste-norte, con una velocidad promedio de 5.1 m/s, permaneciendo regular debido a la topografía no accidentada. El material participado lo desplaza el aire hacia la zona urbanas, originando una elevada concentración de partículas en suspensión, ocasionando infecciones respiratorias agudas, asociadas a la contaminación.

4.6.2.2. Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta es la población del departamento de Lambayeque que quiera realizar manejo de bicicleta, en el campo y conocer nuestros antepasados.

4.6.3. Línea base ambiental

4.6.3.1. Línea base física

- Superficie: Lambayeque como región se ubica al noroeste de Perú
Latitud: -6.77361, Longitud: -79.84 6° 46' 25" Sur, 79° 50' 24" Oeste.
Tiene una altitud de 34 m.
- Precipitación: meses con más sol, enero a mayo, setiembre a diciembre. Y los meses no mencionados anteriormente son con menos sol.
- Temperatura: la temperatura calurosa dura 2.7 meses, entre el día 16 de enero y 7 de abril, con una temperatura máxima promedio de 29°C. Entre los meses de junio y noviembre la temperatura promedio diaria es menos de 25 °C.

4.6.4. Identificación y evaluación de pasivos ambientales

- Ruido en la población: Se observa que donde se va a demoler las veredas se encuentra un área urbana, donde el ruido de la demoleadora ocasionaría incomodidad a la población.
- Partículas en suspensión: El transporte de material de demolición, excavación, ocasionaría partículas por el aire, donde afectaría a la calidad del aire.

4.6.5. Identificación y evaluación de los aspectos e impactos ambientales.

Dadas las características ambientales del proyecto, los principales componentes ya mencionados anteriores, para el proyecto en mención, se procederá a identificación y evaluación de impactos y factores ambientales, por ello se ha considerado desarrolla con la matriz de Leopold, la cual fue

diseñada para evaluar impactos asociados a cualquier tipo de proyecto en construcción

Como primer punto: procederemos a establecer las partidas o actividades que se realizaran.

Hoja del Presupuesto		
Item	Descripción	
01 OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE OBRA 6.00x3.00	
01.02	ALQUILER DE BAÑO PORTATIL QUIMICO (INCL. MANTENIMIENTO)	
02 TRABAJOS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	
02.02	TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)	
03 PAVIMENTOS		
03.01	CONFORMACION DE PAVIMENTO FLEXIBLE	
03.01.01	BASE GRANULAR E=4.20 m	
03.02	BERMAS LATERALES	
03.02.01	CONFORMACION, PERFLADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE C/ EQUIPO EN BERMAS.	
04 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE		
04.01 CONSTRUCCION		
04.01.01 TRABAJOS PRELIMINARES		
04.01.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE ALCANTARILLA	
04.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
04.01.02.01	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS	
04.01.03 OBRAS DE CONCRETO ARMADO		
04.01.03.01	CONCRETO f _c =210 kg/cm ² , PARA ALCANTARILLA	
04.01.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, PARA ALCANTARILLA	
04.01.03.03	ACERO DE REFUERZO f _y =4200kg/cm ² , PARA ALCANTARILLA	
04.01.04 JUNTAS		
04.01.04.01	JUNTA DE CONTRACCION e=1"	
05 SEÑALIZACION		
05.01	MARCAS EN EL PAVIMENTO	
05.02	SENALES VERTICALES (TIPO P Y R)	
05.03	TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECCIONALES	
05.04	POSTES KILOMETRICOS	
06 SEGURIDAD Y SALUD		
06.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	
06.02	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	

Imagen 46: Actividades al realizar
Fuente: Propia adquirido de S10

Como según punto colocaremos los indicadores ambientales mencionados anteriormente, físicos, bióticos, que nos permitirán medir los impactos identificados.

AIRE
EMISION DE GASES
PARTICULAS EN SUSPENSION
NIVEL DE RUIDO
SUELO
MORFOLOGIA
CALIDAD DE SUELO
PERMEABILIDAD
CALIDAD VISUAL
PAISAJE
FACTOR SOCIOECONOMICO
EMPLEO

Imagen 47: Factores ambientales
Fuente: Propia

Como tercer punto determinaremos e identificaremos los factores ambientales afectados, el método consiste en colocar un listado entre magnitud que puede ser positivo o negativo y el grado de incidencia o intensidad que puede ser

alta, media y baja. Esos dos productos se hacen por cada factor y actividad a realizar.

a. Magnitud del impacto

Califica el tamaño o dimensión que puede causar ambientalmente sobre determinando elemento del ambiente, pueden ser:

- Muy alta (80-100%): 8 a 10
- Alta (60-70%): 6 a 7
- Media (40-50%): 4 a 5
- Baja (20-30%): 2 a 3
- Muy baja (0-1%): 0 a 1

b. Importancia del impacto

Se refiere a la significación humana, está directamente relacionada con la calidad del recurso afecto.

Se propone la siguiente escala.

- Sin importancia = 0 - 1
- Menor importancia = 2 - 3
- Moderada = 4-6
- Mayor importancia = 7-10

Todo este proceso se realizará para cada tipo de actividades como mencionamos anteriormente. Los impactos a considerar como significativo, son los que determina el plan de manejo ambiental.

<p>MAGNITUD Expresa el grado de alteración potencial de la calidad ambiental del factor considerado, hace referencia a la dimensión, trascendencia y medida del efecto en sí mismo</p> <p>IMPORTANCIA Valor ponderal que proporciona el peso relativo del efecto potencial y refleja la significación y relevancia del mismo, así como la extensión o parte del entorno afectado</p>																						SUMA		
																						MAGNITUD (+/-)	PROMEDIO	
																								NEGATIVO
		OBRAS PROVISIONALES				TRABAJOS PRELIMINARES				CONFORMACION DE CICLOVIA										SEÑALIZACIÓN				
CONSTRUCCIONES PROVISIONALES DE OBRA	CARTEL DE OBRA	INSTALACION PORTATIL DE SERVICIOS HIGIENICOS	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS	TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)	DEMOLICION DE VEREDAS, SARDINELES	MEJORAMIENTO DE SUELO A NIVEL DE RASANTE	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CO EQUIPO HASTA 10 km.	CONFORMACION, PERFILADO Y COMPACTADO DE RASANTE C/ EQUIPO.	BASE GRANULAR E=0.20 m	IMPRIMACION ASFALTICA	EXCAVACION PARA ESTRUCTURA DE CONCRETO	HABILITACION Y ARMADO DE ACERO CORRUGADO	TRABAJOS DE CONCRETO CON TROMPO	HABILITACION Y ENCOFRADO USANDO MADERA	TRABAJOS CON PINTURA	PINTADO Y SEÑALÉTICA EN LA VIA	COLOCACION DE SEPARADORES EN VIA	INSTALACION DE SEÑALIZACION CON BAS DE CONCRETO						
FACTORES AMBIENTALES	AIRE																							
	EMISIÓN DE GASES	-1	0	0	-2	-1	-3	0	0	0	-3	-1	-3	-3	-2	-3	0	0	0	-22	3	-53		
	PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	-1	0	0	-4	-3	-5	-1	-4	-1	-1	-2	-2	-2	-3	-1	-1	0	0	-32	3	-91		
	NIVEL DE RUIDO	-2	-1	-1	-3	-1	-6	-4	-4	-3	-4	-5	-5	-4	-5	-3	-1	-1	-1	-55	5	-213		
	SUELO																							
	MORFOLOGÍA	0	0	0	0	0	-1	0	0	0	-2	0	-1	0	0	0	0	0	0	-4	2	-6		
	CALIDAD DE SUELO	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	-1	0	0	0	0	0	0	0	5	2	11		
	PERMEABILIDAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	0	0	-5	0	0	0	0	0	-10	2	-50		
	CALIDAD VISUAL																							
	PAISAJE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	5	5	18	3	84		
FACTOR SOCIOECONÓMICO																								
EMPLEO	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	22	2	34			
MAGNITUD (+/-)	-3	0	0	-8	-4	-14	-2	-7	-1	-4	-15	-8	-8	-12	-5	-1	4	5			-284			
PROMEDIO	-5	0	0	-28	-7	-67	-12	-31	-5	-16	-63	-30	-28	-52	-13	-1	24	25	-284		VERIFICADO			

Tabla 4: Matriz de Leopold.
Fuente: Elaboración propia

4.6.6. Análisis de la Matriz de Identificación Y Evaluación De Impactos Ambientales:

Ya desarrollado la matriz de Leopold, se encuentra en la escala de menor y moderada importancia, lo cual podemos decir que el área donde se realizara el proyecto constituye una zona consolidada. Asimismo, se puede observar que el recurso más afectado es el aire, que constituye en nivel del ruido debido a la demolición de veredas y partículas de polvo, debido a la actividad de excavación que se realizara.

4.6.7. Programa de manejo ambiental de control de partículas en suspensión

a. Objetivo

Dar a conocer un plan de control de las partículas en la etapa de construcción, especificando las medidas que se deben tomar para evitar afectar al aire.

b. Etapa:

Construcción

c. Justificación:

Molestia de población aledaña a la construcción de la ciclovía, y sobre todo ocasiona contaminación al medio ambiental.

d. Medidas de mitigación y prevención

- Mantener durante la construcción un regalado constante durante la excavación para sardines.
- Ubicar el desmonte en una zona protegida del viento.
- Colocar lona en los camiones superficialmente durante el transporte del material residual de la obra.



Imagen 48: Camión con lona cobertura
Fuente: Imágenes google

4.7. Presupuesto del proyecto

El presente proyecto se realizó a través del programa de S10 presupuesto.

4.7.1. Análisis de precios unitarios

Partida	01.01.01.01	CARTEL DE OBRA 6.00x3.80		Costo unitario directo por : und				486.53
Rendimiento	und/DIA	MO. 20000	EO. 20000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	4.0000	23.40	93.60		
0101010005	PEON	hh	1.0000	4.0000	16.73	66.92		
							160.52	
Materiales								
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2" -4"	kg		2.0000	5.05	10.10		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		40.0000	3.54	141.00		
0246150002	GIGANTOGRAFIA 3.00X2.40M	und		1.0000	100.40	100.40		
							321.19	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	160.82	4.82		
							4.82	

Imagen 49: APU de cartel de obra.

Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.01.02	ALQUILER DE BAÑO PORTATIL QUIMICO (INCL. MANTENIMIENTO)		Costo unitario directo por : mes				1,500.00
Rendimiento	mes/DIA	MO.	EO.					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Equipos								
03011500010005	ALQUILER DE 88 HH. QUIMICOS PORTATILES	und		1.0000	1,500.00	1,500.00		
							1,500.00	

Imagen 50: APU de alquiler de baño portátil

Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO		Costo unitario directo por : km				206.59
Rendimiento	km/DIA	MO. 80000	EO. 80000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0101010005	PEON	hh	3.0000	8.0000	16.73	133.84		
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	2.0007	24.30	54.80		
							188.64	
Materiales								
0213030003	YESO DE 18KG	kg		0.3800	5.15	1.00		
							1.99	
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	198.04	5.05		
							6.98	

Imagen 51: APU de trazo y replanteo.

Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO				
Rendimiento	m ³ /DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por: m ³		15.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Subcontratos						
0403030001	SC ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETES m ³			1.0000	15.00	15.00
						15.00

Imagen 52: APU de eliminación de material excedente durante el proceso.
Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.03.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL PARA DIVISORES				
Rendimiento	und/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por: und		14.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.73	13.38
						13.38
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.38	0.67
						0.67

Imagen 53: APU de excavación en terreno.
Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.04.01	SEPARADORES DE CONCRETO				
Rendimiento	und/DIA	MO. 16.0000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por: und		111.73
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	23.40	12.48
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.5333	16.73	8.92
						21.40
Materiales						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg		2.0940	3.86	10.48
02190100100011	CONCRETO FC= 175 kg/cm ²	m ³		0.1200	251.34	30.16
02400200010002	PINTURA ESMALTE BLANCO	und		0.0500	30.50	1.53
0240080012	THINNER	gal		0.0250	22.08	0.55
						42.72
Equipos						
0301030012	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²		0.7600	62.04	47.61
						47.61

Imagen 54: APU de separadores de concreto.
Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.04.02	TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS		Costo unitario directo por: und				27.14
Rendimiento	und/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	23.40	1.87		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.3000	16.73	5.35		
7.22								
Materiales								
0222000002	PEGAMENTO EPOXICO	gal		0.0500	271.16	13.56		
0222000005	TACHAS REFLECTIVAS	und		1.0000	6.36	6.36		
19.82								

Imagen 55: APU de tachas reflectivas.
Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.05.01	PINTADO DEL PAVIMENTO		Costo unitario directo por: m2				5.87
Rendimiento	m2/DIA	MO. 400.0000	EQ. 400.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0200	23.40	0.47		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0400	16.73	0.67		
1.14								
Materiales								
0240000005	PINTURA PARA TRAFICO STANDAR	gal		0.1200	36.44	4.37		
0240000009	MICROESFERAS DE VIDRIO	kg		0.0300	4.24	0.13		
4.60								
Equipos								
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.14	0.06		
0301170003	MAQUINA PARA PINTAR PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0200	8.47	0.17		
0.23								

Imagen 56: APU de pintado del pavimento.
Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.05.02	SEÑALES VERTICALES (TIPO P Y R)		Costo unitario directo por: und				981.34
Rendimiento	und/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000					
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0007	28.08	1.87		
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0007	23.40	15.00		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0007	16.73	11.15		
28.82								
Materiales								
0204100010001	PLATINA DE ACERO DE 2" X 1/8"	m		1.7000	5.19	8.82		
0210010001	FIBRA DE VIDRIO DE 4 mm ACABADO	m2		0.4800	148.08	69.12		
0210030001	CONCRETO SIMPLE	m3		0.2000	330.47	66.09		
0228120022	COLOCACION DE SEÑAL	und		1.0000	55.00	55.00		
0240050002	PINTURA EPOXICA	gal		0.0228	162.65	3.72		
0240060100001	TINTA SERIGRAFICA NEGRA	gal		0.0025	1,108.88	2.77		
0240080019	DISOLVENTE DE PINTURA	gal		0.0009	39.80	0.27		
02401500010005	IMPRIMANTE PARA PINTURA EPOXICA	gal		0.0162	340.24	5.55		
0255080015	SOLDADURA E6011	kg		0.0400	13.15	0.53		
02650100010007	TUBO DE FIERRO GALVANIZADO DE 3"	m		2.1000	310.00	651.00		
0267110024	LAMINA REFLECTIVA ALTA INTENSIDAD	und		4.4000	16.34	71.90		
988.88								
Equipos								
0301010005	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.82	0.86		
0301270005	MOTO SOLDADORA DE 250 AMP	hm	0.5000	0.3333	53.04	17.68		
18.54								

Imagen 57: APU de señales verticales.

Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.08.01		EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: und			169.07
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Materiales							
02670100010009	CASCO DE SEGURIDAD	und		1.0000	0.78	0.78	
02670100010010	ZAPATO DE SEGURIDAD	par		1.0000	38.14	38.14	
02670100010011	LENTES DE SEGURIDAD	und		1.0000	3.81	3.81	
0267030009	TAPONES PROTECTORES DE OIDO	und		1.0000	2.97	2.97	
0267040006	MASCARILLA DESECHABLE CONTRA POLVO	und		1.0000	2.97	2.97	
0267050001	GUANTES DE CUERO	par		1.0000	12.71	12.71	
0267060001	CAMISA MANGA LARGA DENIM	und		1.0000	20.00	20.00	
02670600060005	PANTALON DRILL AZUL	und		1.0000	45.01	45.01	
0267060018	CHALECO REFLECTIVO	und		1.0000	25.42	25.42	
						169.07	

**Imagen 58: APU de equipo de protección individual.
Fuente: Elaboración Propia**

Partida	01.01.08.02		CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD				
Rendimiento	und/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: und			105.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subcontratos							
04230500010019	80 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gib		1.0000	105.00	105.00	
						105.00	

Imagen 59: APU de capacitación en seguridad y salud.

Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.01.07.01		GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS				
Rendimiento	gib/Día/	MO.	EQ.	Costo unitario directo por: gib/Día			350.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Subcontratos							
0427050001	PROGRAMA DE RESIDUOS SOLIDOS	und		1.0000	350.00	350.00	
						350.00	

**Imagen 60: APU de gestión de residuos sólidos.
Fuente: Elaboración Propia**

Partida	01.01.08.01	PROGRAMA DE CONCIERTIZACION				
Rendimiento	qib/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por: qb		123,846.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	20.0000	160.0000	16.73	2,678.80
	Materiales					
0292030002	Taller para niños	und		15.0000	3,200.00	48,000.00
0292030003	Folleto	und		145,000.0000	0.50	73,000.00
0292030004	Spots radiales	und		10.0000	5.00	50.00
0292030005	Gigantoprefe	und		1.0000	120.00	120.00
						121,170.00

**Imagen 61: APU de programa de concientización.
Fuente: Elaboración Propia**

Partida	01.01.09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA				
Rendimiento	m 2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por: m 2		0.38
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0222	16.73	0.37
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.37	0.01
						0.01

**Imagen 62: APU de limpieza final.
Fuente: Elaboración Propia**

Partida	01.02.02.01	DEMOLICION DE LOSAS e=10 cm CON EQUIPO				
Rendimiento	m 2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por: m 2		4.86
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	16.73	1.34
	Equipos					
03011400020003	MARTILLO HIDRAULICO (para minicarpador)	hm	1.0000	0.0800	12.71	1.02
03011600020001	MINICARGADOR BOB CAT 953	hm	1.0000	0.0800	31.25	2.50
						3.82

**Imagen 63: APU de demolición de losas .
Fuente: Elaboración Propia**

Partida	01.02.03.02	EXCAVACION EN TERRENO CON MAQUINARIA PARA SARDINEL DIVISOR				
Rendimiento	m 3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por: m 3		14.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	16.73	13.38
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	13.38	0.67
						0.67

Imagen 64: APU de excavación en terreno con maquinaria para sardinel.
Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.02.04.01	CONCRETO DE SARDINEL						
Rendimiento	m ³ DIA	MO. 14.0000	EO. 14.0000	Costo unitario directo por: m ³			280.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	23.40	13.37		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	18.50	10.57		
0101010005	PEON	hh	9.0000	5.1429	16.73	86.04		
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5714	23.40	13.37		
							128.86	
Materiales								
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.3000	15.91	4.77		
0207010005	PIEDRA MEDIANA	m ³		0.3176	59.32	18.84		
0207030001	HORMIGÓN	m ³		0.9001	59.84	49.07		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.0000	20.17	80.68		
							168.88	
Equipos								
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	12.71	7.26		
							7.26	

Imagen 65: APU de concreto de sardinel.
Fuente: Elaboración Propia

Partida	01.02.04.02	ENCOFRADO DE SARDINEL h=0.26 m						
Rendimiento	m ² DIA	MO. 14.4000	EO. 14.4000	Costo unitario directo por: m ²			41.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5556	23.40	13.00		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5556	18.50	10.28		
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2778	16.73	4.65		
							27.93	
Materiales								
0201040001	PETROLEO D-2	gal		0.0500	15.91	0.80		
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.7822	5.05	3.95		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1000	5.05	0.51		
02041200010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2" -4"	kg		0.1000	5.05	0.51		
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.3300	3.54	8.25		
							14.02	

Imagen 66: APU de encofrado de sardinel.
Fuente: Elaboración Propia

4.7.2. Presupuesto de obra

Presupuesto					
Presupuesto	0201001	RUTAS DE CICLOVÍAS TURÍSTICAS CONECTANDO COMPLEJOS ARQUEOLÓGICOS EN EL DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE			
Ciudad		GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE			
Lugar		LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE			
				Costo al	03/01/2022
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	RUTAS CICLISTAS DE CICLOVIA				1,751,649.45
01.01	CICLOVIA (Museo Tumbas Reales- Huaca Chotuna)				711,729.28
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES				18,486.53
01.01.01.01	CARTEL DE OBRA 6.00x3.60	und	1.00	486.53	486.53
01.01.01.02	ALQUILER DE BAÑO PORTATIL QUIMICO (INCL. MANTENIMIENTO)	mes	12.00	1,500.00	18,000.00
01.01.02	TRABAJOS PRELIMINARES				1,803.53
01.01.02.01	TRAZO Y REPLANTEO	km	8.73	206.59	1,803.53
01.01.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				48,033.95
01.01.03.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	m3	308.90	15.00	4,633.50
01.01.03.02	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL PARA DIVISORES	und	3,089.00	14.05	43,400.45
01.01.04	SEPARADORES DE VIA				414,554.27
01.01.04.01	SEPARADORES DE CONCRETO	und	3,088.48	111.73	345,075.87
01.01.04.02	TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS	und	2,560.00	27.14	69,478.40
01.01.05	SEÑALIZACION				33,979.76
01.01.05.01	PINTADO DEL PAVIMENTO	m2	5,120.00	5.87	30,054.40
01.01.05.02	SEÑALES VERTICALES (TIPO P Y R)	und	4.00	981.34	3,925.36
01.01.06	SEGURIDAD Y SALUD				63,685.50
01.01.06.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	150.00	169.07	25,360.50
01.01.06.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	und	365.00	105.00	38,325.00
01.01.07	MITIGACION AMBIENTAL				700.00
01.01.07.01	GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS	glb/Dia	2.00	350.00	700.00
01.01.08	CAPACITACION DE CONCIENTIZACION				123,846.80
01.01.08.01	PROGRAMA DE CONCIENTIZACION	glb	1.00	123,846.80	123,846.80
01.01.09	LIMPIEZA				6,638.94
01.01.09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	17,470.90	0.38	6,638.94
01.02	CICLOVIA (Museo Tumbas Reales- Pir amides de Túcume)				1,039,920.17
01.02.01	OBRAS PROVISIONALES				9,486.53
01.02.01.01	CARTEL DE OBRA 6.00x3.60	und	1.00	486.53	486.53
01.02.01.02	ALQUILER DE BAÑO PORTATIL QUIMICO (INCL. MANTENIMIENTO)	mes	6.00	1,500.00	9,000.00
01.02.02	TRABAJOS PRELIMINARES				13,345.33
01.02.02.01	DEMOLICION DE LOSAS e=10 cm CON EQUIPO	m2	1,696.00	4.86	8,242.56
01.02.02.02	TRAZO Y REPLANTEO	km	24.70	206.59	5,102.77
01.02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				22,204.48
01.02.03.01	EXCAVACION EN TERRENO NORMAL PARA DIVISORES	und	113.00	14.05	1,587.65
01.02.03.02	EXCAVACION EN TERRENO CON MAQUINARIA PARA SARDINEL DIVISOR	m3	1,467.39	14.05	20,616.83
01.02.04	SARDINEL DIVISOR				675,546.22
01.02.04.01	CONCRETO DE SARDINEL	m3	2,282.62	280.97	641,347.74
01.02.04.02	ENCOFRADO DE SARDINEL h=0.25 m	m2	815.22	41.95	34,198.48
01.02.05	SEPARADORES DE VIA				260,112.56
01.02.05.01	SEPARADORES DE CONCRETO	und	2,244.00	111.73	250,722.12
01.02.05.02	TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS	und	346.00	27.14	9,390.44
01.02.06	SEÑALIZACION				9,955.52
01.02.06.01	PINTURA DEL PAVIMENTO	m2	1,696.00	5.87	9,955.52
01.02.07	SEGURIDAD Y SALUD				29,795.25
01.02.07.01	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL	und	75.00	169.07	12,680.25
01.02.07.02	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	mes	163.00	105.00	17,115.00
01.02.08	MITIGACION AMBIENTAL				700.00
01.02.08.01	GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS	glb/Dia	2.00	350.00	700.00
01.02.09	LIMPIEZA				18,774.28
01.02.09.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	49,406.00	0.38	18,774.28
	COSTO DIRECTO				1,751,649.45

Imagen 67: Presupuesto de obra.
Fuente: Elaboración Propia

4.8. Programación de obra

Nombre de tarea	Duración
RUTAS CICLISTAS DE CICLOVIA	365 días
CICLOVIA (Museo Tumbas Reales- Huaca Chotuna)	365 días
OBRAS PROVISIONALES	1 día
CARTEL DE OBRA 6.00x3.60	1 día
TRABAJOS PRELIMINARES	3 días
TRAZO Y REPLANTEO	3 días
MOVIMIENTO DE TIERRAS	156 días
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DURANTE EL PROCESO CONSTRUCTIVO	1 día
EXCAVACION EN TERRENO NORMAL PARA DIVISORES	155 días
SEPARADORES DE VIA	348 días
SEPARADORES DE CONCRETO	206 días
TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS	256 días
SEÑALIZACION	14 días
PINTADO DEL PAVIMENTO	13 días
SEÑALES VERTICALES (TIPO P Y R)	1 día
LIMPIEZA	1 día
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	1 día
CICLOVIA (Museo Tumbas Reales- Piramides de Túcume)	304 días
OBRAS PROVISIONALES	1 día
CARTEL DE OBRA 6.00x3.60	1 día
TRABAJOS PRELIMINARES	26 días
DEMOLICION DE LOSAS e=10 cm CON EQUIPO	17 días
TRAZO Y REPLANTEO (EN CARRETERAS)	9 días
MOVIMIENTO DE TIERRAS	74 días
EXCAVACION EN TERRENO NORMAL PARA DIVISORES	6 días
EXCAVACION EN TERRENO CON MAQUINARIA PARA SARDINEL DIVISOR	74 días
SARDINEL DIVISOR	220 días
CONCRETO DE SARDINEL	163 días
ENCOFRADO DE SARDINEL h=0.25 m	57 días
SEPARADORES DE VIA	150 días
SEPARADORES DE CONCRETO	150 días
TACHAS REFLECTIVAS SEPARADORAS	4 días
SEÑALIZACION	5 días
PINTURA DEL PAVIMENTO	5 días
LIMPIEZA	14 días
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	14 días

Tabla 5: Duracion de actividades
Fuente: Elaboración Propia

V. Conclusiones

- De la información recolecta sobre el estudio de tráfico a través de proyectos aledaños a la zona que son: Servicio de conservación para la recuperación y/o reposición de la infraestructura vial: paquete – 2: Lambayeque – Olmos y emp. pe-1nl (Sajino) - Paimas), del gobierno regional de Lambayeque, y la tesis ya aprobada para optar el título de ingeniero civil de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, del alumno: Jorge Enrique Guerrero Obando, Titulada “Estudio definitivo de la carretera San Rumualdo, tramo centro de esparcimiento de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo – Complejo Arqueológico Chotuna – Complejo Arqueológico Chornancap”, nos denota que existen vehículos motorizados no livianos, que podría ocasionar accidentes al ciclista, por la visualización del conductor, es por ello que se concluye de la realización de una ciclo vía.
- La ruta propuesta de Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Pirámides de Túcume en departamento de Lambayeque, está delimitada por las calles y avenidas: Se inicia en la avenida Vílchez Mercado hasta llegar a la auxiliar Panamericana Norte, se procede seguir la ruta, girando hacia la izquierda, hasta llegar a la carretera Panamericana Norte, y se dirige por toda la carretera hasta llega a la ciudad de Mochumí y da giro a la derecha en la calle Miguel Grau, que se gira hacia la izquierda que sigue la calle Miguel Grau de la ciudad de Mochumí. Hasta llega la calle Felipe de las Casas, y se gira hacia la derecha hasta llegar a la calle Alameda, que se gira hacia a la izquierda, hasta llega a la Trocha y se procede ir hacia la derecha hasta una plataforma que funciona como puente en las coordenadas -6.528668° y -79.843471° . Luego se procede ir hacia la izquierda, hasta llegar a las Pirámides de Túcume.
- La ruta propuesta de Museo Nacional Tumbas Reales de Sipán - Museo Arqueológico Nacional Brüning - El complejo arqueológico Chotuna, está delimitada por las calles y avenidas: La ruta comienza en la Av. Vílchez Mercado hasta llegar a la auxiliar Panamericana Norte y luego se continua a la misma dirección, que sigue la calle Atahualpa, al llegar al Museo Brüning, se gira hacia la izquierda, para la calle Huamachuco, hasta llegar a la av. Emiliano Niño que se gira a la derecha, hasta la calle Dunas. Que posteriormente se gira a la derecha,

terminando Dunas se ingresa a una calle que te lleva a la calle que lleva al complejo Arqueológico Chotuna.

- La ciclovía proyectada como propuesta está diseñada con la normativa CE 0.30 Obras especiales y complementarias, tomando como 2 metros de ancho de ciclovía, proyectándola mayormente en la parte derecha de la avenida, calle o carretera, y con una separación mínima de 10 cm, donde hemos utilizado tachas reflectoras en la parte urbana, en el área no urbana, la separación con postes de concreto, y en la parte de carretera, la hemos separado la ciclovía con la carretera con un sardinel de 25 centímetros de altura y 20 centímetros de ancho.
- En el proceso de diseñar la ciclovía, la topografía mostrada en Infracad se pudo determinar que no se requiere diseñar obras de arte, solo se procederá a realizar el sardinel separador de 25 cm de altura.
- El diseño del estacionamiento se ha tenido en cuenta la normativa vigente nacional, CE, 030, donde se tuvo en cuenta una cantidad aproximadamente de 18 bicicletas, y la separación entre sujetador 80 centímetros como mínimo y un largo de 2 metros, a ello le agregamos 1.5 metros de donde comienza o termina la ciclovía. Por lo tanto, la distancia de estacionamiento es de 8.7 metros de largo y 5.5 de ancho por cada Museo.
- Se diseñó un plan de concientización a la población aledaña a la ciclovía con la finalidad de sensibilizar y capacitar a la población en educación vial, y sobre el uso de la bicicleta, se desarrollará para 4 diferentes poblaciones aledañas, para niños y niñas en educación vial y beneficio del uso de bicicleta, para turistas en beneficios del uso de bicicleta, para conductores en enseñarle la escala vial adecuada que se debe respetar y para la población aledaña a la ciclovía sobre beneficios del uso de bicicleta.
- Ya desarrollado un estudio de impacto ambiental, a través de la matriz de Leopold, dicha matriz es adecuada para determinar el impacto que ocasionaría las actividades en proceso constructivo, se observó que el recurso más afectado es el aire, que constituye en nivel del ruido debido a la demolición de veredas y partículas de polvo, debido a la actividad de excavación que se realizara. Y se concluyó que se debería mantener durante la construcción un regalado constante durante la excavación para sardines y colocar lona en los camiones superficialmente durante el transporte del material residual de la obra.

- Se realizó un estudio para determinar dónde colocar señales verticales, y se determinó llevarlo a cabo entre la calle Atahualpa y la panamericana Norte, por el motivo que son calles transitadas por vehículos pesados, se determinaron 4 señales verticales.
- El presupuesto para la propuesta de ciclovia, teniendo en cuenta las calles por donde va pasar es de 1,751, 649.45 soles a precio directo con una duración de 365 días calendarios, según la programación de obra.

VI. Recomendaciones

- Realizar un levantamiento topográfico exacto para poder determinar si se requiere relleno o corte en la parte de la carretera para así lograr un mejor presupuesto y un mejor diseño de la ciclovia.
- Al elegir una nueva propuesta de ruta de ciclovia, busque calles o avenidas anchas, donde haya una dirección vehicular, y de esta manera evitar cuellos de botella.
- Después de aplicar el programa de concientización, realizar un plan de seguimiento para darle sostenibilidad al proyecto.

VII. Referencias bibliográficas

- [1] V. Bouzas Blanco, “El turismo sostenible y el cicloturismo son la combinación perfecta”. Tysmagazine. <https://www.tysmagazine.com/turismo-sostenible-cicloturismo-la-combinacion-perfecta/> (acceso: 26 de setiembre de 2020).
- [2] L. Janeth Gutiérrez, “Propuesta de Viabilidad para una Iniciativa Cicloturística en el Municipio de La Mesa Cundinamarca.”, tesis pregrado, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, Universidad Católica de Colombia, [En línea]. Disponible en: https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/15992/1/TRABAJO%20FINAL%20ESPECIALIZACION_v2_11062018.pdf
- [3] M. V. Averos Núñez, “Propuesta de diseño y factibilidad de una ciclovía en Guayaquil como una alternativa de transporte recreacional. 2010”, tesis pregrado, facultad de ingeniería Marítima y Ciencias del Mar, Escuela Superior Politécnica del Litoral, [En línea]. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/24224/D-90354.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- [4] C. K. Pilpe Marmolejo, “Análisis de Factibilidad para la Creación de Circuitos Turísticos en Guayaquil abordo de Bicicletas Tándem como Propuesta Ecológica de Transporte Turístico.”, tesis pregrado, facultad de ciencias económicas y administrativas, Universidad Católica De Santiago de Guayaquil, [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/1086/1/T-UCSG-PRE-ECO-GES-41.pdf>
- [5] *Norma - Obras Especiales y Complementarias*, Ministerio de vivienda, CE.030-2010
- [6] LEY 30396 – ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. El peruano: Lima - Perú
- [7] LEY 30396 – ley que promueve y regula el uso de la bicicleta como medio de transporte sostenible. El peruano: Lima - Perú
- [8] *Plan Maestro De Ciclorutas Para Santa Fe De Bogotá D.C.*, Alcaldía Mayor de Santa Fe de Bogotá, D.C., 1999.
- [9] *Norma de Concreto Armado*, Ministerio de vivienda, Norma E.060-2019
- [10] *Norma de Suelos Y Cimentaciones.*, Ministerio de vivienda, Norma E.050-2019
- [11] *Norma de Cargas*, Ministerio de vivienda, Norma E.020-2019
- [12] *Norma de Estructuras Metálicas*, Ministerio de vivienda, NORMA E.090 -2018
- [13] Norma de Diseño Sismorresistente, Ministerio de vivienda, NORMA E.030- 2018
- [14] *Manual De Carreteras: Diseño Geométrico*, Ministerio De Transportes Y Comunicaciones DG-2018
- [15] Dirección General de Investigación y Estudios sobre turismo y Artesanía, “Movimiento turístico en Lambayeque (2018)”, Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, Perú, informe, 2018, [En línea]. Disponible en:

https://www.mincetur.gob.pe/wpcontent/uploads/documentos/turismo/estadisticas/ReporteTurismoRegional/RTR_Lambayeque.pdf

[16] Instituto Nacional de Estadística e Informática, Turismo, Presidencia del consejo de ministros, Perú, informe, 2018, [En línea]. Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/turismo-11176/>

[17] Investiga innova, “ Perfil del Turista extranjero”, Prom Perú, Perú, informe, 2016, [En línea]. Disponible en:

https://www.promperu.gob.pe/TurismoIN/Uploads/temp/Uploads_perfiles_extranjeros_39_PTE16_publicacion.pdf

VIII. Anexos

8.1. Detalle del Poste Divisor

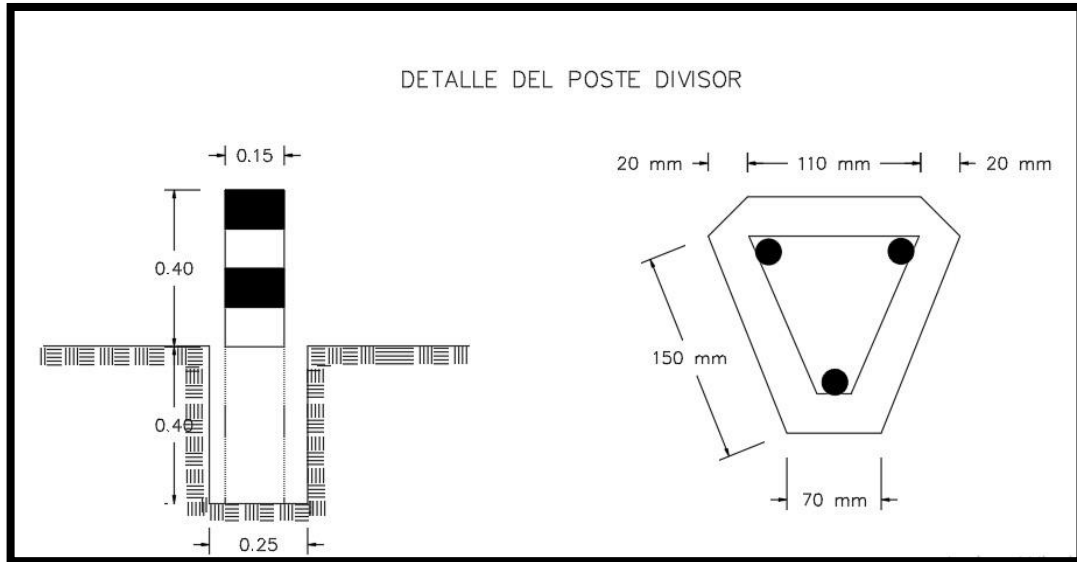


Imagen 68: Detalle del poste divisor.

Fuente: Elaboración Propia

8.2. Diseño de estacionamiento.

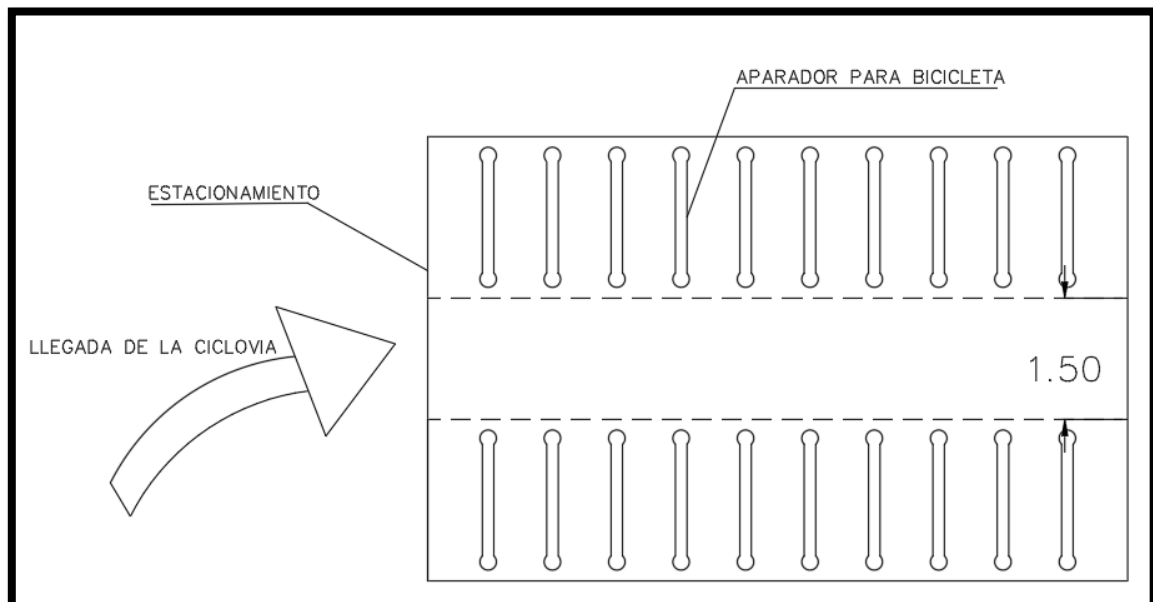


Imagen 69: diseño de estacionamiento.

Fuente: Elaboración Propia

8.3. Detalle del sardinel divisor

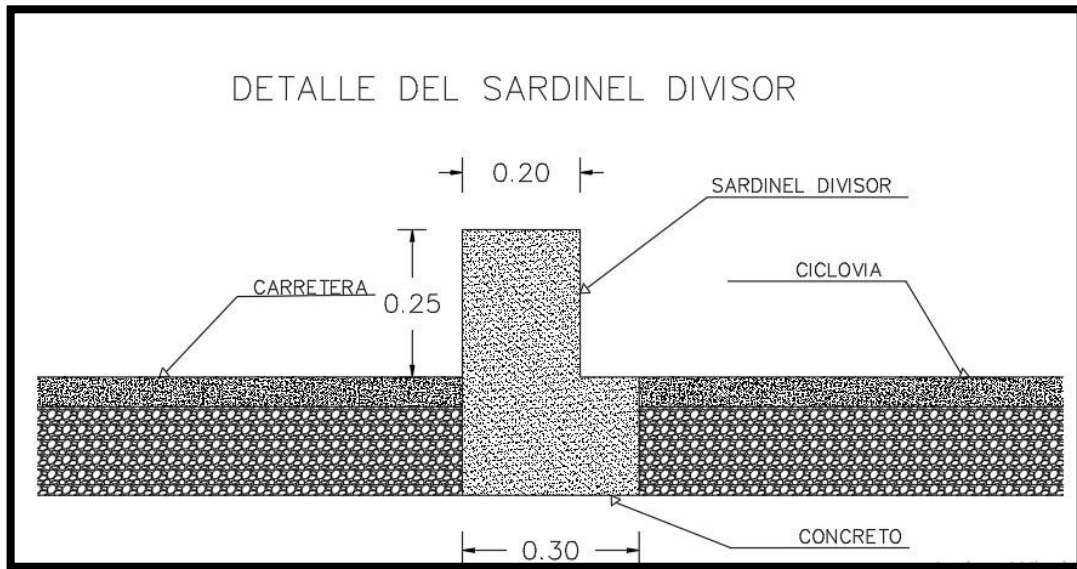
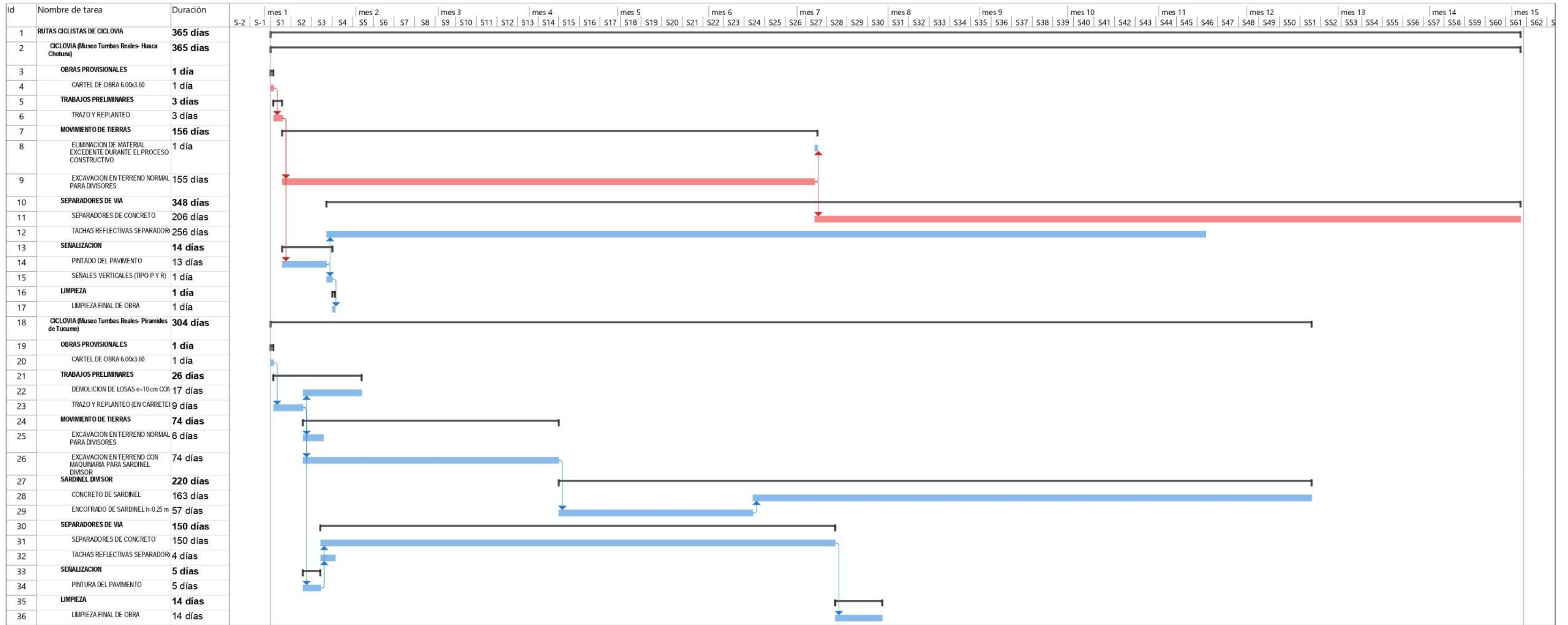


Imagen 70: Detalle del sardinel divisor.
Fuente: Elaboración Propia

8.4. Diagrama de Gantt de la Programación



Proyecto: Proyecto1
Fecha: lun 07/06/21

Tarea	Resumen	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo	División crítica
División	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha límite	Progreso
Hito	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Tareas críticas	Progreso manual