



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América,
Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil**

AUTORES:

Ramos Reto, Tony Paulo (orcid.org/0000-0001-9740-093X)
Valderrama Cisneros Christian David (orcid.org/0000-0001-5503-6180)

ASESOR:

Dr. Alex Arquímedes Herrera Viloche (orcid.org/0000-0001-9560-6846)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO-PERÚ

2022

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a mis padres, Juan Carlos y Pilar; por todos sus buenos consejos, por su amor incondicional, por todo el apoyo que me han dado y por estar presente en todas las etapas de mi vida. A mi hermana, Thais por las enseñanzas brindadas y la motivación que necesito para salir adelante. A mi buen amigo Nico, por su apoyo incondicional, por acompañarme en estos últimos años y ayudarme a fortalecer mis objetivos y metas.

Tony Paulo Ramos Reto

Mi proyecto de tesis es dedicado a mi familia, en especial a mis padres Rosario y David, que me educaron e instruyeron en la vida con grandes enseñanzas y consejos, han sido y siguen siendo parte fundamental de mí, gracias a ustedes llegue donde estoy, personal, académica y moralmente. También hago mención a mi pareja Adita y nuestra futura bebe, son una gran fuente de motivación, pues sé que tengo que velar por ellas también, son mi felicidad. Y por último mi hermano Pierre quien ha sido mi compañero y cómplice en toda mi vida. Los quiero mucho.

Christian David Valderrama Cisneros

AGRADECIMIENTO

Agradecer a la Universidad Cesar Vallejo por todos los conocimientos, experiencias y enseñanzas brindadas durante toda nuestra estancia educativa superior, ello dirigió nuestra formación como profesionales de éxito, con las suficientes capacidades de asumir liderazgo e innovación a la sociedad.

A todos nuestros docentes que brindaron años de experiencia y conocimiento con esa dedicación que les caracteriza.

Gracias a nuestro asesor de tesis, el ing. Alex Arquímedes Herrera Viloche, profesional docente con amplia experiencia educacional y profesional, por el cual se pudo cumplir con el objetivo de culminar nuestra tesis.

A nuestras familias, seres extraordinarios que siempre estuvieron ahí para nosotros en los momentos más difíciles, dándonos la motivación e iluminando nuestro camino para finalizar nuestra carrera profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice de contenidos	iii
Índice de figuras	iv
Índice de tablas	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	12
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	12
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	13
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	14
3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	15
3.5. PROCEDIMIENTOS	16
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	18
3.7. ASPECTOS ÉTICOS	18
3.8. Desarrollo de proyecto de tesis	19
IV. RESULTADOS	34
V. DISCUSIÓN	66
VI. CONCLUSIONES	70
VII. RECOMENDACIONES	72
REFERENCIAS	73
ANEXOS	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Representación gráfica del diseño de Investigación	13
Figura 2.	Diagrama del Procedimiento.....	18
Figura 3.	Plano de Ubicación y Localización Ciclovía	19
Figura 4.	Dimensiones estándar de una bicicleta urbana	23
Figura 5.	Ancho de ciclovía personal unidireccional del usuario	24
Figura 6.	Ancho Unidireccional de ciclovía en paralelo	25
Figura 7.	Ancho Bidireccional de ciclovía en sentidos contrario.....	26
Figura 8.	Distancia de visibilidad en curvas Horizontales.	29
Figura 9.	Ubicación de las calcatas para el diseño de Ciclovía	37
Figura 10.	Distancia de Visibilidad de Parada y Despeje lateral.....	50
Figura 11.	Diseño Geométrico Transversal – Av. América Oeste.....	58
Figura 12.	Diseño Geométrico Transversal – Av. América Sur	58
Figura 13.	Estructura del diseño de Pavimento	59
Figura 14.	R-1: Pare	60
Figura 15.	R-2: Ceda el paso	60
Figura 16.	R-10: Prohibido voltear en U	60
Figura 17.	R-30: Velocidad Máxima	61
Figura 18.	R-42: Ciclovía	61
Figura 19.	P-46: Ciclista en la vía	61
Figura 20.	P- 46C: Vehículos en la ciclovía	62
Figura 21.	Pintura de líneas de señalización en la ciclovía.....	62
Figura 22.	Señalización Horizontal de pare en cruces.....	63
Figura 23.	Cuadro resumen de Señalización	63
Figura 24.	Plano Topográfico	84
Figura 25.	Alineamiento Horizontal	85
Figura 26.	Perfil Longitudinal Tramo 1	86
Figura 27.	Perfil Longitudinal Tramo 2 y 3	87
Figura 28.	Perfil Longitudinal Tramo 4	88
Figura 29.	Perfil Longitudinal Tramo 4	89
Figura 30.	Perfil Longitudinal Tramo Final	90
Figura 31.	Plano de Señalización	91
Figura 32.	Plano de Demarcación en Óvalos	104

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Relación entre la velocidad de diseño y la pendiente.....	27
Tabla 2.	Sobreechanco de ciclovías en función de la pendiente.....	28
Tabla 3.	Sobreechanco de ciclovías en función del radio.....	28
Tabla 4.	Valores predeterminados de bombeo en vías.....	30
Tabla 5.	Resumen de los Parámetros del Diseño Geométrico.....	31
Tabla 6.	Parámetros del diseño de pavimentos para ciclovías.....	32
Tabla 7.	Coordenadas de los puntos de referencia BM.....	35
Tabla 8.	Análisis de Granulométrico de la Av. América Sur – (Solicitado a MPT).....	38
Tabla 9.	Análisis Granulométrico de la Av. Tupac Amaru – (Solicitado a MPT).....	38
Tabla 10.	Análisis granulométrico de las Av. América Oeste y Pablo Casals.....	38
Tabla 11.	Contenido de Humedad de la Av. América Sur – (Solicitado a MPT).....	39
Tabla 12.	Contenido de Humedad de la Av. América Oeste y Pablo Casals.....	39
Tabla 13.	Contenido de Humedad en las Av. América Oeste y Pablo Casals.....	39
Tabla 14.	Límites de Atterberg de la Av. América Sur – (Solicitado a MPT).	40
Tabla 15.	Límites de Atterberg de la Av. Túpac Amaru – (Solicitado a MPT).....	40
Tabla 16.	Límites de Atterberg de las Av. América Oeste y Pablo Casals.....	41
Tabla 17.	Densidad Seca Máxima y CBR.....	41
Tabla 18.	Elementos de curva Horizontal en planta.....	42
Tabla 19.	Elemento de curva vertical en perfil longitudinal.....	53
Tabla 20.	Longitud mínima de las curvas verticales.....	55
Tabla 21.	Cronograma de Ejecución.....	79
Tabla 22.	Operacionalización de Variables.....	79
Tabla 23.	Matriz de Consistencia.....	80

RESUMEN

La investigación presente se lleva a cabo en un tramo circular, denominado anillo vial el cual comprende a las siguientes avenidas: Av. América Oeste, Norte, Sur; Av. Tupac amaru y Av. Pablo Casals – Provincia de Trujillo – Departamento La Libertad. Se diseño una ciclovía bajo normativa peruana – extranjera partiendo desde el Penta Mall recorriendo el trayecto antes. El tipo de investigación es no experimental transversal descriptiva y aplicada, en la cual se utilizó la técnica de observación, una ficha resumen de levantamiento topográfico y una guía de observación para registrar detalles como instrumentos de recolección de datos. La población viene a ser el tramo comprendido por las avenidas antes mencionadas, como muestra se tiene el tramo de la ciclovía y la técnica de muestreo es no probabilístico al ser próximo y accesible. La problemática actual es la inseguridad de los ciclistas, accidentes frecuentes de tránsito y aumento de carga vehicular. El diseño de la ciclovía cuenta con 119 curvas horizontales y 53 curvas verticales ademas de señalización vertical, horizontal y elementos segregadores.

Palabras Clave: Ciclovía, Anillo vial, Diseño geométrico.

ABSTRACT

The present investigation is carried out in a circular section, called the road ring, which includes the following avenues: Av. América West, North, South; Av. Túpac Amaru and Av. Pablo Casals – Province of Trujillo – department of La Libertad. A bike lane was designed under Peruvian-foreign regulations starting from the Penta Mall following the aforementioned. The type of research is not cross-sectional experimental, descriptive and applied, in which the observation technique, a topographic survey summary sheet and an observation guide were used to record details as data collection instruments. The population becomes the section comprised by the aforementioned avenues, as a sample we have the section of the bike path and the sampling technique is not probabilistic as it is close and accessible. The current problem is the insecurity of cyclists, frequent traffic accidents and increased vehicle load. The bike lane design has 119 horizontal curves and 53 vertical curves, as well as vertical and horizontal signage and segregating elements.

Keywords: Ciclovía, Anillo vial, Diseño geométrico.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global el contagio masivo del COVID-19 ha creado un cambio en cómo la población se moviliza alrededor de las ciudades, la necesidad del distanciamiento social ha reducido la capacidad del transporte público y ha generado una demanda masiva en el uso de la bicicleta como alternativa de solución (Adriazola-Steil et. al, 2021). Además, el incremento masivo del parque automotriz, trae como consecuencia la congestión del tráfico vehicular alterando de forma negativa el nivel de vida de los habitantes por ejemplo el aumento de los tiempos de recorrido, desperdiciando horas de trabajo y en el hogar ya que la población pasará más tiempo en sus vehículos. También, el incremento de la irradiación de gases afecta negativamente el medio ambiente, y es por ello que muchos países han establecido políticas, planes e infraestructuras como las ciclovías, que permita al usuario transportarse en bicicleta de manera segura y cómoda (Ferreira, Martins y Gomes, 2021).

Según lo expresado en el párrafo anterior, la inclusión del ciclismo urbano se considera como una contribución importante a la visión de una ciudad saludable, sostenible y equitativa, junto a los enfoques más convencionales de una política ciclista y al avance de las nuevas tecnologías de comunicación, han hecho que en estas últimas décadas el uso de la bicicleta se haya ido extendiendo a numerosas ciudades a lo largo de todo el mundo (Radzimski y Dzięcielski, 2021). Cabe mencionar que esta política vial proporciona muchos beneficios para la población y el ciclista. Es decir, influye en la mejora del flujo vehicular, la disminución de la emisión de gases que generan contaminación, incide en la reducción de accidentes de tráfico, incentiva en adquirir por parte de la sociedad el entendimiento de las reglas nacionales que rigen las buenas prácticas de tránsito. (Pacheco, Carlos, 2017).

A nivel internacional Holanda es el país donde la bicicleta es el vehículo no motorizado con más factor de uso, aproximadamente un 84% de los habitantes usa la bicicleta, además, es la nación que presenta más bicicletas por habitante, también se caracteriza por poseer más de 88.000 kilómetros de vías, esto debido al gobierno que emplea buenas infraestructuras, cumpliendo los criterios de diseño

y promoviendo la actividad física (Ferrer Isabel, 2019). La concientización proviene en la época de los 70 cuando más de 3000 personas fallecieron por accidentes vehiculares de los cuales el 15% eran niños, esto provocó múltiples manifestaciones. Actualmente Holanda tiene su propia embajada (Dutch Cycling Embassy) y Ámsterdam es denominada la capital de la bicicleta. (Cabezas Dani, 2020)

En China, ante el problema de contaminación y tráfico, optaron por una alternativa de solución sostenible. En la provincia de Xiamen se construyó la mayor ciclovía aérea en el mundo, está conformado por un carril bidireccional aéreo de 7,6 km con 5 metros de altura máxima y una velocidad máxima de 24 km/h, la vía cuenta con capacidad de 2000 bicicletas por hora conectando con las estaciones de metro en la provincia. El proyecto fue diseñado por un estudio de arquitectura de Copenhague (Dinamarca) llamado DISSING+WEITLING, la población está muy encantada con el proyecto y opinan que ahora usando la bicicleta como medio de transporte ahorran tiempo en los trayectos del trabajo. (Gaete Constanza, 2017)

Dinamarca tiene una de las mejores infraestructuras del mundo, los niños aprenden en la escuela la cultura del ciclismo como parte de un currículo escolar. Dinamarca es un país con aproximadamente 12 km de ciclovías, se han aplicado nuevas tecnologías como la incorporación de luces LED que al encenderse se le indica al ciclista que a una velocidad de 20km/h llegará al semáforo en verde, hay intersecciones que avisan a los usuarios de vehículos motorizados la presencia de ciclistas cuando están volteando, en la capital de Dinamarca, Copenhague el 62% de la población usa la bicicleta para transportarse. (Carbajosa Jorge, 2020). Además, con la introducción de la bicicleta se han obtenido excelentes resultados en la seguridad vial, según las estadísticas, más del 35% de los viajes se realizan en bicicleta, las muertes en carretera de Dinamarca se han reducido en más de 10 veces aumentando la sensación de seguridad y dar prioridad a los que deciden viajar en bicicleta. Es por ello que muchos investigadores, desde ecologistas hasta políticos y economistas se dedican al desarrollo de infraestructuras ciclo viales (Novikov et. al, 2021).

A lo largo de los años, el ciclismo ha generado un nuevo estilo de vida, una nueva cultura que ha tenido gran relevancia en la cultura popular, es por ello que en la

actualidad se le ha dado un gran significado a dicho movimiento. En América latina esta corriente está agarrando fuerza, como se puede encontrar en Costa Rica, donde la función del velocípedo no solamente es el traslado de uso colectivo o personal, sino que también está presente en la cultura social este país, ya que integra la economía de la población, y disminuye el flujo de tráfico en las horas de mayor demanda peatonal y vehicular (Pérez, Bohián, 2017).

También se encuentra la Ciudad de México, donde el gobierno ha fomentado el uso del transporte no motorizado como lo es la bicicleta para disminuir la saturación del tráfico y la contaminación ambiental, además será beneficioso para la población ya que aumenta la actividad física. Se construyeron tres infraestructuras de ciclovías, la primera red tiene una distancia total de 59 kilómetros, la segunda red tiene 9.5 kilómetros y la tercera red presenta 3.6 kilómetros (Molina Samantha, 2018).

Otro gran ejemplo es la ciudad de Bogotá, en Colombia, esta ciudad ha tenido que pasar por problemas ambientales y congestionamiento vehicular, actualmente presenta la red más extensa de ciclovías en toda Latinoamérica con 540 km de rutas, para 2019 la alcaldía de Bogotá promovió una cultura de movilización sostenible, acá se usará otro medio de transporte para que las personas logren desplazarse. Sin embargo, no es comparable al nivel de ciudades como Ámsterdam o Copenhague (Aristizábal María, 2019)

La capital de Perú, Lima, es la quinta ciudad de Latinoamérica con más prolongación de ciclovías. Sin embargo, solo el 0.3% de la población usa la bicicleta y la red de ciclovías no está conectada al transporte público. Nos encontramos muy atrasados en la cultura ciclovial a diferencia de Colombia, donde el 5% de los habitantes usan la ciclovía, la Municipalidad de Lima hizo 10 proyectos en varios distritos de la ciudad, con una extensión de 25.32 km con un total de US\$ 5'409,177.21 (Guevara Claudia, 2018)

La Municipalidad de Lima en 2019 implementó 200 km de ciclovías con miras para preparar los juegos Panamericanos Lima 2019, además se invirtieron 1 millón de soles para restablecer 32 km de ciclovías en estado de abandono, así lo mencionó el subgerente Jenny Samanez. Además, mencionó que ya está preparado un

expediente técnico para ciclovías con paso peatonal en la playa La Pampilla, Costa Verde, Miraflores. (Municipalidad de Lima, 2019)

En 2021, la ciudad de Trujillo, la Municipalidad Provincial ante la situación del COVID-19 recibió una transferencia presupuestal de más de un millón y medio de soles para implementar aproximadamente 40 km. De ciclovías, este proyecto presenta tramos en ambos sentidos, se usó señalización vertical y horizontal, y elementos segregadores como bolardos, tope llantas y pinturas de tráfico para diferenciarlas de los carriles vehiculares (Castro y Sarmiento, 2021). Sin embargo, este proyecto presenta deficiencias como un mal diseño geométrico, ausencia de señalización y semaforización, pocos elementos de segregación. Además, con el incremento del parque automotor y falta de educación vial, genera inseguridad para el usuario ciclista.

En la presente investigación se opta por alternativas de solución para las personas que requieran moverse usando la bicicleta en el día a día. Lo que se busca es el diseño de una ciclovía adaptada de tal forma que pueda dar frente a la realidad problemática que tiene nuestra ciudad de Trujillo como lo es la congestión vehicular, la contaminación y el distanciamiento social, lo cual es beneficioso para la población en general porque reducirá los accidentes de tránsito, los contagios por el COVID-19 e integrará las ciclovías dentro de un plan urbano.

En base a lo explicado anteriormente, se propuso la presente interrogante general: ¿Cuál es el Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo?, **Interrogante específica 1:** ¿Cómo plantear el levantamiento topográfico para el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo?, **Interrogante específica 2:** ¿Cómo realizar el Estudio de Mecánica de Suelos para el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo? , **Interrogante específica 3:** ¿Cómo plantear el diseño geométrico para realizar el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo? **Interrogante específica 4:** ¿Cómo realizar el diseño de señalización y demarcación en el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo?

Siguiendo el punto de vista práctico, el proyecto se justifica ya que se propuso una solución a la problemática implementando ciclovías para el tránsito de bicicletas que garanticen seguridad y confort.

El proyecto se acredita desde una perspectiva teórica buscando incluir el desarrollo de proyectos viales sostenibles en la ciudad de Trujillo, así como el caso de países desarrollados donde han optado integrar ciclovías en sus ciudades de acuerdo a los requerimientos del ciclista dando soluciones al tráfico y a la contaminación.

Finalmente, metodológicamente se justifica porque será un aporte para futuros tesis e investigaciones que necesiten conocimiento sobre el diseño de ciclovías como alternativa de transporte sostenible en ciudades en pleno desarrollo.

La **hipótesis general** que se maneja en esta investigación es que el diseño de la ciclovía mejora la transitabilidad en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo. **Hipótesis específica 1:** tenemos que el levantamiento topográfico influye en el de diseño de la ciclovía, **Hipótesis específica 2:** El Estudio de Mecánica de suelos incide en el diseño de la ciclovía, **Hipótesis específica 3:** El diseño geométrico incide en el diseño de la ciclovía y la **Hipótesis específica 4:** El diseño de señalizaciones y demarcaciones incide en el de diseño de la ciclovía

El **objetivo general** es: Plantear el diseño de una ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo. **El objetivo específico 1:** Realizar el levantamiento topográfico para el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo. **Objetivo específico 2:** Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos para el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo, **Objetivo específico 3:** Realizar el diseño geométrico para realizar el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo. y **Objetivo específico 4:** realizar las señalizaciones y demarcaciones para el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo

II. MARCO TEÓRICO

Con respecto a los antecedentes, tenemos que Víctor (2020), en su artículo científico tiene como objetivo evaluar los efectos urbanísticos sobre la edificación de una vía ciclista de 1.5 kilómetros en la Calle Pocuro, Santiago de Chile. Considero que después de llevar a cabo varios estudios, tanto al uso del suelo como a las mismas edificaciones que se encuentran en las zonas, dicha zona tuvo una mejora considerable al incorporarse un parque y ciclo vías, por el aumento del uso de la bicicleta como nuevo estilo de vida, dando como resultado un espacio atractivo para la actividad inmobiliaria aumentando en un 181%. Además, se indicó los estudios técnicos como los espesores del pavimento asfáltico y adoquinado teniendo 25 años de vida útil.

Para Rotilio, Taballione y Berardinis (2016), su investigación forma parte del estudio de Vialidad solicitado por la Región de los Arbusos y cofinanciado por la universidad de L'Aquila para la implementación de una ciclo vía a lo largo del Valle dell'A, comentan que se ha trazado el recorrido desde Capitignano hasta Molina Aterno de aproximadamente 80 kilómetros, el diseño cuenta con una red principal y a lo largo de ella se van desglosando las redes complementarias y los parqueaderos. La vía principal se ubica lo más cerca posible a la orilla del río para facilitar el diseño vertical y hacerlo más transitable a los ciclistas ya que no habrá pendientes pronunciadas, sin embargo el territorio varía es por eso que el diseño se hizo en 4 tramos, para el primer y el cuarto tramo se le dio un ancho de vía de 4.5 metros aprovechando que este lote tiene un vasto valor ambiental y paisajístico y se propuso agregar carpeta asfáltica, con respecto al segundo tramo, este se encuentra en la ciudad de Aquila y presenta territorio urbanizado por lo que es más complejo realizar el trazo de la vía considerando como ancho 2.5 metros, y para el tercer lote se encuentra al borde o periferia de la ciudad y las zonas rurales por lo cual no presenta ninguna característica paisajística en particular teniendo como ancho de vía 2.5 metros.

Sarmiento (2020), en su artículo científico acerca de las subjetividades presentes en el lugar público de la ciclo vía de Bogotá. Luego de llevar a cabo una serie de investigaciones menciona que la ciclo vía se ha convertido en una pasarela para las personas que realizan actividades de ejercicio, así como la regulación de una mejora en el comportamiento de la ciudadanía, las ciclo vías también ayudaron a

la disminución de secuestros dentro del país, la inseguridad ciudadana ha disminuido por la mayor circulación de personas en bicicletas en las diferentes zonas.

Almanza et. al (2018), en su trabajo de investigación científica, tiene como problemática la congestión vehicular que genera emisión de CO, NOx y COV provocando contaminación ambiental y por ende enfermedades respiratorias en los habitantes de la ciudad de Celaya. Además, según los últimos reportes en México cerca de las 16 mil muertes al año ocasionadas por accidentes de tránsito, más del 40% es de ciclistas, es por eso que este artículo tiene como objetivo realizar una simulación de una ciclovia para incrementar la movilidad y el desplazamiento de ciclistas en una zona segura y motivar a la población a dejar de usar los vehículos no motorizados y reemplazarlos por bicicletas mediante una encuesta. Como resultados se tienen que el 15% de los 300 encuestados asegura que reemplazaría su vehículo motorizado por una bicicleta si es que hubiera una ciclovia por ende se reducirá los niveles de CO, además los tiempos de espera en las intersecciones disminuirán en 3.54% y los niveles de consumo bajarían un 5,3%. Finalmente, los autores concluyen que se creó una propuesta que asegura el éxito antes de invertir en una infraestructura vial, adicionalmente mencionan que la adecuada construcción de la ciclovia siguiendo el cumplimiento de los parámetros de seguridad e interconectando las avenidas principales de la ciudad de Celaya, puede disminuir considerablemente las dificultades derivadas del uso de vehículos no motorizados.

Alfaro et. al (2021), en su artículo científico tiene como objetivo proponer un diseño de infraestructura verde para la conectividad de ciclovías desde el parque Zonal Sinchi Roca del distrito de Comas hasta la Estación Naranjal del Metropolitano en Lima, ya que la ciclovia actual no presenta zonas de aparcamiento y en gran mayoría no dispone de señalización horizontal y vertical. Además, se realizó una encuesta teniendo como resultado que los usuarios estuvieron de acuerdo en que se implemente un diseño de infraestructura verde que conecte ciclovías, ya que un 36,30 % de los encuestados usa este medio alternativo para ir a su centro de labores y el 55,20 % lo usa para ir a su centro de estudios.

Luigi (2020), realizó un nuevo concepto vial para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal en la provincia de Chiclayo. Este estudio fue del tipo de

investigación cuantitativa de tipo tradicional aplicada su diseño no experimental, su muestra el área de estudio de 6, 233.63 m², para lograr llevar a cabo esta investigación se tuvieron en cuenta dos instrumentos, una libreta de apuntes, y una ficha de técnica de conteo vehicular, los resultados obtenidos muestran que la propuesta mostrada da un buen resultado mostrando una reducción en el recorrido de los vehículos.

Argumedo y Tarrillo (2021), en su investigación acerca del diseño de una ciclovía en el Callao presenta un tipo de investigación cuantitativa-descriptiva, del tipo no experimental, tomando como población toda la Av. Callao hasta la Av. La Paz, para desarrollar dicha investigación se usó fichas para recolección de datos, estudio de suelos producto de un expediente técnico realizado por la Municipalidad de La Perla, el estudio topográfico para determinar, lo que facilitó realizar el diseño del ciclo vía, teniendo como resultados un ancho de vía de 2 metros en ambos sentidos 15 curvas horizontales a una velocidad de 30 km/h y 8 intersecciones a lo largo de la ciclovía.

Según Yomona (2020), en su proyecto de investigación sobre una propuesta de ciclovías, tiene como objetivo realizar una alternativa de transporte ciclo vial que conecte centros de estudio universitario y comercios en Trujillo. Basándose en manuales de criterios de diseño de Infraestructura Ciclovías. Teniendo como población a los pobladores que residen cerca de las avenidas y a las calles Pablo Casals, América Sur y Oeste en Trujillo. Primero se realizó una encuesta que determine el grado de aprobación de los habitantes para llevar a una ciclovía, luego se procedió a realizar el levantamiento topográfico y su respectivo diseño geométrico. Los materiales usados en el proyecto fueron 1 Estación total, 3 prismas, 1 GPS, entre otros. La ciclovía contará con una vía bidireccional de 3 metros en la berma central, 7 curvas horizontales con 30 km/h de velocidad. Además, presentó un espesor asfáltico de 2 centímetros, con base de 8 centímetros y sub base de 10 centímetros, con señalizaciones; también se realizó el análisis de costos unitarios y el presupuesto total de la investigación.

Kanno y Quiroz (2020), en su investigación sobre el diseño de una ciclovía eco amigable, tuvo como objetivo diseñar una vía para uso ciclista eco amigable entre los distritos de Víctor Larco y Huanchaco en la ciudad de Trujillo. Teniendo como muestra el mismo segmento de la ciclovía diseñada con una longitud de 7.2

kilómetros aproximadamente. Las fichas de resumen y recolección de datos ya sea para estudios básicos empleando programas como Google Earth, Global Mapper, fueron los instrumentos que se utilizaron. Concluyendo así el diseño de la ciclovía costanera eco amigable realizando los parámetros correspondientes a la norma, determinando una velocidad efectiva para diseñar la ciclovía de 40 kilómetros/hora y una amplitud de vía de 2.50 metros. Además de contar con elementos de seguridad como señalización.

Ordoñez (2017) presenta su proyecto de investigación sobre el diseño vehicular y creación de ciclovía en Pacasmayo, tiene como tipo de diseño investigativo el no especulativo descriptivo. La población es el tramo que comprende el sector La Greda y los instrumentos que se utilizaron fueron, un equipo topográfico, así como instrumentos de laboratorio, concluyendo que las mejoras propuestas son de gran ayuda para reducir los atascos vehiculares como también al implementar un ciclo vía se tendrá mayor orden en las vías de la zona mejorando el entorno ambiental y el nivel de vida de la población. Teniendo en cuenta todo lo antes mencionado se puede ir entendiendo la importancia y los efectos positivos que traen consigo la realización de las ciclovías en un centro urbano.

A continuación, se describe y define todo lo relacionado a las bases teóricas, si hablamos de la topografía, es un proceso geométrico, matemático y gráfico cuya función es representar el espacio geográfico, o la superficie terrestre. En pocas palabras la topografía nos proporciona la geometría del terreno donde se proyectará la obra (Maza Francisco 2015, p. 221)., hablamos del estudio de mecánica de suelos. Vidaud, Yero, Duharte (2019), nos menciona que la construcción de la explanación es el proceso constructivo más importante en la construcción de carreteras, ya que se conforma el cuerpo de la misma, donde la evaluación correcta de los suelos, el régimen de humedad, la obtención en la obra de la compactación exigida, el aseguramiento del drenaje de las aguas superficiales y subterráneas, entre otros, son factores determinantes para lograr una adecuada resistencia y estabilidad de las carreteras.

Una ciclovía es un medio de transporte alternativo exclusivo para la circulación de bicicletas, y representa una alternativa de solución sostenible a problemas de tráfico y contaminación. Pueden estar ubicados en la calzada, vereda y berma central (Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de

Circulación del Ciclista, 2017). Además, estas infraestructuras pertenecen a la rama de ingeniería civil referente a la especialidad de infraestructura vial, y al igual que el diseño de una carretera también se debe considerar el estudio de la zona, el diseño y los parámetros normativos para proyectar una vía segura, eficiente, sustentable y amigable con el medio ambiente (Gómez Lizarazo, 2016). Las ciclovías se clasifican en tres tipos de infraestructura: *Calle compartida*, son aquellas que no están segregadas, comparten carril con vehículos motorizados, incluye señalización y marcas en el pavimento. *Ciclovía*, se encuentran separados del carril vehicular por conos, bolardos de plástico o barricadas y *Ciclovía protegida*, está separado del carril vehicular permanentemente por medio de sardineles de concreto o bolardos metálicos (Shui y Szeto, 2020). Para el diseño geométrico, es necesario considerar el tamaño del vehículo y el espacio necesario para el movimiento del ciclista para poder determinar el ancho de la vía. Las dimensiones de la bicicleta típica son de 1.70 metros de largo por 1.10 metros de altura. Con respecto al ancho de la vía, para que un ciclista pueda desplazarse cómodamente, el ancho recomendado es de 1.5 metros, sin embargo, es mejor establecer una distancia adicional para adelantamientos o reboses se recomienda un ancho de vía de 2 metros. Sin embargo, si se opta por una vía bidireccional, para que el ciclista pueda desplazarse en doble sentido necesita un espacio mínimo de 2.5 metros (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2005). La velocidad de diseño es el criterio más importante porque nos permitirá determinar el radio de volteo, la distancia de visibilidad, el peralte si el caso es necesario y el ancho de la vía. Se usa la velocidad de 30 km/h en terrenos pavimentados y planos, y 24 km/h en terrenos sin pavimentar. Si en el terreno la pendiente es pronunciada, la velocidad de diseño en bajada deberá ser mayor que en los tramos rectos para que el ciclista pueda aumentar su velocidad de una forma segura (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2005). Como recomendación la velocidad de 30 km/h debería considerarse como velocidad de diseño básica y aplicable en las rutas que proporcionen conexiones importantes como el acceso a centros de transporte público, comercio, universidades o lugares atractivos para los turistas (Brzezinski, 2021). Como se mencionó antes, el radio de volteo tiene correlación con la velocidad de diseño, y dan como resultado las curvas de la ciclovía (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2005). El

peralte no debe sobrepasar del 12%, ya que si hay porcentajes altos puede causar fatiga e incomodidad por la pendiente. Si hay pendientes mayores al 4% el peralte no debe ser mayor al 8% (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, 2005). Otro factor importante para el diseño es la distancia de visibilidad que garantiza a los usuarios seguridad antes de llegar a las intersecciones o curvas ya que permite maniobrar y frenar con seguridad (Manual de Ciclo-Infraestructura Metropolitana, 2015). Para el diseño vertical se diseñarán las curvas verticales ya sean convexas o cóncavas y las pendientes (Kanno y Quiroz, 2020). Si hablamos de las intersecciones, la mayoría de accidentes entre ciclistas y vehículos motorizados se originan en las intersecciones, es por ello que es crucial realizar un diseño seguro. Para garantizar seguridad, las intersecciones deben disminuir la velocidad de los vehículos mediante métodos para calmar el tráfico y una señalización clara en el pavimento, también maximizando la visibilidad de los ciclistas (Safe Bicycle Lane Design Principles 2021). Además, los tramos rectos de la ciclovía son las más seguras, pero en las intersecciones es donde sucede la mayoría de accidentes, sobre todo cuando hay intersecciones en óvalos, ya que en los óvalos es donde se dificulta maniobrar a los vehículos motorizados y como consecuencia generar conflictos y vulnerando la integridad del peatón o el ciclista (Yomona, Jhon 2020). La señalización consiste en la colocación de señales que tienen como finalidad controlar el tráfico y que los ciclistas puedan visibilizar los riesgos que existen al pasar por la ciclovía (Municipalidad de Lima, 2017). Se dividen en dos tipos: verticales y horizontales. Las verticales se encuentran a un costado o lado derecho de la vía de manera que sea visible con respecto al sentido de esta, tiene como función regular el tránsito mediante una simbología, están conformados por elementos de sustentación, una placa y una inscripción. Dentro de este tipo de señalización existen las señales reguladoras que tienen como función indicar las restricciones con respecto a la vía, las señales prohibitivas que se caracterizan por ser de forma circular inscritas dentro de una placa rectangular con dimensiones de 60x90cms, y las de advertencia que tiene como función prevenir al usuario ante la aproximación de cualquier situación posible en la vía, es una placa color amarillo que tiene la forma de un rombo con dimensiones de 60x60 cms. La señalización horizontal son las marcas que hay en el pavimento y delimita la zona donde van a circular los ciclistas informando acerca del sentido

de circulación, las intersecciones y los pases peatonales. (Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017.

III.METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- **Tipo de Investigación:**

El enfoque cuantitativo utiliza como herramienta la recolección de datos para sustentar la hipótesis en base a la estadística y el análisis numérico (Hernández, 2014, p.4). Es decir, se presentan valores cuantificables.

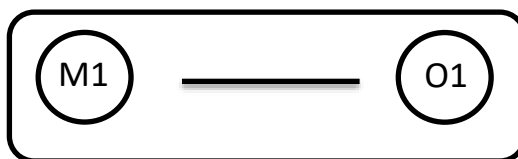
El propósito de la investigación aplicada aprovecha la información obtenida de principios o leyes científicas para llevarlas a la práctica y con estos conocimientos solucionar problemas (Sánchez, Reyes y Mejía,2018, p.79). El carácter de alcance descriptivo busca precisar las características y propiedades de las variables en estudio (Hernández, 2014, p.92). La presente investigación por su propósito es aplicada, porque tiene como finalidad aplicar conceptos teóricos para el desarrollo de la investigación, por su nivel es descriptiva porque se recolectarán datos y se especificará el diseño de la ciclovía en cuestión, y por su naturaleza es cuantitativa debido a que el estudio proveniente de la recolección de información tiene como base la observación y además es susceptible a la medición.

- **Diseño de Investigación:**

El diseño de la investigación no experimental se realiza sin la necesidad de manipular las variables donde predomina la observación de situaciones ya existentes y analizarlas, porque simplemente estas variables ocurren y no se tiene un control sobre estas. El diseño transversal descriptivo se caracteriza por recolectar información en un tiempo único y brindar la descripción de las variables (Hernández, 2014, p.154). Por su diseño metodológico, la presente investigación es no experimental transversal descriptiva porque se estudiarán los parámetros para realizar el diseño de ciclovías y el tramo en cuestión, recopilando

los datos característicos y analizarlos sin manipular o alterar las variables de estudio.

Figura 1. Representación gráfica del diseño de Investigación



Fuente: Elaboración Propia.

Dónde: M1 es la muestra, la zona donde se realizará la ciclovía y O1 son los datos obtenidos para el diseño.

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

Al hablar de variables, nos dicen que son conceptos o una idea que se comprende acerca de un fenómeno u objeto, según su naturaleza, las variables cuantitativas son las características y propiedades del objeto o fenómeno en estudio que tienen susceptibilidad al conteo o a la medida (Barcos y Gulemes, 2016, p.142). Esta investigación presenta una sola variable, siendo: “diseño de ciclovía”, que es la variable dependiente del tipo cuantitativo. Además se tiene como definición conceptual a la realización de una vía en uso exclusivo para la circulación de bicicletas, cuyas dimensiones se establecerán de acuerdo a un reglamento o norma (Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017), y como definición operacional se tiene que para la creación de la ciclovía se necesitarán datos obtenidos del levantamiento topográfico usando estación total, y para el diseño geométrico se utilizarán softwares como CivilCAD 3d, AutoCAD 2d, Google Maps y Excel.

Las dimensiones están compuestas de varios indicadores, estos señalan la descripción o característica de la variable. Asimismo, las dimensiones son medibles mediante escalas, una de ellas es la razón, la cual inicia de un origen que es el cero absoluto. (Barcos y Gulemes, 2016, p.147). Para el proyecto de investigación se aplicaron 4 dimensiones, empezando por el levantamiento topográfico, el cual presenta dos indicadores que son los puntos de estación y el plano topográfico, con escala de medición de tipo razón porque presenta un origen a partir del cero, en este caso el primer

punto topográfico. El diseño geométrico, que, presenta tres indicadores que son el plano planta, plano perfil y plano de secciones transversales, con escala de medición de tipo razón, ya que iniciará a partir del cero, en este caso progresiva 0+000. El diseño de intersecciones, sujeto de dos indicadores que son diseño en cruces y diseño en óvalos con escala de medición de tipo razón. Finalmente, la Señalización y demarcación, la cual presenta dos indicadores que son la señalización horizontal y vertical, con escala de medición de tipo razón ya que iniciará a partir del cero, en este caso progresiva 0+000.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

- **Población:**

La población es la agrupación de componentes que tienen concordancia con ciertas características, condicionados por el problema y los objetivos de la investigación (Arias, 2012, p.81). En el presente proyecto de investigación, la población está constituida por el tramo comprendido entre las Avenidas América, Túpac Amaru y Pablo Casals.

- ✓ **Criterios de Inclusión:**

- Las avenidas que interconectan el distrito de Trujillo.
- Del tramo escogido, las secciones viales de las avenidas que incorporan la ciclovía se adaptan para poder proyectar los anchos de vía requeridos por las normas usadas y teniendo en cuenta el criterio profesional.
- El tramo en cuestión presenta más de ocho kilómetros, lo cual es solicitado para este tipo de línea de investigación.

- ✓ **Criterios de Exclusión:**

- Las avenidas que no interconectan el distrito de Trujillo.
- Del tramo escogido, las secciones viales de las avenidas que incorporan la ciclovía no se adaptan para poder proyectar los anchos de vía requeridos por las normas usadas.
- Escoger como muestra un tramo menor a ocho kilómetros, lo cual no cumple con lo solicitado para realizar esta investigación.

- **Muestra:**

La muestra es una parte de la población a investigar donde se hará la recolección de datos, además debe ser representativa (Hernández, 2014, p.173). Para la presente investigación se tiene como muestra se el tramo de la ciclovía que empieza en la Av. América Oeste, luego pasa por la Av. América Sur y hasta la cuadra 17 de la Av. América Norte, pasando entre las cuadras 8 y 13 de la Av. Túpac Amaru y terminando en la Av. Pablo Casals.

- **Muestreo:**

El muestreo son las operaciones que se realizan para estudiar las características de una muestra (Sánchez, Reyes y Mejía, 2018, p.93). Mientras que el muestreo no probabilístico se conceptualiza como la parte de la población en la que la elección de los elementos a estudiar depende de las características, más no de la estadística o probabilidad (Hernández, 2014, p.176). Para esta muestra su técnica de muestreo es no probabilístico por conveniencia puesto que el tramo se nos hace más próximo y muy accesible, lo que permitirá recolectar datos sin inconvenientes.

- **Unidad de Análisis:**

Finalmente, como unidad de estudio se tiene la Av. América Oeste y Sur, la cuadra 1 y 17 de la Av. América Norte, la cuadra 8 y 13 de la Av. Túpac Amaru y la Av. Pablo Casals del Distrito de Trujillo, que tendrá aproximadamente 13 km y en su mayoría se proyecta en la berma central.

3.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- **Técnica:**

La técnica investigativa es específica para cada área y se define como el proceso para la obtención de información o datos (Arias, 2012, p.67). La presente investigación se basa principalmente en la observación, ya

que vamos a recolectar información sobre las características de las avenidas de estudio cuando realicemos las respectivas visitas a campo.

- **Instrumentos de Recolección de Datos:**

El instrumento para la recolección de datos tiene que ser derivado de la operacionalización de variables, este tiene como resultado de la revisión de la literatura previa (Alvarado,2022, p.390). Como instrumentos para la investigación se usó una ficha resumen para el levantamiento topográfico y una guía de observación para tener un registro de los detalles observados para la propuesta de diseño de la ciclovía. Para la validación de dicho instrumento de la investigación consiste en la evaluación por parte de expertos, especialistas del área, quienes revisarán y aprobarán la ficha para llevar a cabo la investigación.

3.5. PROCEDIMIENTOS

De acuerdo a la presente investigación se realizó el siguiente procedimiento: En primer lugar, se determinó la zona de estudio donde se realizará la propuesta de diseño de una ciclovía que vendría a ser el tramo comprendido entre la Av. América Oeste y Sur, la cuadra 1 y 17 de la Av. América Norte, la cuadra 8 y 13 de la Av. Túpac Amaru y la Av. Pablo Casals luego observamos las características de la zona y registramos en la guía de observación, esta zona tuvo su punto de inicio y final en la Avenida América Oeste a la altura del PentaMall. El tramo en cuestión presenta aproximadamente 13 kilómetros, luego se realizó el levantamiento topográfico usando equipos de topografía como estación total, mira y GPS, donde se ubican los puntos fijos de cada estación para realizar la poligonal abierta de la ciclovía, además se consideró elementos como postes, bancos, buzones, etc. Obteniendo la información del levantamiento topográfico y registrándose en una ficha resumen, se realizó el procesamiento de la data mediante el software AutoCAD Civil 3D donde importamos los puntos y colocamos los detalles como el estilo de etiqueta o estilo de superficie para generar las respectivas curvas de nivel.

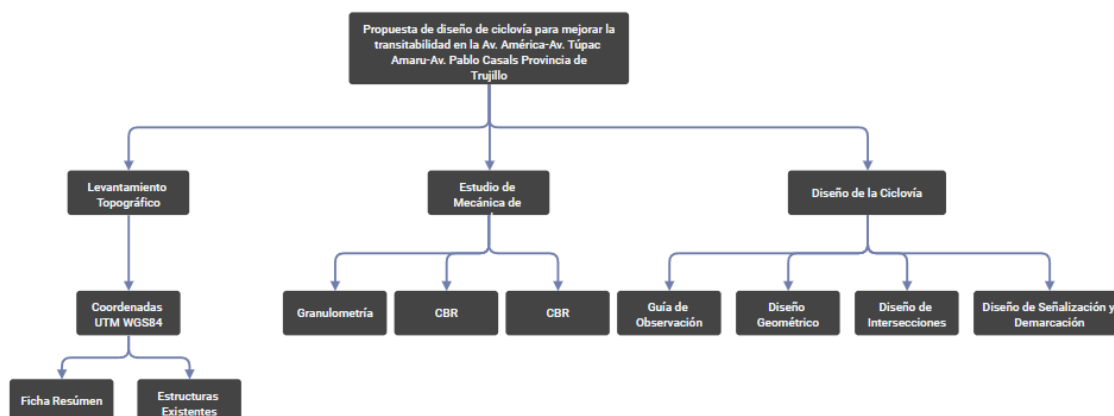
Una vez realizados los trabajos de topografía, se procede a realizar el Estudio de Mecánica de Suelos, en vista que se proyectan obras por los

tramos en cuestión, se tomará como referencia los EMS respectivos a los expedientes de cada obra que se proyecta en las vías de estudio.

Una vez obtenidos los datos del levantamiento topográfico, haber generado los planos de curvas de nivel en AutoCAD Civil 3D y realizado el Estudio de Mecánica de Suelos se procedió a hacer el diseño geométrico de la ciclovía. Este se basó en el Manual de Diseño de Infraestructura de Ciclovías del Perú, el Manual de Ciclo-Infraestructura Metropolitana del Valle de Aburrá y el manual de Carreteras- DG 2018, este diseño se dividió en tres fases: El diseño en planta haciendo el trazado del alineamiento horizontal generando las tangentes y curvas, este último depende de la velocidad de diseño que se ha considerado para el proyecto, luego se procede a diseñar el alineamiento vertical, haciendo el perfil longitudinal y generando las curvas verticales cóncavas o convexas según el caso lo amerite, dependiendo de las pendientes que se presentan en las tangentes y finalmente las secciones transversales correspondientes a las vías en cuestión.

Realizados el estudio de levantamiento topográfico, el Estudio de Mecánica de Suelos y el diseño geométrico, usando el software AutoCAD Civil 3D, se realiza lo correspondiente a la señalización y demarcación para orientar al ciclista, en este proyecto se usará señalización horizontal, vertical y elementos delineadores para segregación de la ciclorruta e identificar la circulación para los vehículos motorizados basados en el manual de dispositivos de control de tránsito del MTC.

Figura 2. Diagrama del Procedimiento



Fuente: Elaboración Propia

3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

La presente investigación se caracteriza por ser de tipo no experimental descriptiva, los datos recolectados que fueron obtenidos mediante la observación fueron analizados según las normas de diseño de ciclovías de Perú y Colombia y el manual de carreteras organizados mediante los softwares CivilCAD 3D para el diseño geométrico y Excel para las tablas, cuadros o gráficos a fin de obtener resultados más precisos o acertados.

3.7. ASPECTOS ÉTICOS

En este proyecto de investigación se consideró los principios éticos y morales del autor, además, el proyecto va a asegurar la seguridad e integridad del ciclista promoviendo la actividad física y salvaguardando el medio ambiente. También se respetó los derechos de propiedad de otros autores evitando el plagio teniendo como evidencia el porcentaje de similitud que otorgará el programa Turnitin.

3.8. DESARROLLO DE PROYECTO DE TESIS

3.8.1. Estudio Topográfico

El estudio topográfico se realiza con la finalidad de representar en un software el terreno donde se situará la ciclovía. Para este desarrollo de proyecto de tesis se trató de plasmar el terreno lo más parecido al entorno real, con el objetivo de hacer un diseño más preciso y eficiente. En el estudio topográfico se observan: Vías urbanas, estructuras existentes, veredas, óvalos, etc. Todos puntos topográficos están referenciados bajo coordenadas UTM WGS84.

- Ubicación:

La ciclovía está situada en el distrito y ciudad de Trujillo, interconectando las Avenidas Principales. Se realizó un plano de Ubicación y Localización con referencia al proyecto en cuestión, así teniendo una amplia visualización del recorrido de la ciclovía, se usó el plano catastral de la Ciudad de Trujillo.

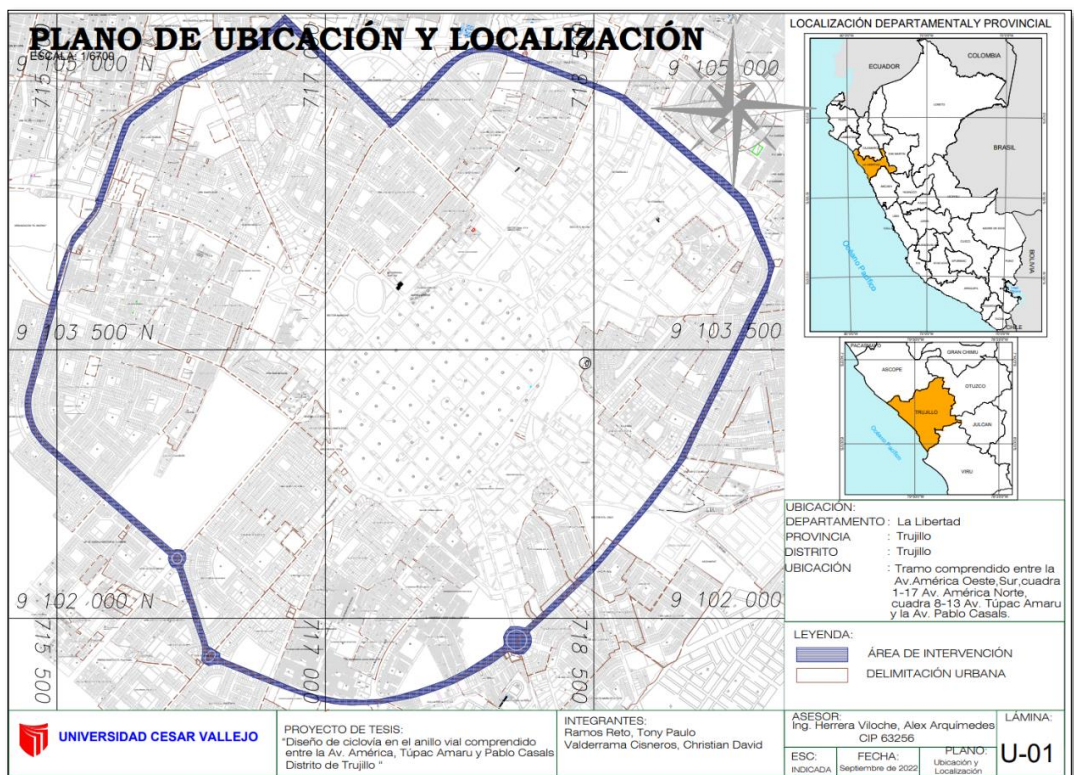


Figura 3. Plano de Ubicación y Localización Ciclovía

- Metodología:

El levantamiento topográfico se realizó in situ es decir directamente en campo, tomando puntos específicos del anillo vial, otorgando características a cada uno con un formato abreviado, registrándolos en una memoria USB para después ser procesado con el software AutoCAD Civil 3D, el cual nos permitirá detallar una superficie y los detalles de la ciclovía en planos específicos.

Materiales y equipos:

- Estación Total: TOPCON
Modelo: GPT-3107W
Serie: 8S2318
- Laptop: Acer – Aspire 3
- Laptop: Acer – Nitro 5
- Software de Diseño: AutoCAD Civil 3D
- Memoria USB: Kingston 32Gb

- Procedimiento:

Con la ayuda de la estación total se tomó puntos específicos de las vías del anillo vial, por donde se posicionará la ciclovía a diseñar, empezando en el PENTA MALL (Av. América Oeste) siguiendo la av. América Sur, Norte, Av. Tupac Amaru y Av. Pablo Casals. Luego de tener todos los puntos necesarios se pasará a transportar la información por medio de una memoria USB de la estación total a la laptop. A continuación, se sube los puntos a través de un formato de block de notas o un Excel delimitado por comas al AutoCAD Civil 3D, para ser configurados y procesados con el objetivo de conseguir la mejor versión de la superficie del terreno a estudiar en el proyecto consignado, con la finalidad de obtener un diseño más eficiente y eficaz.

- Códigos del levantamiento

- Bench Mark : BM-X
- Estación : E-X
- Berma Central : BC
- Berma Central América : BCA

- Berma Central Tupac : BCT
- Berma Central Pablo : BCP
- Ovalo Papal : OVP
- Ovalo Larco : OVL
- Ovalo Grau : OVG
- Ovalo Mochica : OVM
- Vereda : V

- Proceso de información y plano topográfico:

Una vez procesado la información, ubicado las estructuras existentes, posicionado los puntos más relevantes, se procede a realizar la planimetría. Los planos tienen el formato de hoja A1 con una escala de 1/2000.

3.8.2. Estudio de mecánica de suelos

El estudio de suelos es de suma importancia para todo tipo de proyectos, pues el tener un conocimiento previo del suelo donde se trabajará es parte fundamental para el diseño de la ciclovía. Este estudio brinda las características físicas y mecánicas del suelo. Para llevar a cabo el estudio es necesario extraer una muestra del terreno a trabajar en el proyecto para luego ser trasladado al laboratorio, donde se le realizara todos los diversos ensayos que determinen cada una de las características.

- Estudios Solicitados

El anillo vial de nuestro proyecto de tesis está compuesto por diversas avenidas llegando a ser un tramo circular de 13 km de recorrido, teniendo en cuenta ello tomamos el criterio de sustraer una muestra del suelo cada 1.5 km. El detalle aquí es el costo de realizar todas las extracciones con sus respectivos ensayos, por ello tomamos la iniciativa de solicitar estudios de mecánica de suelos de las avenidas involucradas a la Municipalidad Provincial de Trujillo con la finalidad de reducir el costo con la baja cantidad de calicatas a realizar por nuestra cuenta.

A continuación, hacemos mención las avenidas que tiene el estudio de suelos proporcionado por la Municipalidad Provincial de Trujillo: Av. Tupac Amaru y la Av. América Sur.

- **Estudios Propios**

Se solicitó a un laboratorio certificado realizar las extracciones faltantes con sus respectivos ensayos.

A continuación, hacemos mención las avenidas que tienen el estudio de suelos proporcionado por el laboratorio certificado el cual solicitamos: Av. América Oeste, Av. América Norte y la Av. Pablo Casals.

3.8.3. Diseño Geométrico

Es el estudio que comprende el diseño de la estructura tanto en planta, perfil y secciones transversales de una vía, el cual para este caso es una ciclo vía. Cabe resaltar que el diseño geométrico se basa en primer lugar en el estudio topográfico y también en el estudio de suelos.

2.3.1.1. Normativa

Se utilizó las siguientes bases normativas para el diseño geométrico de la ciclo vía: Manual de diseño para infraestructura de ciclo vías (FONAM – 2016), también el manual del MTC – DG (2018) y para finalizar tenemos el Manual de ciclo-infraestructura metropolitana (2015 – Colombia).

2.3.1.2. Parámetros Básicos

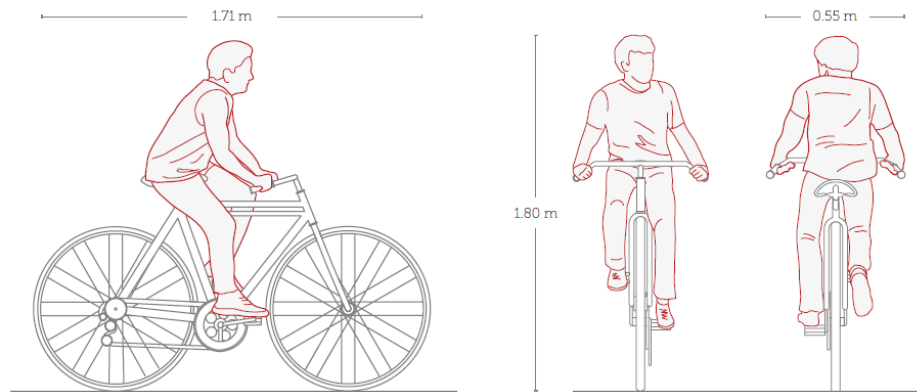
- **Vehículo de estudio**

El vehículo de estudio es la bicicleta el cual funciona gracias al esfuerzo físico del usuario. Como la bicicleta depende del equilibrio y habilidades del ciclista, se tiende a circular de manera no tan recta, además los cambios abruptos de nivel o textura de la superficie afectan la mecánica y estabilidad del vehículo.

Las dimensiones del vehículo de estudio pueden variar, por ello tomaremos como referencia las dimensiones de las bicicletas urbanas convencionales las cuales pueden variar su longitud entre

1,80 m de alto con el usuario, 1,70 m de largo y 0,60 m de ancho (Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017)

Figura 4. Dimensiones estándar de una bicicleta urbana



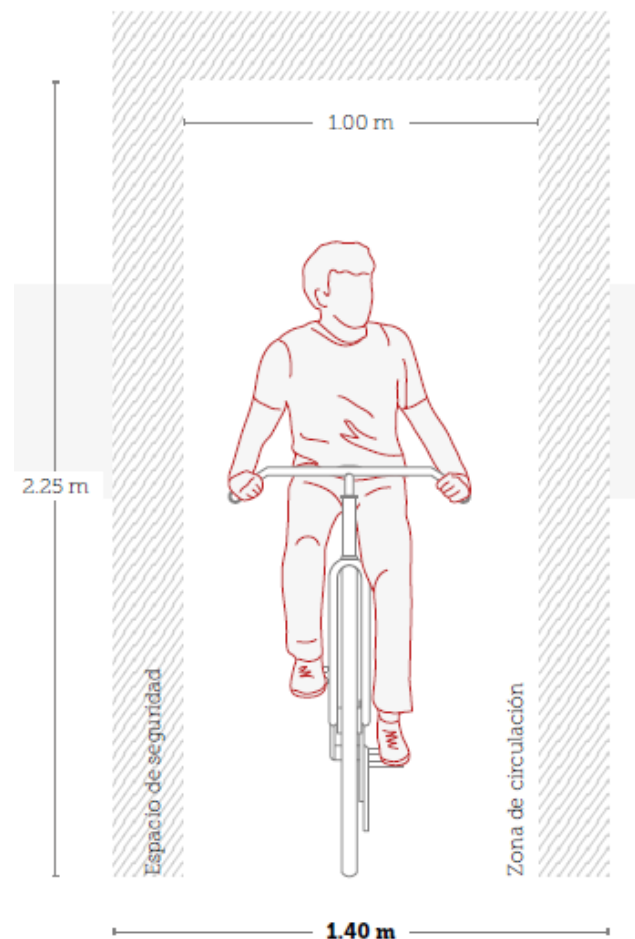
Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017

Estas son las medidas estándar del vehículo de estudio para este proyecto pues es una zona urbana, sin embargo, se debe determinar el ancho personal unidireccional de esta, calculando un espacio mínimo necesario tomando las siguientes consideraciones: La bicicleta generalmente suele realizar giros, rebasar obstáculo, mantener el equilibrio y el constante movimiento de brazos y piernas en el pedaleo del usuario. Por ende, al ancho de la bicicleta se le añadirá la medida respectiva para llegar a 1.00 m de ancho con el fin de brindar la comodidad del usuario permitiendo realizar todas las acciones anteriormente mencionadas. Es decir que en condiciones normales un ciclista necesita un ancho de 1.00 m para conducir y mantener el equilibrio en el trayecto. Sin embargo, hay que tomar en cuenta todos los riesgos posibles existentes a encontrar, para los cuales se considera aumentar un espacio adicional de 0.20 m más a cada lado del ancho antes previsto como espacio de seguridad, para los

movimientos evasivos a realizar durante la circulación en caso de riesgo.

Además, cabe resaltar el espacio vertical que necesita el usuario de la bicicleta, para ello se calcula tomando en cuenta la altura que alcanza el usuario sobre montando la bicicleta, suele considerarse 2.25 m libres para ser óptimo, aunque no suele llegarse a esta altura, pero se respeta lo mencionado en el Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

Figura 5. Ancho de ciclovía personal unidireccional del usuario



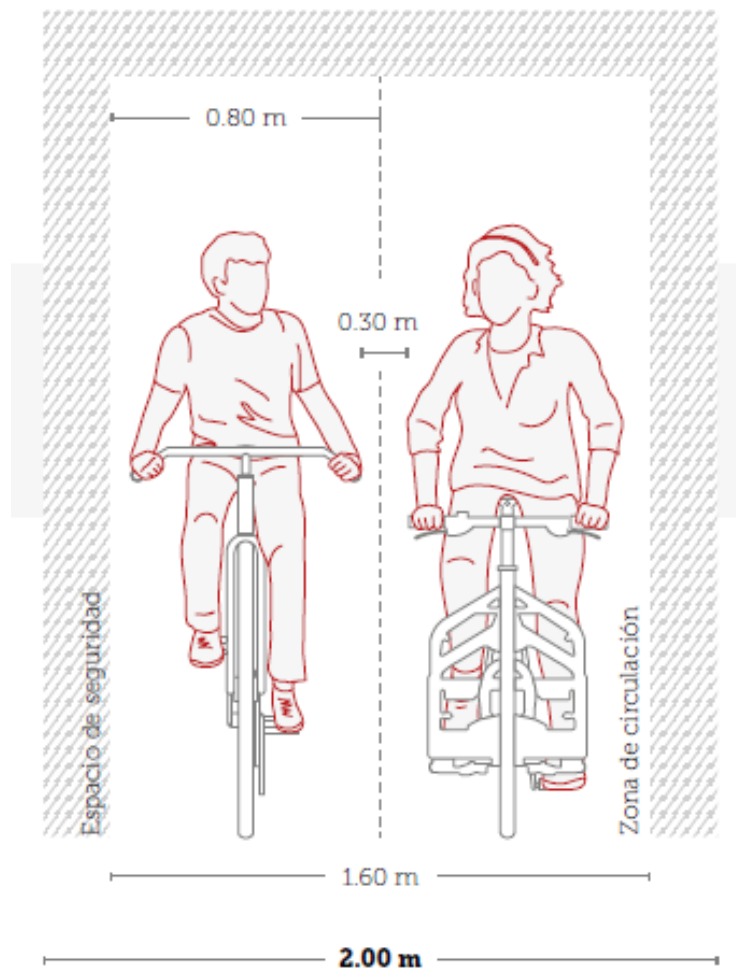
Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017

- **Ancho de la Vía**

Como se mencionó en el punto anterior el ancho recomendado total para un ciclista es de 1.40 m, pero esto varía cuando pasamos a tener otro usuario sea unidireccional en paralelo o bidireccional en contra.

Por ello es necesario establecer una distancia mínima recomendada para la circulación con el caso antes planteado teniendo en cuenta los adelantamientos o rebases. En base a ello mostramos la siguiente figura que recomienda el manual antes mencionado un ancho de 2.00 m para la circulación unidireccional en paralelo.

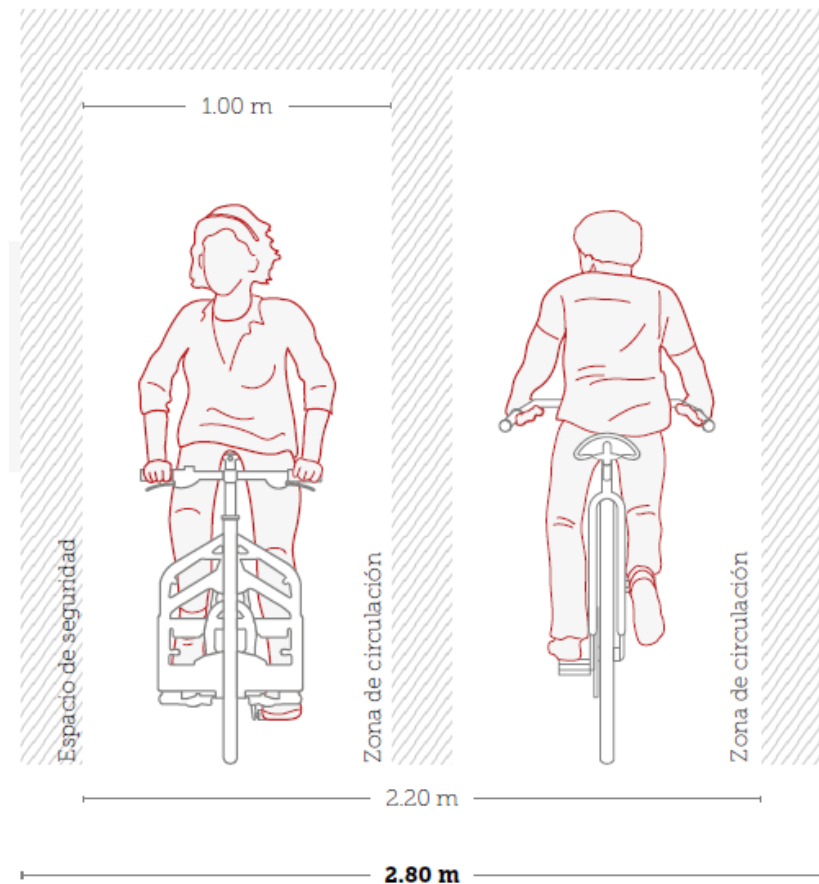
Figura 6. Ancho Unidireccional de ciclo vía en paralelo



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017

Para la circulación bidireccional de una ciclovía en sentidos contrarios se recomienda un ancho de 2.80 m el cual cuenta con su respectivo espacio de seguridad a los laterales y entre los usuarios para tener una mayor prevención de posibles riesgos existentes.

Figura 7. Ancho Bidireccional de ciclovía en sentidos contrario



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017

- **Velocidad de Diseño**

Este punto es estratégico para determinar diversas características como el radio, el peralte de las curvas, la distancia de señalización y el ancho de la misma. En buenas condiciones de terreno, pavimento y clima, se considera 30 km/h la velocidad de diseño, pero cabe resaltar que, gracias al avance en la elaboración de bicicletas, actualmente se puede esperar velocidades de 20 a 25

km/h con un máximo 40 km/h. La relación entre la variación de velocidad, longitud y la pendiente es la siguiente:

Tabla 1. Relación entre la velocidad de diseño y la pendiente

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

Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

- **Radio de Curvatura**

Como se mencionó anteriormente que los radios de curvatura están relacionados al tipo de vehículo, el peralte y la velocidad de diseño, estableciendo los radios necesarios para el giro de los usuarios. Para ello se tiene una ecuación que permite calcular el radio según las velocidades típicas.

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

Fuente: Manual de ciclo-infraestructura metropolitana (2015 – Colombia)

Donde:

R: Radio de curvatura (m)

V: Velocidad de diseño (Km/h)

e: Peralte (%) = 4% (DG-2018)

f: Coeficiente de fricción = 0.25 (MIM)

- **Sobreanchos de ciclovías**

El sobreancho de las ciclovías es un punto necesario para brindar al usuario la posibilidad de realizar las siguientes acciones como: Maniobras evasivas, mantener el equilibrio, corregir su trayectoria, entre otros. Para este punto de parámetros básicos, tenemos 2 criterios, sobreancho en función de la pendiente y en función del radio.

En función de la pendiente, tenemos que las altas velocidades suelen alcanzarse en los descensos por ello es indispensable disponer espacios adicionales.

Tabla 2. Sobreancho de ciclovías en función de la pendiente

Pendiente (%)	Longitud (m)		
	26 a 75	75 a150	>150
>3 a <=6	0	20 cm	30 cm
>6 a <=9	20 cm	30 cm	40 cm
>9	30 cm	40 cm	50 cm

Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

En función del radio de curvatura, el sobreancho se ubica en el interior de la curva. Tomando como referencia una curva de 32 m, si no se incrementa el sobre ancho existe el riesgo de colisión.

Tabla 3. Sobreancho de ciclovías en función del radio.

Radio de curvatura	Sobreancho Requerido (Pendientes entre 0% y 3%)
24 a 32 m	25 cm
16 a 24 m	50 cm
8 a 16 m	75 cm
0 a 8 m	100 cm

Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

- **Peralte**

Se recomienda encarecidamente que el peralte de una curva no debe de exceder el 12 %, pues mientras más altos los porcentajes el movimiento de los usuarios será más lentos e incómodos. Como apoyo en una vía Bidireccional con curvas con pendientes mayores de 4% el peralte no debe de exceder el 8%.

- **Pendiente Min y Max**

No se tiene un manual específico que mencione a detalle la pendiente mínima y máxima de una ciclovía, sin embargo, por criterio lógico, consideraremos tener una pendiente máxima de 4% y en casos excepcionales 5%, todo con una longitud de recorrido máximo de 90 a 100 m.

- **Distancia de Visibilidad**

Se entiende como distancia de visibilidad a la longitud que tiene el usuario para poder detenerse al presenciar un obstáculo cercano. Este parámetro se calcula con la siguiente formula que considera lo siguiente: El tiempo de percepción del usuario y su reacción, el coeficiente, la pendiente y la velocidad de diseño.

$$S = \frac{V^2}{255(G + f)} + 0.694 * V$$

Donde:

S : Distancia de visibilidad (m)

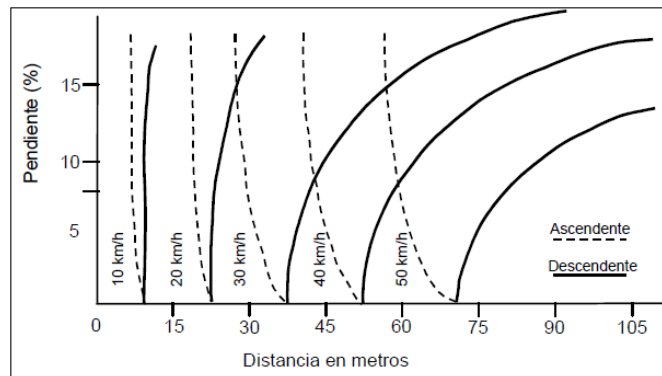
V : Velocidad de diseño (km/h)

f: Coeficiente de fricción (0.25)

G : Pendiente 10%

Tomando en cuenta todo lo antes mencionado, se tiene un cuadro de distancia de visibilidad en base a la pendiente y la distancia en metros.

Figura 8. *Distancia de visibilidad en curvas Horizontales.*



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

- **Bombeo**

Se entiende como la inclinación necesaria para evacuar las aguas fluviales o fuentes de la vía; depende del tipo de superficie de rodadura y los niveles de precipitación, además de visualizarse mejor en el corte transversal de la vía.

Tabla 4. Valores predeterminados de bombeo en vías.

TIPO DE SUPERFICIE	Bombeo (%)	
	Precipitación <500 mm/año	Precipitación >500 mm/año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2.0	2.5
Tratamiento Superficial	2.5	2.5 - 3.0
Afirmado	3.0 - 3.5	3.0 - 4.0

Fuente: Manual de carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018

- **Longitud Curvas Verticales**

Es necesario que la curva consigne una adecuada longitud, para poder otorgar un área de visión considerable con relación a la distancia de visibilidad y la diferencia algebraica de pendientes.

$$Si S > L, L = 2S - \frac{280}{A}; Si S < L, L = \frac{AS^2}{280}$$

Donde:

S: Distancia de visibilidad (m)

A: Diferencia algebraica de pendientes

2.3.1.3. Diseño Geométrico en planta

Es el diseño general del proyecto, pues al tener la vista en planta del terreno natural (Plano topográfico y curvas de nivel), ello permite diseñar el alineamiento de la ciclovía definiendo así la ubicación en general y por tramos, también las curvas horizontales de la ciclovía, pues la vista en planta brinda una visualización de las construcciones existentes y los pases libres, el cual para nuestro caso sería las avenidas existentes por donde se realizará la ciclovía.

2.3.1.4. Diseño Geométrico en perfil

Es el diseño vertical de la ciclovía, donde nuestro campo visual viene a ser el perfil longitudinal, el cual permite diseñar las curvas verticales, visualizar la pendiente en los cambios de alturas, tener la noción de la rasante y subrasante, finalizando con el cálculo del corte y relleno de la ciclovía si es necesario.

2.3.1.5. Diseño Geométrico de sección transversal

Es el diseño de las características de la ciclovía, basados en los parámetros del diseño geométrico antes mencionados, para visualizarlo se debe realizar un corte transversal, el cual permite ver y diseñar: El ancho y sobreecho de la ciclovía, la berma, el bombeo, las zonas de circulación, entre otros detalles.

2.3.1.6. Resumen de parámetros

El siguiente cuadro tiene todos los parámetros del diseño geométrico a utilizar en el desarrollo de proyecto de tesis.

Tabla 5. *Resumen de los Parámetros del Diseño Geométrico*

Parámetros de Diseño Geométrico	Valores
Ancho de ciclovía	2.00 m
Velocidad de diseño	30 km/h
Radio de curvatura Horizontal	34.00 m
Sobreechos	0.20 m
Peralte	4%
Pendiente Máxima	4%
Bombeo	2%

Fuente: Elaboración propia.

3.8.4. Diseño de Pavimento

El diseño de pavimentos está en función a la norma técnica CE – 010 Pavimentos Urbanos difundido por el Instituto de la Construcción y Gerencia, en el cual se encuentra una tabla que nos especifica los parámetros del diseño de pavimentos ubicado en el capítulo 4 – diseño estructural de pavimentos urbanos, en el punto de pavimentos especiales donde se refiere a la infraestructura vial de Ciclovías.

Tabla 6. Parámetros del diseño de pavimentos para ciclovías

Elemento		Tipo de Pavimento		
		Aceras o Veredas	Pasajes Peatonales	Ciclovías
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 150 mm		
Base		CBR ≥ 30 %	CBR ≥ 60%	
Espesor de la capa de rodadura	Asfáltico	≥ 30 mm		
	Concreto de cemento Portland	≥ 100 mm		
	Adoquines	≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina , de espesor comprendido entre 25 y 40 mm)		
Material	Asfáltico	Concreto asfáltico*		
	Concreto de cemento Portland	$f_c \geq 175 \text{ Kg/cm}^2$ (17,5 MPa)		
	Adoquines	$f_c \geq 320 \text{ Kg/cm}^2$ (32 MPa)	N.R. **	

Fuente: Norma Técnica CE-010 – Pavimentos Urbanos

3.8.4.1. CBR del estudio de Suelos

El CBR es un parámetro propio que mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo, realizando una prueba de penetración para comprobar las características mecánicas y la calidad del terreno natural. Se efectúa bajo condiciones controladas de humedad y densidad.

En nuestro desarrollo de proyecto de tesis se expresó con anterioridad que en los estudios de suelos que tenemos, son estudios propios como estudios solicitados a la municipalidad provincial de Trujillo; recopilando la información puntual de todos estos documentos certificados se puede tener un rango de CBR de todas las avenidas implicadas. Teniendo como punto de partida el 95 % de compactación, dando como resultado un rango entre 6.0 a 14.8 denominándolo como un suelo de calidad regular a bueno según el manual de carreteras del Perú.

3.8.4.2. Estructura del pavimento de la Ciclovía

La estructura de un pavimento sirve para conocer las capacidades, espesores y tipo de material a utilizar en cada capa, es decir nos brinda todas las características necesarias para realizar su ejecución en campo. El pavimento a diseñar en nuestro proyecto de tesis solo tendrá base y capa de rodadura debido a la calificación de regular a bueno del terreno natural.

Tomando en consideración la normativa de pavimentos para ciclovías CE-010 Pavimentos Urbanos, tenemos que para la capa base se necesita un material con CBR \geq al 60%, consignándole un espesor menor o igual a 15 cm y compactado al 95% de la densidad del Proctor modificado, según el manual de diseño para infraestructura de ciclovías.

Para la capa de rodadura, se tiene las siguiente normativa y recomendaciones, pues según el manual de diseño para infraestructura de ciclovías, nos menciona que el material más adecuado para este tipo de pavimento es el concreto asfáltico, el cual necesita tener un espesor mayor o igual a 3 cm para cumplir con la normativa de Pavimentos Urbanos y brindar la funcionalidad que se desea de la estructura.

3.8.5. Señalización

Es uno de los puntos más importantes del diseño de una ciclovía, su finalidad es transmitir e informar a los usuarios y no usuarios, los riesgos, prevenciones y medidas a tomar en cuenta al transitar por la ciclovía, cabe mencionar que la señalización está en función del Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista emitido por la municipalidad de Lima en el 2017.

3.8.5.1. Señalización Vertical

Se trata de dispositivos de señalización instalados a nivel de la vía o encima de ella, con la función de controlar el tránsito. Esta señalización cuando es encima de la vía se tiene establecido

colocarlo preferentemente al lado derecho de la vía de manera que este frente al sentido de la circulación. (Manual de diseño para infraestructura de ciclovía).

3.8.5.2. Señalización Horizontal

Se trata de marcas de señalización sobre el pavimento y tiene como función de definir los espacios de circulación es decir delimita y/o canaliza el tránsito de las bicicletas y los vehículos, además de brindar la ruta a seguir, hacer notorio las intersecciones y puntos de detención. (Manual de diseño para infraestructura de ciclovía).

3.8.5.3. Elementos Segregadores

Los elementos segregadores son estructuras que limitan y separan el flujo de los usuarios de la ciclovía de los vehículos motorizados o peatones. Existe una variedad de tipos de elementos segregadores como: Bolardos, bordillos, arboleas, tachones, etc. El tipo de elemento segregador a usar para el diseño, también dependerá del tipo de ciclovía y su ubicación correspondiente es sobre la vía.

IV. RESULTADOS

4.1. Estudio Topográfico

El levantamiento topográfico se realizó in situ por los mismos investigadores, como elaboración propia, con la finalidad de reconocer las zonas y el trayecto por donde se trazará la ciclovía. Para ello se usaron los siguientes materiales y equipos: Una estación Total: TOPCON/Modelo: GPT-3107W/Serie: 8S2318, Laptops: Acer – Aspire 3 y Acer – Nitro 5, Software de Diseño: AutoCAD Civil 3D y una Memoria USB: Kingston 32Gb. El inicio del levantamiento se realizó en el Penta Mall, luego bajando por el ovalo Papal, luego Ovalo Larco, a continuación, al ovalo Grau, luego el ovalo Mochica, finalizando el anillo vial en el mismo Penta mall. De todo el levantamiento topográfico adjuntamos a continuación un cuadro con todos los puntos de referencia (BM):

- Cuadro resumen de coordenadas de los puntos de referencia (BM)

En el siguiente cuadro se puede visualizar los 16 puntos de referencias con todas sus características como: Coordenadas, cota y descripción.

Tabla 7. Coordenadas de los puntos de referencia BM

1.DATOS GENERALES	
PROYECTO	DISEÑO DE CICLOVIA EN EL ANILLO VIAL COMPRENDIDO ENTRE LA AV. AMÉRICA, TÚPAC AMARU Y PABLO CASALS, DISTRITO DE TRUJILLO.
INVESTIGADORES	RAMOS RETO TONY PAULO VALDERRAMA CISNEROS CHRISTIAN DAVID
LUGAR	TRUJILLO
FECHA	10/09/2022
COORDENADAS	715486.78, 9103957.04

2.CUADRO RESUMEN DE COORDENADAS DE LOS PUNTOS DE REFERENCIA (BM)

PUNTO	COORDENADAS		COTA	DESC.
	ESTE	NORTE		
1	715394.43	9103840.96	38.93	BM-1
2	715076.36	9102760.75	28.84	BM-2
3	715499.76	9102295.95	21.94	BM-3
4	716052.23	9101548.84	21.49	BM-4
5	717045.35	9101174.01	21.74	BM-5
6	717865.88	9101488.25	27.57	BM-6
7	718279.37	9101949.42	31.38	BM-7
8	718735.56	9102515.43	40.85	BM-8
9	719052.78	9103153.99	46.1	BM-9
10	718902.05	9104112.46	57	BM-10
11	717930.23	9104710.12	57.5	BM-11
12	717041.77	9104462.98	53.55	BM-12
13	716655.01	9104836.48	57.88	BM-13
14	716520.48	9104994.55	60.07	BM-14
15	716193.09	9104765.35	51.97	BM-15
16	715700.07	9104434.78	47.5	BM-16

- Planos Topográficos
Luego de realizar el levantamiento de la topografía con la estación total, se traslada la información de puntos a un software de diseño, el cual en este caso es el AutoCAD Civil 3D. Donde se obtuvo el plano topográfico, correspondiente al Anexo N° y la base para realizar los planos que prosiguen. Además, se determinó que el terreno consignado presenta una orografía en su totalidad plana.

4.2. Estudio de mecánica de suelos

Para el estudio de mecánica de suelos, se tienen 3 fuentes de información debidamente certificados por un laboratorio autorizado y con experiencia, de los cuales, 2 son estudios solicitados a la Gerencia de Obras correspondiente a la Municipalidad Provincial de Trujillo de referencia a expedientes técnicos registrados correspondientes a proyectos que consignan las vías que usaremos para realizar el diseño de la ciclovia.

Añadiendo también el estudio de suelos que se solicitó realizar por cuenta propia de los investigadores al laboratorio CRISAL Ingeniería y Arquitectura, con el fin de tener a nuestra disposición datos más recientes y verídicos para la sustentación de nuestro proyecto de tesis.

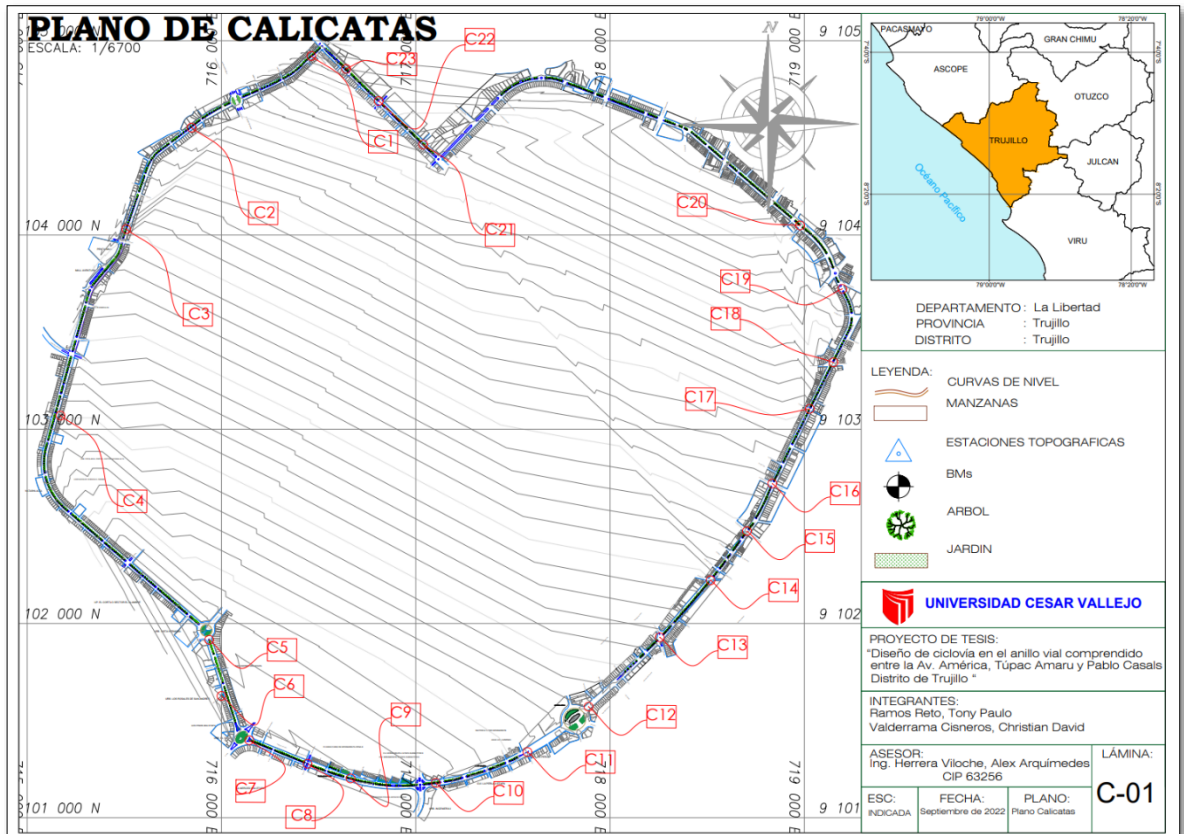
Los estudios de mecánica de suelos solicitados vienen de los siguientes expedientes: “Mejoramiento de la Avenida América Sur – Distrito de Trujillo – Provincia de Trujillo – Departamento La Libertad”. y “Reparación de pavimento: en el(la) av. Tupac Amaru tramo desde la av. Miraflores hasta av. Los Laureles, distrito de Trujillo, provincia Trujillo, departamento La Libertad”. Y del estudio de suelos realizado bajo el criterio de los investigadores se tienen 4 calicatas ubicadas estratégicamente para obtener los datos más cercanos a la realidad.

A continuación, se visualizarán los siguientes puntos:

- a. Ubicación de las calicatas
- b. Análisis Granulométrico
- c. Contenido de Humedad
- d. Límites de Atterberg
- e. CBR

- **Ubicación de las calicatas**

Figura 9. Ubicación de las calicatas para el diseño de Ciclovía



Fuente: Elaboración Propia.

- **Análisis Granulométrico**

Es el análisis que tiene por objetivo determinar la distribución por el tamaño de las partículas de alguna muestra de suelos.

Tabla 8. Análisis de Granulométrico de la Av. América Sur – (Solicitado a MPT)**GRANULOMETRIA AV. AMÉRICA SUR**

CALICATA	1"	3/4"	3/8"	#4	#10	#40	#100	#200	SUCS	ASHTO
C-5	100	98.5	94.7	92	89.7	84.7	23.6	18.1	SM	A-2-4
C-6	100	100	100	99.2	96.2	85.8	61.9	52.2	SC	A-4
C-7	100	100	100	99.4	97.1	88.2	62	50.9	SC	A-4
C-8	100	100	100	99.6	97.3	88.8	54.7	42.1	SM	A-4
C-9	100	100	95.1	93.6	89.5	79.9	64.5	57.3	SC	A-4
C-10	100	100	98	96.8	94.3	87.4	31.8	23.7	SM	A-2-4
C-11	100	100	100	99.4	98.1	85.9	58.1	46.7	SC- SM	A-3
C-12	100	100	100	99.2	98.3	90.5	64.5	51.6	SC- SM	A-4
C-13	100	100	98.7	98.4	97.8	84.1	27.9	15.1	SM	A-2-4
C-14	90.5	86.2	78.9	73.9	67.8	48.2	16.9	12.3	SM	A-1-b
C-15	100	99.3	97.3	94.9	90.5	78.3	13.9	7	SP- SM	A-3
C-16	100	100	100	100	99.9	98.6	14.5	1.8	SP	A-3
C-17	100	100	100	100	100	99.3	13	1.3	SP	A-3
C-18	100	100	99.7	97.9	92.6	79.5	34.6	27.4	SC- SM	A-2-4
C-19	100	100	99.5	97.9	91.2	78.5	33.7	27.2	SC- SM	A-2-4
C-20	94.1	88.8	84.8	83.2	75.8	42.8	9.4	4.5	SP	A-1-b

Fuente: Expediente "Mejoramiento de la Avenida América Sur – Distrito de Trujillo – Provincia de Trujillo – Departamento La Libertad".

Tabla 9. Análisis Granulométrico de la Av. Tupac Amaru – (Solicitado a MPT)**% DE MUESTRA**

CALICATA	ASHTO	GRAVA	ARENA	FINOS
C-21	A-4 (1)	0.51%	63.85%	35.65%
C-22	A-4 (0)	0.32%	63.61%	36.07%
C-23	A-4 (0)	0.00%	58.30%	41.97%

Fuente: Expediente "Reparación de pavimento: en el(la) av. Tupac Amaru tramo desde la av. Miraflores hasta av. Los Laureles, distrito de Trujillo, provincia Trujillo, departamento La Libertad".

Tabla 10. Análisis granulométrico de las Av. América Oeste y Pablo Casals**% DE MUESTRA**

CALICATA	ASHTO	GRAVA	ARENA	FINOS
C-1	A-3 (0)	8.17%	90.02%	1.81%
C-2	A-3 (0)	21.93%	76.65%	1.42%
C-3	A-3 (0)	18.83%	80.41%	0.76%
C-4	A-3 (0)	17.00%	78.85%	4.15%

Fuente: Elaboración Propia.

- **Contenido de Humedad**

Se refiere a realizar un ensayo para determinar el contenido de agua por “X” cantidad de masa del suelo, roca y materiales similares. Cabe resaltar que realizar este ensayo requiere de muchas horas de secado.

Tabla 11. *Contenido de Humedad de la Av. América Sur – (Solicitado a MPT)*

Fuente: Expediente “Mejoramiento de la Avenida América Sur – Distrito de Trujillo – Provincia de Trujillo – Departamento La Libertad”.

AV. AMÉRICA SUR																
CALICATA	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10	C-11	C-12	C-13	C-14	C-15	C-16	C-17	C-18	C-19	C-20
% HUMEDAD	3.2	7.1	9.3	10	8.9	3.5	5.3	8.9	1.7	2.4	1.8	2.8	3.4	4.8	4.7	1
MUESTRA	SUBRASANTE															

Tabla 12. *Contenido de Humedad de la Av. América Oeste y Pablo Casals*

AV. TÚPAC AMARU			
CALICATA	C-21	C-22	C-23
% HUMEDAD	5.4	10.9	12.8
PROFUNDIDAD	0-1.5 m		

Fuente: proyecto “Reparación de pavimento: en el(la) av. Tupac Amaru tramo desde la av. Miraflores hasta av. Los Laureles, distrito de Trujillo, provincia Trujillo, departamento La Libertad”.

Tabla 13. *Contenido de Humedad en las Av. América Oeste y Pablo Casals*

AV. PABLO CASALS Y AMÉRICA OESTE				
CALICATA	C-1	C-2	C-3	C-4
% HUMEDAD	3.86	5.31	7.46	2.35
ESTRATO	E1	E2	E3	E4

Fuente: Elaboración Propia.

- **Límites de Atterberg**

Los límites de Atterberg, hace referencia a la plasticidad de un suelo o límites de consistencia, además se utiliza para caracterizar el comportamiento de los suelos finos.

Tabla 14. Límites de Atterberg de la Av. América Sur – (Solicitado a MPT).

AV. AMERICA SUR			
CALICATA	LIMITE LIQUIDO (%)	LIMITE PLASTICO (%)	INDICE DE PLASTICIDAD (%)
C-5	NP	NP	NP
C-6	23.7	16.4	7.3
C-7	22.8	15.4	7.4
C-8	16.7	16	0.7
C-9	27.8	19.4	8.4
C-10	16	14	2
C-11	23.3	19.2	4.1
C-12	19.5	14.6	4.9
C-13	NP	NP	NP
C-14	NP	NP	NP
C-15	NP	NP	NP
C-16	NP	NP	NP
C-17	NP	NP	NP
C-18	21.2	16.8	4.4
C-19	18.1	13.4	4.7
C-20	NP	NP	NP

Fuente: Expediente “Mejoramiento de la Avenida América Sur – Distrito de Trujillo – Provincia de Trujillo – Departamento La Libertad”.

Tabla 15. Límites de Atterberg de la Av. Túpac Amaru – (Solicitado a MPT)

AV. TÚPAC AMARU			
CALICATA	LIMITE LIQUIDO (%)	LIMITE PLASTICO (%)	INDICE DE PLASTICIDAD (%)
C-21	22.92	17.65	5.26
C-22	22.94	18.22	4.72
C-23	22.7	18.08	4.63

Fuente: proyecto “Reparación de pavimento: en el(la) av. Tupac Amaru tramo desde la av. Miraflores hasta av. Los Laureles, distrito de Trujillo, provincia Trujillo, departamento La Libertad”.

Tabla 16. Límites de Atterberg de las Av. América Oeste y Pablo Casals.

AV. PABLO CASALS Y AMÉRICA OESTE			
CALICATA	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD
C-1	NP	NP	NP
C-2	NP	NP	NP
C-3	NP	NP	NP
C-4	NP	NP	NP

Fuente: Elaboración Propia.

- **CBR**

El CBR, es el ensayo que cuantifica la capacidad de resistencia, en este caso de un suelo. Por esta oportunidad la única fuente de CBR es el estudio de la Av. Tupac Amaru.

Tabla 17. Densidad Seca Máxima y CBR

Calicatas	Densidad Seca Máxima	CBR %
Promedio	1.85 g/cm ³	11.00 %

Fuente: proyecto "Reparación de pavimento: en el(la) av. Tupac Amaru tramo desde la av. Miraflores hasta av. Los Laureles, distrito de Trujillo, provincia Trujillo, departamento La Libertad".

4.3. Diseño geométrico

- **Diseño Geométrico en planta**

Para el Alineamiento Horizontal, se consideró una velocidad de diseño de 30km/h, correspondiente a una vía pavimentada y con pendiente baja como recomendación del Manual de Infraestructuras de ciclovías. Además, se realizó el cálculo del radio de curvatura mínimo a fin de garantizar seguridad a los usuarios ciclistas y se consignan las Distancias de Visibilidad de Parada.

Tabla 18. Elementos de curva Horizontal en planta

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL

N°CURVA	RADIO (m)	LONGITUD (m)	DELTA	P.C.	P.T.	P.I.	ESTE	NORTE	COMPROBACION
PI:1	166.678	102.812	S25° 54' 06W"	0+000.000	0+102.812	0+053.100	715477.1	9103905.26	CUMPLE
PI:2	311.661	348.639	S17° 41' 13E"	1+139.260	1+487.899	1+334.362	715045.8	9102714.74	CUMPLE
PI:3	200	7.033	S16° 37' 22E"	3+154.500	3+161.533	3+158.017	716071.5	9101486.32	CUMPLE
PI:4	200	6.181	S14° 43' 48E"	3+165.006	3+171.187	3+168.096	716074.2	9101476.61	CUMPLE
PI:5	51.387	32.894	S83° 58' 45E"	3+493.555	3+526.449	3+510.588	716148.8	9101395.77	CUMPLE
PI:6	200	20.827	S70° 52' 55E"	3+799.387	3+820.214	3+809.810	716426.8	9101282.13	CUMPLE
PI:7	43.816	8.543	S68° 16' 46E"	3+821.903	3+830.446	3+826.188	716442.6	9101277.58	CUMPLE
PI:8	200	23.938	S66° 07' 22E"	3+834.606	3+858.545	3+846.590	716460.7	9101268.21	CUMPLE
PI:9	200	11.866	S67° 51' 07E"	3+918.367	3+930.233	3+924.302	716533.6	9101241.05	CUMPLE
PI:10	200	20.654	S69° 06' 39E"	3+930.741	3+951.395	3+941.077	716548.9	9101234.26	CUMPLE
PI:11	803.004	42.978	S73° 36' 10E"	3+999.628	4+042.606	4+021.122	716625.1	9101209.61	CUMPLE
PI:12	554.195	44.789	S77° 27' 04E"	4+097.339	4+142.128	4+119.746	716720.4	9101184.31	CUMPLE
PI:13	430.514	26.826	S81° 33' 05E"	4+182.716	4+209.543	4+196.134	716795.6	9101170.74	CUMPLE

PI:14	645.257	41.206	S85° 09' 58E"	4+224.319	4+265.526	4+244.930	716844.1	9101165.07	CUMPLE
PI:15	483.562	31.378	S88° 51' 16E"	4+296.361	4+327.739	4+312.055	716911.1	9101161.55	CUMPLE
PI:16	782.293	39.237	N87° 50' 59E"	4+338.585	4+377.822	4+358.208	716957.3	9101162.13	CUMPLE
PI:17	122.435	19.128	N81° 56' 14E"	4+394.393	4+413.521	4+403.977	717003	9101164.99	CUMPLE
PI:18	34	9.261	N85° 15' 53E"	4+419.293	4+428.554	4+423.952	717022.5	9101169.34	CUMPLE
PI:19	72.709	12.968	N87° 57' 31E"	4+435.390	4+448.358	4+441.891	717040.5	9101168.38	CUMPLE
PI:20	200	6.532	N81° 54' 49E"	4+523.670	4+530.202	4+526.937	717124.9	9101178.97	CUMPLE
PI:21	1910.527	41.905	N80° 20' 58E"	4+532.096	4+574.001	4+553.049	717150.7	9101183.06	CUMPLE
PI:22	321.842	18.993	N78° 01' 50E"	4+588.696	4+607.689	4+598.196	717195.1	9101191.12	CUMPLE
PI:23	267.237	10.497	N75° 12' 53E"	4+637.995	4+648.492	4+643.244	717238.9	9101201.76	CUMPLE
PI:24	709.573	15.334	N73° 28' 13E"	4+661.777	4+677.111	4+669.444	717264.1	9101208.94	CUMPLE
PI:25	200	10.738	N71° 18' 47E"	4+759.352	4+770.090	4+764.722	717355.1	9101237.03	CUMPLE
PI:26	414.962	15.67	N68° 41' 35E"	4+822.162	4+837.832	4+829.998	717416.4	9101259.6	CUMPLE
PI:27	200	13.049	N65° 54' 49E"	4+899.562	4+912.611	4+906.089	717481.5	9101276.12	CUMPLE
PI:28	200	13.229	N62° 08' 59E"	5+015.737	5+028.966	5+022.354	717586	9101327.01	CUMPLE
PI:29	200	21.783	N57° 08' 04E"	5+111.450	5+133.233	5+122.352	717672.9	9101376.63	CUMPLE

PI:30	200	3.704	N47° 06' 33E"	5+938.689	5+942.392	5+940.540	718021	9101675.18	CUMPLE
PI:31	200	14.043	N48° 35' 25E"	5+991.295	6+005.338	5+998.319	718063	9101714.89	CUMPLE
PI:32	200	16.605	N48° 13' 24E"	6+006.029	6+022.634	6+014.336	718075.4	9101725.06	CUMPLE
PI:33	3398.303	14.308	N45° 19' 47E"	6+201.156	6+215.464	6+208.310	718193.8	9101859.98	CUMPLE
PI:34	1483.62	11.894	N44° 58' 46E"	6+275.265	6+287.159	6+281.212	718245.5	9101911.34	CUMPLE
PI:35	422.836	16.634	N43° 37' 22E"	6+315.323	6+331.956	6+323.641	718275.4	9101941.48	CUMPLE
PI:36	1221.861	13.014	N42° 11' 27E"	6+378.832	6+391.847	6+385.340	718317	9101986.97	CUMPLE
PI:37	1399.404	9.933	N41° 40' 56E"	6+404.085	6+414.018	6+409.051	718332.9	9102004.62	CUMPLE
PI:38	608.839	10.135	N41° 00' 08E"	6+497.735	6+507.870	6+502.803	718395	9102074.86	CUMPLE
PI:39	513.004	9.276	N40° 00' 26E"	6+606.037	6+615.313	6+610.675	718465.1	9102156.86	CUMPLE
PI:40	479.079	8.436	N38° 59' 05E"	6+717.582	6+726.018	6+721.800	718535.7	9102242.62	CUMPLE
PI:41	308.318	9.399	N37° 36' 25E"	6+768.174	6+777.573	6+772.874	718567.5	9102282.6	CUMPLE
PI:42	384.172	6.828	N36° 13' 28E"	6+815.317	6+822.145	6+818.731	718594.9	9102319.35	CUMPLE
PI:43	96840.64	9.392	N35° 42' 45E"	6+859.086	6+868.478	6+863.782	718621.2	9102355.93	CUMPLE
PI:44	1258.184	7.896	N35° 53' 22E"	6+882.784	6+890.680	6+886.732	718634.6	9102374.56	CUMPLE
PI:45	615.951	12.858	N36° 40' 02E"	6+940.806	6+953.664	6+947.235	718670.3	9102423.47	CUMPLE

PI:46	4257.216	10.147	N37° 20' 01E"	6+985.742	6+995.890	6+990.816	718696.6	9102458.15	CUMPLE
PI:47	200	32.198	N32° 47' 23E"	7+046.998	7+079.196	7+063.132	718740.6	9102515.6	CUMPLE
PI:48	751.656	15.178	N27° 35' 58E"	7+118.233	7+133.411	7+125.823	718770.2	9102570.92	CUMPLE
PI:49	200	14.826	N24° 53' 50E"	7+185.363	7+200.188	7+192.779	718800.6	9102630.57	CUMPLE
PI:50	200	13.571	N24° 43' 03E"	7+266.499	7+280.070	7+273.287	718831.8	9102704.81	CUMPLE
PI:51	2835.776	10.197	N26° 33' 30E"	7+298.730	7+308.927	7+303.828	718845.5	9102732.11	CUMPLE
PI:52	2855.842	12.499	N26° 19' 48E"	7+384.112	7+396.611	7+390.361	718884	9102809.58	CUMPLE
PI:53	4992.977	22.267	N26° 19' 56E"	7+481.311	7+503.578	7+492.445	718929.1	9102901.17	CUMPLE
PI:54	15028.59	11.122	N26° 26' 20E"	7+704.674	7+715.796	7+710.235	719026.2	9103096.15	CUMPLE
PI:55	1108.542	7	N26° 35' 55E"	7+961.343	7+968.343	7+964.843	719139.4	9103324.17	CUMPLE
PI:56	54.448	9.272	N21° 54' 05E"	8+171.976	8+181.247	8+176.623	719234.9	9103513.23	CUMPLE
PI:57	200	30.447	N12° 39' 43E"	8+181.352	8+211.798	8+196.604	719240.7	9103532.36	CUMPLE
PI:58	200	31.094	N3° 50' 48E"	8+219.381	8+250.475	8+234.959	719246.3	9103570.37	CUMPLE
PI:59	130.249	23.785	N5° 50' 19W"	8+252.747	8+276.532	8+264.673	719245.9	9103600.15	CUMPLE
PI:60	154.463	27.996	N16° 15' 44W"	8+282.559	8+310.554	8+296.595	719239.8	9103631.54	CUMPLE
PI:61	200	19.44	N24° 14' 21W"	8+315.278	8+334.718	8+325.005	719229.4	9103658.05	CUMPLE

PI:62	568.364	13.492	N27° 42' 13W"	8+376.508	8+390.000	8+383.254	719202.9	9103709.96	CUMPLE
PI:63	57.478	8.605	N32° 40' 21W"	8+433.503	8+442.108	8+437.813	719177	9103757.96	CUMPLE
PI:64	41.055	10.05	N29° 56' 56W"	8+443.946	8+453.996	8+448.996	719170.2	9103766.9	CUMPLE
PI:65	38.572	5.071	N19° 10' 11W"	8+455.273	8+460.345	8+457.812	719166.8	9103775.07	CUMPLE
PI:66	948.208	6.748	N15° 11' 57W"	8+461.615	8+468.363	8+464.989	719164.9	9103782	CUMPLE
PI:67	200	16.213	N17° 19' 03W"	8+483.137	8+499.349	8+491.248	719158.1	9103807.36	CUMPLE
PI:68	618.831	8.733	N20° 02' 39W"	8+510.410	8+519.143	8+514.777	719150.2	9103829.53	CUMPLE
PI:69	200	13.95	N22° 26' 47W"	8+536.020	8+549.970	8+542.998	719140.3	9103855.97	CUMPLE
PI:70	200	13.814	N26° 25' 24W"	8+564.304	8+578.118	8+571.214	719128.6	9103881.66	CUMPLE
PI:71	442.953	32.127	N30° 28' 47W"	8+582.810	8+614.937	8+598.881	719115.5	9103906.01	CUMPLE
PI:72	200	15.357	N34° 45' 26W"	8+622.204	8+637.561	8+629.887	719098.8	9103932.15	CUMPLE
PI:73	268.212	41.852	N41° 25' 38W"	8+654.856	8+696.708	8+675.824	719071.2	9103968.87	CUMPLE
PI:74	497.748	41.929	N48° 18' 39W"	8+706.658	8+748.587	8+727.635	719033.9	9104004.98	CUMPLE
PI:75	417.958	8.237	N50° 09' 34W"	8+766.419	8+774.656	8+770.538	719000.7	9104032.16	CUMPLE
PI:76	1518.619	7.509	N49° 27' 12W"	8+797.808	8+805.317	8+801.563	718977	9104052.27	CUMPLE
PI:77	16078.74	12.126	N49° 19' 59W"	8+967.874	8+980.000	8+973.937	718846.3	9104164.65	CUMPLE

PI:78	52675.8	25.326	N49° 20' 28W"	9+280.968	9+306.294	9+293.631	718603.8	9104372.89	CUMPLE
PI:79	200	12.585	N51° 07' 48W"	9+504.122	9+516.707	9+510.416	718439.3	9104514.17	CUMPLE
PI:80	200	17.291	N55° 24' 34W"	9+526.280	9+543.570	9+534.930	718419.8	9104528.95	CUMPLE
PI:81	200	14.596	N59° 58' 37W"	9+553.280	9+567.877	9+560.582	718398	9104542.59	CUMPLE
PI:82	200	10.954	N63° 38' 12W"	9+571.799	9+582.753	9+577.277	718383.3	9104550.42	CUMPLE
PI:83	200	11.529	N66° 51' 26W"	9+586.603	9+598.132	9+592.369	718369.6	9104556.75	CUMPLE
PI:84	200	7.973	N69° 39' 03W"	9+604.289	9+612.263	9+608.276	718354.8	9104562.58	CUMPLE
PI:85	913.196	17.254	N70° 15' 06W"	9+621.400	9+638.653	9+630.027	718334.2	9104569.73	CUMPLE
PI:86	200	23.98	N66° 16' 31W"	9+680.921	9+704.901	9+692.925	718275.2	9104591.54	CUMPLE
PI:87	273.029	28.831	N65° 51' 56W"	9+715.787	9+744.618	9+730.216	718242	9104608.58	CUMPLE
PI:88	200	13.862	N70° 52' 35W"	10+049.883	10+063.744	10+056.816	717937.3	9104726.21	CUMPLE
PI:89	200	11.586	N71° 12' 08W"	10+073.459	10+085.046	10+079.254	717915.9	9104732.83	CUMPLE
PI:90	200	26.126	N65° 48' 01W"	10+209.570	10+235.696	10+222.652	717781.5	9104782.95	CUMPLE
PI:91	102.755	20.423	N67° 45' 06W"	10+241.246	10+261.669	10+251.491	717756	9104796.48	CUMPLE
PI:92	265.542	39.631	N77° 43' 15W"	10+270.840	10+310.470	10+290.692	717718.4	9104807.67	CUMPLE
PI:93	64.953	4.905	N84° 09' 36W"	10+314.151	10+319.057	10+316.605	717692.6	9104811.29	CUMPLE

PI:94	200	28.968	S89° 31' 37W"	10+329.638	10+358.606	10+344.148	717665.2	9104813.05	CUMPLE
PI:95	200	18.314	S82° 45' 16W"	10+386.728	10+405.042	10+395.891	717613.5	9104808.88	CUMPLE
PI:96	200	18.726	S77° 26' 55W"	10+418.232	10+436.958	10+427.602	717582.3	9104803.44	CUMPLE
PI:97	252.708	70.234	S66° 27' 31W"	10+447.037	10+517.272	10+482.382	717529.5	9104788.83	CUMPLE
PI:98	325.676	82.604	S51° 13' 49W"	10+523.379	10+605.983	10+564.904	717458.7	9104745.47	CUMPLE
PI:99	200	17.998	S49° 12' 32W"	11+940.914	11+958.913	11+949.920	716475.3	9104928.55	CUMPLE
PI:100	332.438	18.065	S50° 13' 49W"	11+964.075	11+982.140	11+973.110	716457.1	9104914.2	CUMPLE
PI:101	200	10.415	S47° 10' 54W"	11+991.835	12+002.251	11+997.044	716439.1	9104898.39	CUMPLE
PI:102	200	8.783	S44° 25' 54W"	12+013.661	12+022.444	12+018.054	716424.1	9104883.71	CUMPLE
PI:103	271.393	24.672	S45° 46' 40W"	12+031.824	12+056.497	12+044.169	716406.2	9104864.67	CUMPLE
PI:104	200	20.616	S51° 20' 07W"	12+066.144	12+086.760	12+076.461	716382.1	9104843.21	CUMPLE
PI:105	277.193	9.324	S55° 15' 07W"	12+095.430	12+104.754	12+100.093	716362.9	9104829.4	CUMPLE
PI:106	105.202	12.484	S59° 36' 55W"	12+114.003	12+126.488	12+120.253	716346.1	9104818.19	CUMPLE
PI:107	1544.678	32.283	S62° 24' 58W"	12+151.048	12+183.331	12+167.190	716304.3	9104796.89	CUMPLE
PI:108	200	15.703	S64° 04' 00W"	12+196.635	12+212.338	12+204.490	716271.4	9104779.27	CUMPLE
PI:109	200	6.49	S64° 37' 55W"	12+684.717	12+691.207	12+687.963	716013.5	9104667.45	CUMPLE

PI:110	200	7.978	S62° 33' 35W"	12+705.040	12+713.018	12+709.030	715994.6	9104658.11	CUMPLE
PI:111	844.545	44.433	S59° 54' 35W"	12+727.798	12+772.231	12+750.020	715958.6	9104638.5	CUMPLE
PI:112	298.613	14.33	S57° 01' 40W"	12+783.706	12+798.035	12+790.872	715923.8	9104617.09	CUMPLE
PI:113	417.421	20.513	S54° 14' 43W"	12+810.707	12+831.219	12+820.965	715898.9	9104600.11	CUMPLE
PI:114	70.996	12.794	S47° 40' 30W"	13+104.952	13+117.746	13+111.366	715667.5	9104424.68	CUMPLE
PI:115	139.956	11.049	S40° 15' 03W"	13+126.705	13+137.753	13+132.232	715653.4	9104409.28	CUMPLE
PI:116	215.209	36.282	S33° 09' 34W"	13+142.573	13+178.855	13+160.758	715635.8	9104386.79	CUMPLE
PI:117	202.755	36.815	S23° 07' 41W"	13+181.167	13+217.982	13+199.625	715617.3	9104352.5	CUMPLE
PI:118	666.434	11.818	S18° 26' 04W"	13+228.858	13+240.676	13+234.767	715606.5	9104318.97	CUMPLE
PI:119	200	14.807	S16° 49' 17W"	13+580.167	13+594.974	13+587.574	715491.9	9103985.27	CUMPLE

Figura 10. *Distancia de Visibilidad de Parada y Despeje lateral*

N°CURVA	RADIO (m)	PENDIENTE (%)	COEFICIENTE	DISTANCIA VISIBILIDAD (m)	DESPEJE LATERAL (m)
PI:1	166.678	0.41%	0.25	34.71	0.90
PI:2	311.661	0.69%	0.25	34.56	0.48
PI:3	200	0.34%	0.25	34.75	0.75
PI:4	200	-0.16%	0.25	35.03	0.77
PI:5	51.387	0.06%	0.25	34.90	2.94
PI:6	200	0.34%	0.25	34.75	0.75
PI:7	43.816	0.23%	0.25	34.81	3.41
PI:8	200	-0.13%	0.25	35.01	0.77
PI:9	200	-2.78%	0.25	36.70	0.84
PI:10	200	-0.39%	0.25	35.16	0.77
PI:11	803.004	0.63%	0.25	34.59	0.19
PI:12	554.195	0.40%	0.25	34.71	0.27
PI:13	430.514	-1.19%	0.25	35.65	0.37
PI:14	645.257	-0.02%	0.25	34.95	0.24
PI:15	483.562	0.62%	0.25	34.60	0.31
PI:16	782.293	-0.29%	0.25	35.11	0.20
PI:17	122.435	0.06%	0.25	34.90	1.24
PI:18	34	-1.07%	0.25	35.57	4.55
PI:19	72.709	-0.11%	0.25	35.00	2.10
PI:20	200	-3.55%	0.25	37.28	0.87
PI:21	1910.527	-0.60%	0.25	35.29	0.08
PI:22	321.842	-1.14%	0.25	35.61	0.49
PI:23	267.237	-1.27%	0.25	35.69	0.60
PI:24	709.573	-1.00%	0.25	35.53	0.22
PI:25	200	0.84%	0.25	34.48	0.74
PI:26	414.962	-0.38%	0.25	35.16	0.37
PI:27	200	-0.69%	0.25	35.34	0.78
PI:28	200	-0.48%	0.25	35.22	0.77
PI:29	200	-0.14%	0.25	35.02	0.77
PI:30	200	-0.38%	0.25	35.15	0.77
PI:31	200	-0.24%	0.25	35.08	0.77
PI:32	200	-0.75%	0.25	35.38	0.78
PI:33	3398.303	0.24%	0.25	34.80	0.04
PI:34	1483.62	-2.32%	0.25	36.38	0.11
PI:35	422.836	0.08%	0.25	34.89	0.36
PI:36	1221.861	0.04%	0.25	34.92	0.12
PI:37	1399.404	-1.71%	0.25	35.98	0.12
PI:38	608.839	-0.35%	0.25	35.14	0.25

PI:39	513.004	-0.73%	0.25	35.36	0.30
PI:40	479.079	-2.11%	0.25	36.24	0.34
PI:41	308.318	-2.34%	0.25	36.40	0.54
PI:42	384.172	3.44%	0.25	33.23	0.36
PI:43	96840.639	-1.60%	0.25	35.90	0.00
PI:44	1258.184	-1.70%	0.25	35.97	0.13
PI:45	615.951	-0.05%	0.25	34.97	0.25
PI:46	4257.216	-1.89%	0.25	36.09	0.04
PI:47	200	0.98%	0.25	34.40	0.74
PI:48	751.656	-1.03%	0.25	35.55	0.21
PI:49	200	-0.96%	0.25	35.50	0.79
PI:50	200	0.38%	0.25	34.73	0.75
PI:51	2835.776	-1.22%	0.25	35.66	0.06
PI:52	2855.842	-1.08%	0.25	35.58	0.06
PI:53	4992.977	45.06%	0.25	25.86	0.02
PI:54	15028.585	-1.08%	0.25	35.57	0.01
PI:55	1108.542	4.30%	0.25	32.87	0.12
PI:56	54.448	-0.60%	0.25	35.29	2.83
PI:57	200	-1.42%	0.25	35.79	0.80
PI:58	200	-1.40%	0.25	35.78	0.80
PI:59	130.249	0.07%	0.25	34.90	1.17
PI:60	154.463	-3.76%	0.25	37.44	1.13
PI:61	200	-1.18%	0.25	35.64	0.79
PI:62	568.364	-0.62%	0.25	35.30	0.27
PI:63	57.478	-0.44%	0.25	35.19	2.67
PI:64	41.055	2.51%	0.25	33.65	3.40
PI:65	38.572	3.59%	0.25	33.17	3.51
PI:66	948.208	1.97%	0.25	33.91	0.15
PI:67	200	-0.50%	0.25	35.23	0.78
PI:68	618.831	-1.41%	0.25	35.78	0.26
PI:69	200	-0.34%	0.25	35.13	0.77
PI:70	200	0.08%	0.25	34.89	0.76
PI:71	442.953	-2.13%	0.25	36.25	0.37
PI:72	200	0.63%	0.25	34.59	0.75
PI:73	268.212	-1.74%	0.25	35.99	0.60
PI:74	497.748	0.14%	0.25	34.86	0.31
PI:75	417.958	0.24%	0.25	34.80	0.36
PI:76	1518.619	0.15%	0.25	34.86	0.10
PI:77	16078.743	13.10%	0.25	30.08	0.01
PI:78	52675.799	-0.11%	0.25	35.00	0.00
PI:79	200	0.77%	0.25	34.52	0.74
PI:80	200	-1.36%	0.25	35.75	0.80
PI:81	200	0.02%	0.25	34.93	0.76
PI:82	200	1.43%	0.25	34.17	0.73
PI:83	200	0.76%	0.25	34.52	0.74
PI:84	200	6.40%	0.25	32.06	0.64

PI:85	913.196	-6.57%	0.25	39.97	0.22
PI:86	200	0.66%	0.25	34.57	0.75
PI:87	273.029	1.71%	0.25	34.03	0.53
PI:88	200	-2.73%	0.25	36.67	0.84
PI:89	200	-1.53%	0.25	35.86	0.80
PI:90	200	-0.39%	0.25	35.16	0.77
PI:91	102.755	-0.86%	0.25	35.44	1.52
PI:92	265.542	-0.33%	0.25	35.13	0.58
PI:93	64.953	1.12%	0.25	34.33	2.26
PI:94	200	1.53%	0.25	34.12	0.73
PI:95	200	-0.26%	0.25	35.09	0.77
PI:96	200	0.03%	0.25	34.92	0.76
PI:97	252.708	0.01%	0.25	34.93	0.60
PI:98	325.676	1.27%	0.25	34.26	0.45
PI:99	200	1.93%	0.25	33.92	0.72
PI:100	332.438	1.95%	0.25	33.92	0.43
PI:101	200	1.64%	0.25	34.07	0.73
PI:102	200	5.82%	0.25	32.27	0.65
PI:103	271.393	2.19%	0.25	33.80	0.53
PI:104	200	1.97%	0.25	33.91	0.72
PI:105	277.193	2.98%	0.25	33.43	0.50
PI:106	105.202	3.16%	0.25	33.35	1.32
PI:107	1544.678	0.40%	0.25	34.72	0.10
PI:108	200	0.40%	0.25	34.71	0.75
PI:109	200	2.63%	0.25	33.59	0.70
PI:110	200	1.09%	0.25	34.35	0.74
PI:111	844.545	0.79%	0.25	34.51	0.18
PI:112	298.613	0.83%	0.25	34.48	0.50
PI:113	417.421	-0.22%	0.25	35.06	0.37
PI:114	70.996	0.57%	0.25	34.62	2.10
PI:115	139.956	1.08%	0.25	34.35	1.05
PI:116	215.209	0.72%	0.25	34.54	0.69
PI:117	202.755	0.45%	0.25	34.69	0.74
PI:118	666.434	0.44%	0.25	34.69	0.23
PI:119	200	2.63%	0.25	33.59	0.70

- **Diseño Geométrico en perfil**

Para el alineamiento vertical se consideraron las pendientes mínimas y máximas consignadas en el Manual de Carreteras las cuales son 0.5% y 10% respectivamente.

Para este proyecto de investigación obtuvimos 41 curvas verticales, todo ello como el resultado del diseño geométrico realizado para la ciclovía. Además, se consideró los parámetros de seguridad para curvas verticales consignados en el Manual de Ciclo Infraestructura Metropolitana.

Tabla 19. Elemento de curva vertical en perfil longitudinal

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA HORIZONTAL							
N°CURVA	ESTACION	ELEVACION	PENDIEN TE DE ENTRADA	PENDIENTE DE SALIDA	LC	RADIO	TIPO
TRAMO 1							
	0+000.00m	39.825m		-0.0083			
1	0+367.31m	36.789m	-0.0083	-0.0112	150	50687.984m	CONVEXA
2	0+862.11m	31.235m	-0.0112	-0.005	150.000 m	24200.344m	CONCAV A
3	1+265.44m	29.207m	-0.005	-0.0117	150.000 m	22378.487m	CONVEXA
4	1+892.95m	21.847m	-0.0117	-0.0068	150.000 m	30604.399m	CONCAV A
5	2+107.70m	20.381m	-0.0068	0.0036	150.000 m	14441.143m	CONCAV A
	2+396.11m	21.407m	0.0036				
OVALO PAPAL							
	0+000.00m	21.407m		0.99%			
6	0+132.94m	22.730m	0.99%	-0.71%	150.000 m	8786.597m	CONVEXA
	0+311.60m	21.457m	-0.71%				
TRAMO 2							
	2+707.71m	22.728m		-0.49%			
7	2+856.90m	22.000m	-0.49%	-0.45%	150.000 m	415597.710 m	CONCAV A
	3+198.59m	20.457m	-0.45%				
OVALO LARCO							
	2+707.71m	22.728m		-0.49%			

8	2+856.90m	22.000m	-0.49%	-0.45%	154.391 m	427762.296 m	CONCAV A
	3+198.59m	20.457m	-0.45%				
TRAMO 3							
	3+493.56m	20.390m		0.13%			
9	3+637.14m	20.580m	0.13%	0.12%	150.000 m	1029719.808	CONVEXA
10	3+803.99m	20.777m	0.12%	-0.08%	150.000 m	74243.557m	CONVEXA
11	4+032.45m	20.585m	-0.08%	0.28%	150.000 m	40858.127m	CONCAV A
12	4+178.15m	20.997m	0.28%	0.52%	134.330 m	56503.289m	CONCAV A
13	4+307.88m	21.673m	0.52%	0.35%	118.885 m	71669.151m	CONVEXA
14	4+520.00m	22.426m	0.35%	0.99%	150.000 m	23690.188m	CONCAV A
15	4+761.92m	24.816m	0.99%	1.06%	150.000 m	220850.430	CONCAV A
16	4+906.96m	26.348m	1.06%	0.41%	133.069 m	20586.663m	CONVEXA
	5+228.53m	27.665m	0.41%				
OVALO GRAU							
	-0+027.12m	27.324m		-0.76%			
17	0+117.70m	26.225m	-0.76%	1.81%	150.000 m	5840.639m	CONCAV A
18	0+238.01m	28.402m	1.81%	-0.40%	86.087m	3901.813m	CONVEXA
	0+509.42m	27.324m	-0.40%				
TRAMO 4							
	5+765.11m	28.217m		0.70%			
19	5+960.00m	29.577m	0.70%	0.56%	150.000 m	105312.120 m	CONVEXA
20	6+167.82m	30.731m	0.56%	0.50%	150.000 m	287131.750 m	CONVEXA
21	6+420.00m	32.000m	0.50%	1.18%	150.000 m	22277.897m	CONCAV A
22	6+760.00m	36.000m	1.18%	1.34%	150.000 m	92972.479m	CONCAV A
23	7+000.00m	39.211m	1.34%	0.91%	150.000 m	35127.047m	CONVEXA
24	7+865.19m	47.091m	0.91%	1.16%	150.000 m	61051.990m	CONCAV A
25	8+448.97m	53.842m	1.16%	0.42%	150.000 m	20481.425m	CONVEXA
26	8+840.00m	55.500m	0.42%	0.83%	150.000 m	36972.465m	CONCAV A
27	9+212.67m	58.593m	0.83%	0.39%	150.000 m	34215.658m	CONVEXA
28	9+375.28m	59.229m	0.39%	-0.52%	150.000 m	16383.124m	CONVEXA
29	9+780.00m	57.108m	-0.52%	0.44%	150.000 m	15509.740m	CONCAV A
30	10+300.00 m	59.412m	0.44%	-0.59%	150.000 m	14578.042m	CONVEXA
31	10+607.64 m	57.609m	-0.59%	-1.80%	150.000 m	12372.043m	CONVEXA
32	10+813.45 m	53.908m	-1.80%	-0.85%	150.000 m	15797.183m	CONCAV A

33	11+065.85 m	51.765m	-0.85%	0.91%	150.000 m	8511.421m	CONCAV A
34	11+688.91 m	57.457m	0.91%	0.40%	150.000 m	29128.465m	CONVEXA
35	11+915.18 m	58.358m	0.40%	-1.51%	150.000 m	7848.045m	CONVEXA
36	12+016.59 m	56.824m	-1.51%	-2.90%	50.176m	3612.073m	CONVEXA
37	12+151.05 m	52.923m	-2.90%	-0.76%	150.000 m	6990.469m	CONCAV A
	12+378.55 m	51.202m	-0.76%				
OVALO MOCHICA							
	0+000.00m	51.282m		-0.0069			
38	0+110.24m	50.516m	-0.69%	0.49%	150.000 m	12669.981m	CONCAV A
	0+279.97m	51.348m	0.49%				
TRAMO FINAL							
	12+658.54 m	50.880m		-1.05%			
39	12+835.23 m	49.022m	-1.05%	-0.73%	150.000 m	46958.541m	CONCAV A
40	13+346.07 m	45.282m	-0.73%	-1.03%	150.000 m	49686.054m	CONVEXA
41	13+476.17 m	43.936m	-1.03%	-1.56%	104.687 m	19955.333m	CONVEXA
	13+615.96 m	41.758m	-1.56%				

Tabla 20. Longitud mínima de las curvas verticales

N°CURVA	VELOCIDAD	PENDIENTE DE ENTRADA	PENDIENTE DE SALIDA	A (%)	TIPO	S	S>L	S<L	Lmin
TRAMO 1									
1	30	-0.0083	-0.0112	0.0195	CONVEXA	33.9 2	- 14291.14	0.08	0.08
3	30	-0.005	-0.0117	0.0167	CONVEXA	34.0 5	- 16698.36	0.07	0.07
2	30	-0.0112	-0.005	0.0162	CONCAVA	34.0 8	- 17215.79	0.07	0.07
4	30	-0.0117	-0.0068	0.0185	CONCAVA	33.9 6	- 15067.21	0.08	0.08
5	30	-0.0068	0.0036	0.0032	CONCAVA	34.7 6	- 87430.48	0.01	0.01
OVALO PAPAL									
6	30	0.0099	-0.0071	0.0028	CONVEXA	34.7 8	- 99930.44	0.01	0.01
TRAMO 2									
7	30	-0.0049	-0.0045	0.0094	CONCAVA	34.4 3	- 29718.38	0.04	0.04
OVALO LARCO									
8	30	-0.0049	-0.0045	0.0094	CONCAVA	34.4 3	- 29718.38	0.04	0.04

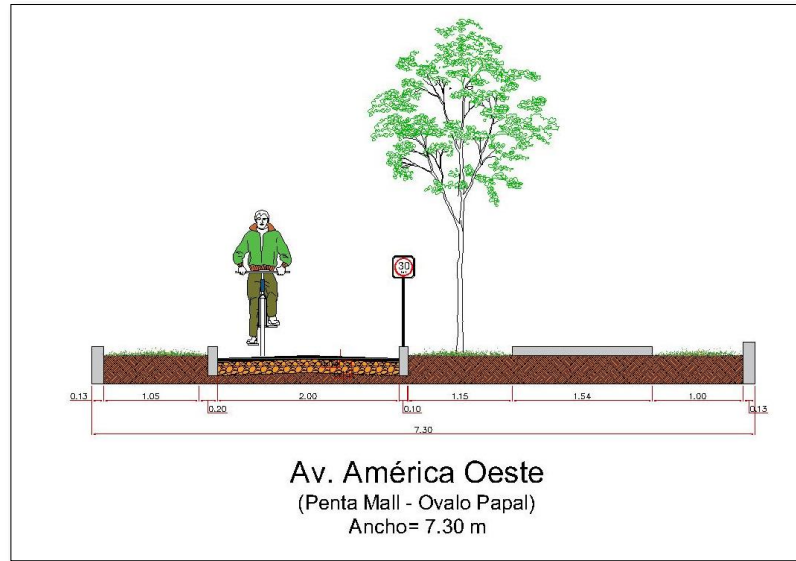
TRAMO 3									
9	30	0.0013	0.0012	0.0025	CONVEX A	34.8 0	- 111930.4 0	0.01	0.01
10	30	0.0012	-0.0008	0.0004	CONVEX A	34.9 2	- 699930.1 7	0.04	0.04
13	30	0.0052	0.0035	0.0087	CONVEX A	34.4 6	- 32114.98	0.04	0.04
16	30	0.0106	0.0041	0.0147	CONVEX A	34.1 5	- 18979.31	0.06	0.06
11	30	-0.0008	0.0028	0.002	CONCAV A	34.8 3	- 139930.3 5	0.01	0.01
12	30	0.0028	0.0052	0.008	CONCAV A	34.5 0	- 34931.00	0.03	0.03
14	30	0.0035	0.0099	0.0134	CONCAV A	34.2 2	- 20827.08	0.06	0.06
15	30	0.0099	0.0106	0.0205	CONCAV A	33.8 7	- 13590.80	0.08	0.08
OVALO GRAU									
18	30	0.0181	-0.004	0.0141	CONVEX A	34.1 8	- 19789.79	0.06	0.06
17	30	-0.0076	0.0181	0.0105	CONCAV A	34.3 7	- 26597.93	0.04	0.04
TRAMO 4									
19	30	0.007	0.0056	0.0126	CONVEX A	34.2 6	- 22153.70	0.05	0.05
20	30	0.0056	0.005	0.0106	CONVEX A	34.3 6	- 26346.37	0.04	0.04
23	30	0.0134	0.0091	0.0225	CONVEX A	33.7 7	- 12376.90	0.09	0.09
25	30	0.0116	0.0042	0.0158	CONVEX A	34.1 0	- 17653.32	0.07	0.08
27	30	0.0083	0.0039	0.0122	CONVEX A	34.2 8	- 22882.26	0.05	0.05
28	30	0.0039	-0.0052	0.0013	CONVEX A	34.8 6	- 215314.8 9	0.01	0.01
30	30	0.0044	-0.0059	0.0015	CONVEX A	34.8 5	- 186596.9 6	0.01	0.01
31	30	-0.0059	-0.018	0.0239	CONVEX A	33.7 1	- 11648.07	0.10	0.1
34	30	0.0091	0.004	0.0131	CONVEX A	34.2 3	- 21305.58	0.05	0.05
35	30	0.004	-0.0151	0.0111	CONVEX A	34.3 4	- 25156.55	0.05	0.05
36	30	-0.0151	-0.029	0.0441	CONVEX A	32.8 2	-6283.56	0.17	0.17
21	30	0.005	0.0118	0.0168	CONCAV A	34.0 5	- 16598.57	0.07	0.07
22	30	0.0118	0.0134	0.0252	CONCAV A	33.6 4	- 11043.82	0.10	0.10
24	30	0.0091	0.0116	0.0207	CONCAV A	33.8 6	- 13458.85	0.08	0.08

26	30	0.0042	0.0083	0.0125	CONCAV A	34.2 7	- 22331.47	0.05	0.05
29	30	-0.0052	0.0044	0.0008	CONCAV A	34.8 9	- 349930.2 1	0.003	0.00 3
32	30	-0.018	-0.0085	0.0265	CONCAV A	33.5 8	- 10498.87	0.11	0.11
33	30	-0.0085	0.0091	0.0006	CONCAV A	34.9 0	- 466596.8 6	0.002	0.00 2
37	30	-0.029	-0.0076	0.0366	CONCAV A	33.1 3	-7584.00	0.14	0.14
OVALO MOCHICA									
38	30	-0.0069	0.0049	0.002	CONCAV A	34.8 3	- 139930.3 5	0.01	0.01
TRAMO FINAL									
40	30	-0.0073	-0.0103	0.0176	CONVEX A	34.0 1	- 15841.07	0.07	0.07
41	30	-0.0103	-0.0156	0.0259	CONVEX A	33.6 1	- 10743.59	0.10	0.1
39	30	-0.0105	-0.0073	0.0178	CONCAV A	34.0 0	- 15662.34	0.07	0.07

- **Diseño Geométrico de sección transversal**

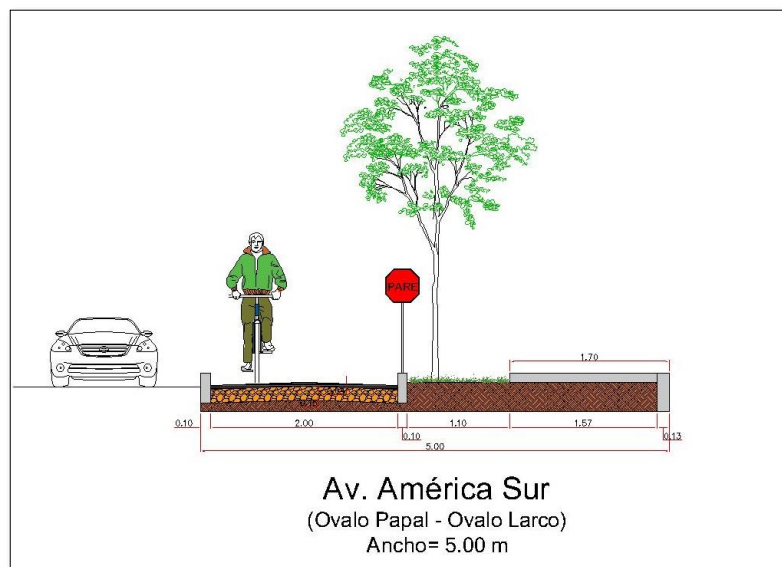
Se tomo en consideración el ancho de calzada de 2.00 m obtenido a través de la norma, el cual cuenta con 2 carriles de 0.80 m de ancho y además sobreanchos o zonas de seguridad de 0.20 m cada lado. Además de un bombeo de 2% y como elementos segregadores un sardinel de 10 cm a cada lado.

Figura 11. *Diseño Geométrico Transversal – Av. América Oeste*



Fuente: *Elaboración Propia*

Figura 12. *Diseño Geométrico Transversal – Av. América Sur*



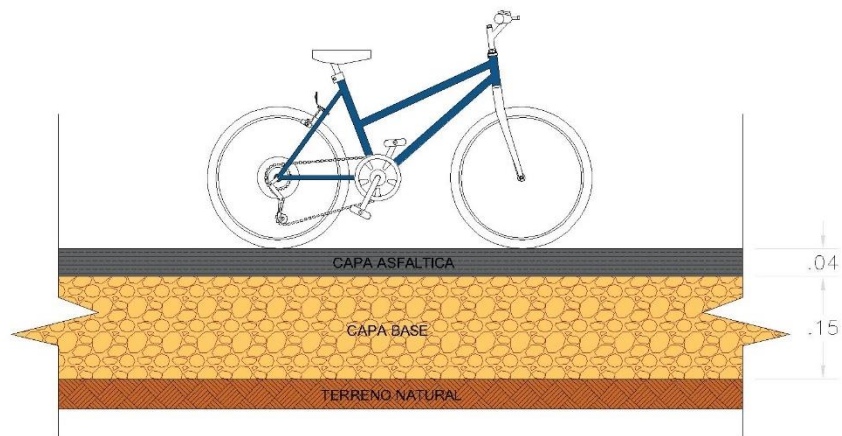
Fuente: *Elaboración Propia*

- **Diseño de Pavimento**

Según la tabla N° 6: Parámetros de diseño de pavimentos, tenemos que para la base se necesita una capa de 0.15 cm como máximo, por ello se decidió que sea la medida establecida para evitar fallas futuras, además de tener un CBR mayor al 60%, por ello sería lo más recomendado para la capa base de la ciclovía.

Siguiendo los parámetros del manual, se eligió una superficie de rodadura asfáltica con un espesor de 4 cm pues el mínimo es 3cm, cumpliendo así con la norma CE-010: Pavimentos Urbanos.

Figura 13. Estructura del diseño de Pavimento



Fuente: Elaboración Propia

4.4. Señalización

- ✓ Señales Verticales

El manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017. Nos menciona que existen señales vigentes que toda infraestructura de ciclovía necesita tener.

- Señales Vigentes verticales

Figura 14. R-1: Pare



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

Figura 15. R-2: Ceda el paso



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

Figura 16. R-10: Prohibido voltear en U



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

Figura 17. R-30: Velocidad Máxima



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

Figura 18. R-42: Ciclovía



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

- Señales Preventivas

Figura 19. P-46: Ciclista en la vía



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

Figura 20. P- 46C: Vehículos en la ciclovía



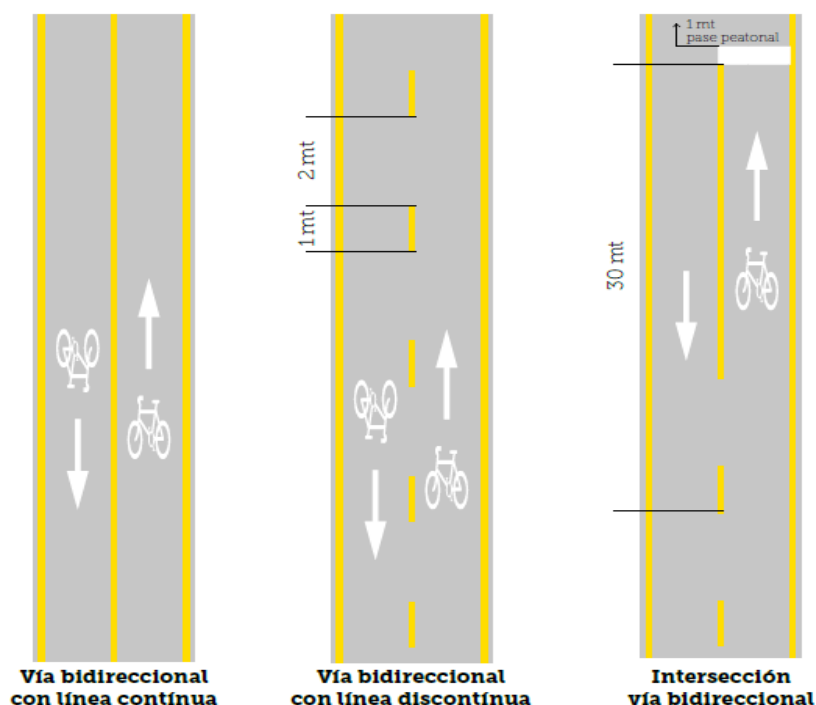
Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

- **Señales Horizontales**

El manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017. Nos menciona que existen señales vigentes que toda infraestructura de ciclovía necesita tener.

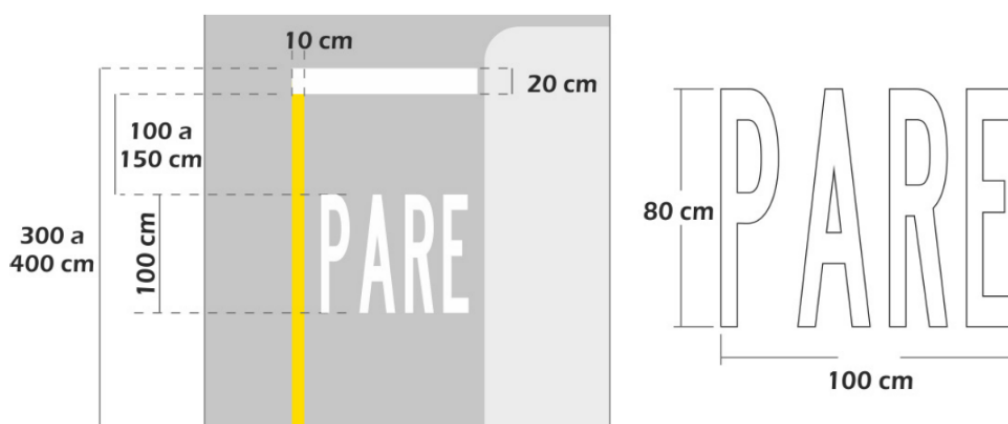
- Señales Vigentes Horizontales

Figura 21. Pintura de líneas de señalización en la ciclovía



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

Figura 22. Señalización Horizontal de pare en cruces



Fuente: Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017.

- **Elementos Segregadores**

Elementos segregadores como tal, no se usarán en este diseño pues la ciclovía transita por la berma central de las avenidas implicadas, por lo cual es más recomendable realizar un sardinel de 10 cm de altura. Y para las intersecciones o el tránsito en los óvalos se utilizará señalización horizontal a través de pintura de tráfico con la finalidad de hacer notar el cruce de la ciclovía,

Figura 23. Cuadro resumen de Señalización

AVENIDA	PROGRESIVA	CÓDIGO	UBICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Av. América Oeste	Km 0+090	R-30	Derecha	Velocidad Máxima Permitida
	Km 0+275	R-2	Izquierda	Ceda el Paso
	Km 0+295	P-40	Derecha	Ciclista en la Vía
	Km 0+620	R-2	Izquierda	Ceda el Paso
	Km 0+640	R-1	Derecha	Pare
	Km 0+652	P-46C	Izquierda	Vehiculos en la ciclovía
	Km 0+860	R-42	Derecha	Ciclovía
	Km 1+260	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Km 1+290	R-2	Izquierda	Ceda el Paso
	Km 1+660	R-30	Derecha	Velocidad Máxima Permitida
	Km 1+900	R-2	Izquierda	Ceda el Paso
	Km 2+390	R-1	Derecha	Pare

Av. América Sur	Ov. Papal - 0+050	P-46C	Derecha	Vehiculos en la ciclovía
	Ov. Papal - 0+150	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Ov. Papal - 0+210	R-42	Derecha	Ciclovía
	Km 2+867	R-30	Derecha	Velocidad Máxima Permitida
	Km 2+945	P-40	Derecha	Ciclista en la Vía
	Km 3+199	R-1	Derecha	Pare
	Ov. Larco - 0+040	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Ov. Larco - 0+120	R-42	Izquierda	Ciclovía
	Ov. Larco - 0+230	P-46C	Izquierda	Vehiculos en la ciclovía
	Km 3+720	R-30	Derecha	Velocidad Máxima Permitida
	Km 4+080	R-42	Derecha	Ciclovía
	Km 4+405	P-46C	Derecha	Vehiculos en la ciclovía
	Km 4+450	R-42	Derecha	Ciclovía
	Km 4+860	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Km 4+890	R-1	Derecha	Pare
	Ov. Grau - 0+050	P-46C	Derecha	Vehiculos en la ciclovía
	Ov. Grau - 0+180	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Ov. Grau - 0+260	R-1	Derecha	Pare
	Ov. Grau - 0+380	P-40	Derecha	Ciclista en la Vía
	Ov. Grau - 0+440	R-42	Derecha	Ciclovía
	Km 6+160	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Km 6+440	R-42	Izquierda	Ciclovía
	Km 6+682	P-40	Derecha	Ciclista en la Vía
	Km 6+890	P-46C	Izquierda	Vehiculos en la ciclovía
	Km 6+991	R-1	Derecha	Pare
	Km 7+022	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Km 7+420	R-30	Izquierda	Velocidad Máxima Permitida
	Km 7+960	P-46C	Izquierda	Vehiculos en la ciclovía
	Km 8+235	P-40	Derecha	Ciclista en la Vía
	Km 8+440	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Km 8+515	P-46C	Izquierda	Vehiculos en la ciclovía
	Km 8+720	R-30	Izquierda	Velocidad Máxima Permitida
Km 8+970	P-40	Derecha	Ciclista en la Vía	
Av. América Norte	Km 9+005	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Km 9+560	P-46C	Izquierda	Vehiculos en la ciclovía
	Km 9+690	R-1	Izquierda	Pare
	Km 9+730	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Km 9+890	P-40	Derecha	Ciclista en la Vía
	Km 10+030	P-46C	Izquierda	Vehiculos en la ciclovía
	Km 10+057	R-1	Derecha	Pare
	Km 10+222	R-2	Izquierda	Ceda el Paso
	Km 10+340	R-42	Derecha	Ciclovía
	Km 10+620	R-30	Derecha	Velocidad Máxima Permitida
	Km 11+040	R-1	Izquierda	Pare
Av. Tupac Amaru	Km 11+080	R-2	Izquierda	Ceda el Paso
	Km 11+460	P-46C	Derecha	Vehiculos en la ciclovía
	Km 11+650	R-42	Izquierda	Ciclovía
	Km 11+870	R-1	Izquierda	Pare

Av. Pablo Casals	Km 11+910	P-46C	Izquierda	Vehiculos en la ciclovía
	Km 12+040	R-42	Izquierda	Ciclovía
	Km 12+260	P-40	Izquierda	Ciclista en la Vía
	Ov. Mochica - 0+030	P-46C	Derecha	Vehiculos en la ciclovía
	Ov. Mochica - 0+119	R-42	Derecha	Ciclovía
	Ov. Mochica - 0+210	R-2	Derecha	Ceda el Paso
	Ov. Mochica - 0+262	R-1	Derecha	Pare
	Km 12+8220	P-40	Izquierda	Ciclista en la Vía
	Km 13+010	R-42	Derecha	Ciclovía
	Km 13+130	R-30	Derecha	Velocidad Máxima Permitida
	Km 13+250	P-40	Izquierda	Ciclista en la Vía
	Km 13+595	P-46C	Derecha	Vehiculos en la ciclovía
	Km 13+615	R-1	Derecha	Pare

V. DISCUSIÓN

El diseño de la ciclovía para el anillo vial en la ciudad de Trujillo posee todas las respectivas características y requerimientos según las normas consultadas, las cuales demandan estudios previos para el correcto planteamiento del proyecto, así como la velocidad de diseño de 30 km/h, un ancho de calzada de 2.00, entre otros que mencionaremos más adelante. Finalizando el desarrollo del proyecto de tesis se obtuvieron todos los resultados de los objetivos específicos, y con ello se puede confirmar que la hipótesis general e Hipótesis específicas son válidas, dando de esta forma la veracidad del diseño de la ciclovía, es decir que esta posee los parámetros y recomendaciones de las normas establecidas, dando garantía, comodidad y seguridad a todos los usuarios que decidan transitar por ella.

A continuación mencionaremos los puntos específicos cumplidos con sus respectivas características y resultados; en primer lugar, tenemos el estudio topográfico donde se pudo realizar el levantamiento respectivo de los puntos topográfico con las coordenadas de los BM, ello se puede visualizar en la tabla N° 7, además también se tienen los planos topográficos de la zona de estudio. En segundo lugar, tenemos el estudio de mecánica de suelos, dando como resultado los siguientes datos: En granulometría tenemos una alta presencia de arenas, de las calicatas en su mayoría es clasificado como arena arcillosa limosa , con un aproximado de 74.48% del total, además se muestra el contenido de humedad promedio de 13.27%, verificando que el terreno donde se realizará la ciclovía no cuenta con mucha presencia de agua., también se puede observar el CBR, con un valor máximo de 11.03 %, en promedio del terreno natural de las vías, haciendo así el fiel cumplimiento de los parámetros para mecánica de suelos en esta ciclovía. En tercer lugar, tenemos el diseño geométrico el cual se basó en 3 principales manuales antes mencionadas, y en base a las normas consultadas se obtuvo los siguientes parámetros básicos para su diseño. El vehículo de estudio viene a ser la bicicleta urbana, considerando que el anillo vial de la ciclovía está posicionado en la ciudad de Trujillo del cual tomamos las dimensiones estandarizadas de una bicicleta urbana. Luego se analizó el ancho de vía más recomendable para nuestro diseño que usara la berma central como espacio permisible de las avenidas implicadas, así que tomando la recomendación del

Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. (2017), se opta por una ciclovía con una zona de circulación de 1.60 m y además un sobreecho de seguridad de 0.20 m a cada lado, dando un total de 2.00 m de ancho al diseño, este sobreecho también se infiere de la tabla N°8 pues nuestras pendientes oscilan entre un 3% a 6% en una longitud de 100 m considerando así la medida antes mencionada. A continuación, se analiza la velocidad de diseño para la ciclovía, para ello se observó las buenas condiciones del terreno, el pavimento y el clima, por el cual consideramos una velocidad regular de 30 km/h, se sabe que gracias a los avances actualmente las bicicletas pueden alcanzar entre los 20 a 25 Km/h, pero si lo vemos de un punto de vista objetivo, no todos poseen una bicicleta de esas características. Para el radio de curvatura el (Manual de ciclo-infraestructura metropolitana, 2015 – Colombia), menciona que está fuertemente relacionado con el vehículo de estudio, el peralte y la velocidad de diseño, por ende todas estos datos forman parte de una fórmula el cual es proporcionado por manual antes mencionado, debido a que su normativa es más completa, además la normativa peruana se basa en esta para la mayoría de sus criterios, entonces realizando la fórmula tenemos que el radio de curvatura sería de 34.00 m. Luego vemos el peralte de la ciclovía, según el (Manual de diseño para infraestructura de ciclovías, FONAM – 2016), recomienda que el peralte de una curva no debe exceder el 12%, pues sería dificultoso transitar para el usuario, basado en ello y en nuestras pendientes de baja intensidad en las curvas tomamos como peralte un valor de 4%. Ahora vemos la pendiente máxima y mínima de la ciclovía, sabe resaltar que no hay un manual que te brinde algún criterio o restricción, dejándolo así a la perspectiva de los proyectistas (tesistas), por ende, basándonos en el criterio lógico consideramos una pendiente máxima de 4% y de 5% en casos sumamente excepcionales todo basado en un recorrido longitudinal de 90 a 100 metros. A continuación, veremos la distancia de visibilidad, este es un punto importante para el diseño y para la seguridad del usuario, pues le permite frenar a tiempo en caso de topar con un obstáculo; para ello se utiliza una fórmula brindada por el manual de criterios de diseño, donde se usa los siguientes datos para hallar el resultado: Velocidad de diseño, coeficiente de fricción y pendiente, obteniendo así una distancia de visibilidad de 22.39 m. Y para finalizar con el diseño geométrico de la

ciclovía, tenemos el bombeo el cual, según (Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018), nos dice que para el bombeo se tiene un cuadro con valores predeterminados según el material con el cual se realce la vía, entonces tomamos los criterios del cuadro, tenemos que para el tipo de superficie de pavimento asfáltico y/o concreto portland con una precipitación < a 500 mm/año se considera un bombeo de 2.0 % debido a las características antes mencionadas. Yomona (2020), en su proyecto de investigación sobre una propuesta de ciclovías, tuvo como finalidad realizar una alternativa de transporte ciclo vial que una los centros de estudios universitarios y las zonas comerciales de Trujillo. Basándose en el manual de criterios de diseño de Infraestructura Ciclovías como fuente de información y datos específicos de los parámetros a usar. Teniendo como población a los pobladores que residen cerca de las avenidas y a las calles Pablo Casals, América Sur y Oeste en Trujillo. La ciclovía que diseño contiene una vía bidireccional de 3 metros en la berma central y 7 curvas horizontales, teniendo como base un valor de 30 km/h en velocidad de diseño. Además, presentó un espesor asfáltico de 2 centímetros, con base de 8 centímetros y sub base de 10 centímetros, con las respectivas señalizaciones.

Rotilio, Taballione y Berardinis (2016), su investigación ciclo vial se basa en la implementación de una ciclovía a lo largo del Valle dell'A, con un aproximadamente de 80 kilómetros, el diseño cuenta con una red principal y a lo largo de ella se van desglosando las redes complementarias. La vía principal no posee pendientes pronunciadas, sin embargo el territorio varía es por eso que el diseño se hizo en 4 tramos, para el primer y el cuarto tramo se le dio un ancho de vía de 4.5 metros aprovechando que tiene un vasto valor ambiental y paisajístico y se propuso agregar carpeta asfáltica, para el segundo y tercer tramo tanto se considerando como ancho 2.5 metros debido a q el tramo 2 presenta un territorio urbanizado por lo que es más complejo el trazo, y para el tercer tramo 3 se encuentra al borde de la ciudad y las zonas rurales por lo cual no presenta ninguna característica paisajística.

Argumedo y Tarrillo (2021), su investigación se trata del diseño de una ciclovía en el Callao, tomando como población toda la Av. Callao hasta la Av. La Paz, para desarrollar dicha investigación se usó fichas para recolección de datos, estudio de suelos producto de un expediente técnico realizado por la Municipalidad de La

Perla, el estudio topográfico para determinar, lo que facilitó realizar el diseño del ciclo vía, teniendo como resultados un ancho de vía de 2 metros en ambos sentidos 15 curvas horizontales a una velocidad de 30 km/h y 8 intersecciones a lo largo de la ciclovía.

Municipalidad de Lima, (2017), nos reitera que la señalización consiste en la colocación de señales en lugares específicos con la finalidad de controlar el tráfico de los usuarios y los vehículos motorizados, es decir que los ciclistas pueden visibilizar los riesgos que existen al pasar por la ciclovía.

Yomona, Jhon (2020), nos menciona que los tramos rectos de una ciclovía son los tramos más seguros de transitar, pero en las intersecciones es donde suceden los mayores casos de accidentes, sobre todo cuando hay intersecciones en óvalos, pues los óvalos son la zona propicia donde se dificulta maniobrar tanto para los vehículos motorizados y los usuarios de la ciclovía, entonces como consecuencias se generan conflictos en la vía pública, vulnerando la integridad del peatón o el ciclista.

En síntesis, se obtuvo una ciclovía que se rige a las normas establecidas sean nacionales e internacionales, es decir que es garantizado su buena función cuando transiten los usuarios por ella, además cabe resaltar que el anillo vial de ciclovía es un proyecto visionario, pues se espera que consigne como un sistema general de ciclovías en la ciudad de Trujillo, brindando así a las futuras autoridades realicen ramas secundarias de ciclovías para mejorar el tránsito en toda la ciudad, por ese motivo es que tomamos las Av. América Oeste, Sur, Norte, Av. Túpac Amaru y la Av. Pablo Casals, con el afán de tener este gran sistema de ciclovías denominado anillo vial.

Recopilando todos los resultados del diseño que realizamos, se puede describirla ciclovía con los siguientes parámetros: Un ancho de calzada de 2.00 m, justificado por el espacio de la berma central, pero el ancho no está tan alejado del que utilizó Rotilio, Taballone y Berardinis de 2.50 m, pues se demuestra la comodidad de tránsito en el espacio diseñado, en la velocidad de diseño coincidimos con Argumedo y Tarrillo que realizaron el diseño de una ciclovía en el Callao de 30 km/h. Y en lo que se refiere a la señalización estamos de acuerdo con Yomona, Jhon pues toma a este punto como uno de los más importantes para la ciclovía, debido a que suele ser el medio de prevención de los usuarios.

VI. CONCLUSIONES

- Se realizó el estudio topográfico en la zona de estudio por elaboración propia, tomando puntos específicos del anillo vial, con una estación total marca TOPCON – modelo GPT-310W – serie: 8S2318. Obteniendo un terreno clasificado como plano o llano, el cual, si tiene las siguientes altitudes: Como máxima es de 60.07 msnm y como mínima se tiene 21.49 msnm. Además, se hace mención que el punto de partida o llamado también punto de estación se ubica en el PentaMall, de ahí sigue todo el recorrido del anillo vial, obteniendo 16 Bench Mark's los cuales sirven como puntos de referencia y de obtención de puntos.
- Con respecto al Estudio de Mecánica de Suelos se recurrió a dos fuentes de información, una propia y otra solicitada a la Gerencia de Obras de la Municipalidad Provincial de Trujillo con referencia a proyectos registrados en su base de datos, tal como el proyecto: “Mejoramiento de la Av. América Sur” y el proyecto: “Reparación de pavimento: En la Av. Tupac Amaru, tramo desde la Av. Miraflores hasta la Av. Los Laureles, Distrito de Trujillo, Provincia Trujillo, departamento La Libertad”, Donde en conjunto con los ensayos realizados por elaboración propia a través de un laboratorio certificado, se obtuvo valores de CBR entre 6.0 % a 15.8 %, además de un contenido de humedad que oscila entre 12.30% a 5.40% de humedad, cumpliendo de esta forma con los criterios de diseño especificados en las normas consultadas.
- Se realizó el Diseño Geométrico de la ciclovia bajo las pautas y recomendaciones de las normas correspondientes, obteniendo como resultado en la vista en planta 119 curvas horizontales y en el diseño de perfil unas 52 curvas verticales. Además, se diseñó la sección transversal de la ciclovia, determinando un ancho de calzada de 2.00 m y un bombeo del 2% de inclinación. Para el diseño del pavimento se toma en consideración la norma CE-010: Pavimentos Urbanos, el cual nos recomienda una superficie de rodadura asfáltica con un espesor mínimo de 3cm por ende se obtuvo por

definir un espesor de 4cm y una capa de base de 15 cm que tenga un CBR mayor al 60% recomendado por la misma norma.

- Se realizó la señalización bajo las recomendaciones del Manual de criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista. 2017, del cual se tomaron las señales verticales y horizontales vigentes para el manual peruano, obteniendo señales verticales y horizontales. Finalizando con los elementos segregadores, el cual no se utilizarán elementos segregadores en sí, pues, todo el tramo de la ciclo vía está ubicada en la berma central de las avenidas por ende lo más rentable sería colocar sardineles de 10 cm de alto.

- Se realizó un diseño de ciclo vía en el anillo vial comprendido en las avenidas: América Oeste, Sur, Norte, Av. Túpac Amaru y la Av. Pablo Casals, bajo los parámetros establecidos por las normativas nacionales e internacionales antes mencionadas, tomando en consideración que la velocidad de diseño más adecuada y realista es de 30 km/h, y con un ancho de calzada de 2.00 m, y demás criterios que mencionaremos a continuación, siguiendo los estudios básicos y los parámetros para su diseño.

VII. RECOMENDACIONES

- Para próximos diseños de ciclovías en nuestro país, se recomienda consultar tanto normativa nacional pero sobre todo normativa internacional puesto que su contenido es más preciso y completo, debido a que permite tener una mejor visualización y criterios de diseño para la ciclovía, además siempre recalcar que para un diseño es mucho mejor realizar el levantamiento topográfico in situ, como se realizó en el presente proyecto de tesis obteniendo la información topográfica siendo lo más asertivo posible con un rango mínimo de variaciones en los puntos topográficos.

- Se recomienda a los futuros tesisistas e investigadores que elijan esta rama de la infraestructura vial, que siempre tomen en consideración cada parámetro de la normativa y los manuales, pues con la ausencia de uno de ellos, la ciclovía se transforma en una estructura vial no factible o con fallas. En la normativa peruana aparte de los manuales de diseño tenemos la norma CE-010: Pavimentos Urbanos que nos facilita los criterios de pavimentación para ciclovías. También hacemos mención la importancia de los elementos segregadores de la ciclovía, en nuestro caso no es necesario por estar la ciclovía ubicada en la berma central de las avenidas, pero en el caso de otro diseño es muy importante este punto, pues son los elementos que protegen al usuario y los separa del peligro latente ocasionado por los vehículos motorizados. Finalizando con la ubicación y colocación de la señalización vertical y horizontal, los cuales regulan el comportamiento de los usuarios y a su vez es una fuente de información preventiva antes posibles accidentes inoportunos.

- Se recomienda, en caso de existir en el futuro una entidad o empresa ejecutora que tome como base y fuente de información este proyecto de investigación para la realización de un expediente técnico, siempre realizar una visita al campo para corroborar que no existe una variación en el transcurso del tiempo, como: nuevas estructuras aledañas que obstruyen algún pase, el desgaste a través del tiempo de la infraestructura existente, modificaciones topográficas o desmontes de construcciones en proceso.

REFERENCIAS

1. Adiazola-Steil, Claudia [El. Al]. Safe Bicycle Lane Design Principles Respondig to Cycling Needs in Cities during COVID and Beyond.[En línea]. 8 de noviembre de 2021 [Fecha de consulta 9 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.wri.org/research/safe-bicycle-lane-design-principles>
2. Adam Radzimski, Michał Dzięcielski, Exploring the relationship between bike-sharing and public transport in Poznań, Poland, Transportation Research Part A: Policy and Practice. [En línea] volumen 145, 2021 [Fecha de consulta 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0965856421000033>
3. Alfaro, María. [Et. Al].Design of Green Infrastructure for Ciclovias Connectivity, Sinchi Roca Zonal Park –Naranjal Metropolitano – Comas Station.[En línea]. 1 de enero de 2021 [Fecha de consulta 20 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?partnerID=HzOxMe3b&scp=85100063508&origin=inward>
4. Alvarado, Lisandro [et. al]. Validación de instrumento sobre gestión de calidad en Centros de Investigación Universitarios de Venezuela. Revista de Ciencias Sociales [En línea]. Volumen 20,2022[Fecha de consulta 04 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?partnerID=HzOxMe3b&scp=85124748501&origin=inward>
5. Argumedo, O Tarrillo, Clemira (2021) “DISEÑO DE CICLOVÍA PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD EN LA AV. CALLAO, LA PERLA, CALLAO 2021” recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/69475>
6. ARISTIZÁBAL, María. En la actualidad, Bogotá cuenta con 540 km de ciclorrutas, la red más extensa de América Latina compuesta. [En línea]. La República. Lima. 25 de julio de 2019. [Fecha de consulta 10 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.larepublica.co/especiales/movilidad-sostenible/medellin-cali-y-bogota-suman-mas-de-600-kilometros-de-ciclorrutas-para-la-gente-2888744>

7. Brzeziński, Andrzej & Jesionkiewicz-Niedzińska, Karolina, Selected issues of cycling infrastructure design in the aspect of road traffic safety. Roads and Bridges - Drogi i Mosty [En línea]. Volúmen 20, 2021 [Fecha de consulta 12 de mayo de 2022]. Disponible en:
<http://www.scopus.com/inward/record.url?partnerID=HzOxMe3b&scp=85104535510&origin=inward>
8. CABEZAS, Dani. Cómo Amsterdam se convirtió en un paraíso de la bicicleta. [En línea]. Ciclosfera. Madrid. 6 de noviembre de 2020. [Fecha de consulta 9 de abril de 2022]. Disponible en: <https://ciclosfera.com/a/como-amsterdam-convirtio-paraíso-bicicleta>
9. Castro y Sarmiento (2021) “Propuesta de diseño de una ciclovía en la Av. Pacífico, entre el Jr. Samanco y la Av. Central, Nuevo Chimbote-2021” recuperado de: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/75404>
10. C.S. Shui, W.Y. Szeto, A review of bicycle-sharing service planning problems, Transportation Research Part C: Emerging Technologies [En línea]. Volume 117, 2020 [Fecha de consulta 18 de junio de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0968090X20305635>
11. El ciclismo urbano en Dinamarca. [Blog]. Copenhagen: Carbajosa. Enero 2020. Recuperado de: <https://jorgeluis carbajosa.com/2020/06/15/el-ciclismo-urbano-en-dinamarca/>
12. FERREIRA, Maxwell, MARTINS, Brenda y GOMES, Andarair. Impacto da pandemia de COVID-19 nas emissões veiculares no Brasil no período de janeiro a maio de 2020. [En línea]. Septiembre – octubre 2021. [fecha de Consulta: 20 de mayo de 2022]. Disponible en:
<https://www.scielo.br/j/esa/a/sRtHmMScvbxSJ3znxtYb7Sh/?format=pdf&lang=pt>
13. FERRER, Isabel. Holanda ya no sabe dónde meter tanta bici: ahora construye gigantescos aparcamientos subterráneos. [En línea]. El País. La Haya. 3 de febrero de 2019. [Fecha de consulta 9 de abril de 2022]. Disponible en:
https://elpais.com/internacional/2019/02/01/mundo_global/1548981501_029083.html

14. GUEVARA, Claudia. No todo es carreteras: ciclovías, las arterias que aún faltan en la capital. [En línea]. Gestión. Lima. 28 de noviembre de 2018. [Fecha de consulta 10 de abril de 2022]. Disponible en: <https://gestion.pe/tendencias/estilos/carreteras-ciclovias-arterias-faltan-capital-251161-noticia/>
15. GAETE, Constanza. En China inauguran la ciclovía elevada más larga del mundo. [En línea]. ArchDaily. Perú. 16 de noviembre de 2017. [Fecha de consulta 10 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.archdaily.pe/pe/805363/en-china-inauguran-la-ciclovía-elevada-mas-larga-del-mundo>
16. Gómez Lizarazo, Jairo Alberto, Serna Urán, Conrado Augusto MODELO DE EVALUACIÓN DINÁMICA DE LA CALIDAD EN LA INFRAESTRUCTURA VIAL DE CORREDORES LOGÍSTICOS EN COLOMBIA. Revista EIA [en línea]. 2016, 13(25), 135-145[fecha de Consulta 21 de mayo de 2022]. ISSN: 1794-1237. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149247787010>
17. HERNÁNDEZ, Sampieri. Selección de la muestra. En metodología de la investigación [en línea]. México: McGraw, 2014 [fecha de consulta: 7 de mayo de 2022] Capítulo 6.
18. Kano y Quiroz (2020) Diseño de la ciclovía costanera eco amigable, tramo comprendido entre el distrito de Víctor Larco Herrera y Huanchaquito, provincia de Trujillo, La Libertad [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil]. Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/53513?show=full>
19. Luigi, A (2020) “PROPUESTA VIAL PARA MEJORAR LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR EN LA INTERSECCIÓN DE LAS AVENIDAS PROLONGACIÓN FRANCISCO BOLOGNESI Y JOSÉ LEONARDO ORTIZ EN LA PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE” recuperado de: <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/7076>

20. Manual de Ciclo-Infraestructura Metropolitana. Área Metropolitana del Valle de Alburra, 2015. Pp 56-63.
21. Manual de diseño para infraestructura de ciclovías. Lima: Fondo Nacional del Ambiente, 2016. 57 pp.
22. Maza Vázquez, Francisco. Espacio geográfico, topografía, cartografía y planificación. EGA Expresión Gráfica Arquitectónica. [En línea]. Volúmen 20, 2015. [fecha de consulta 12 de mayo de 2022]. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?partnerID=HzOxMe3b&scp=84973281975&origin=inward>
23. Mendoza, Abigail [et. al.]. Bikeway system design in the city of Celaya through a micro-simulation approach. Transportation Research Procedia [en línea]. Volumen 33, 2018. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146518302928>
24. Molina, Samantha (2018) Diagnóstico de la viabilidad para la implementación de ciclovía en la Av. Mariscal Cáceres de la ciudad de Iquitos - Loreto – 2018 [Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero en Gestión Ambiental]. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Recuperado en: <https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/5609>
25. Municipalidad de Lima. Se implementará 200 nuevos kilómetros de ciclovías de cara a Panamericanos 2019 (19 de agosto de 2015). Disponible en: <https://www.munlima.gob.pe/2015/08/19/se-implementara-200-nuevos-kilometros-de-ciclovias-de-cara-a-panamericanos-2019/>
26. Novikov, Alexander [et. al.]. Development of cycling infrastructure based on the example of urban agglomeration of Belgorod. Transport Problems [en línea]. Volumen 16, 2021. [Fecha de consulta 25 de junio de 2022]. Disponible en: <http://www.scopus.com/inward/record.url?partnerID=HzOxMe3b&scp=85117511191&origin=inward>
27. Pacheco Cortés, Carlos. Educación vial en la era digital: cultura vial y educación permanente. [en línea]. julio-diciembre 2017. [fecha de Consulta

- 21 de mayo de 2022]. ISSN: 2007-2171. Disponible en:
<http://www.scielo.org.mx/pdf/dsetaie/v8n15/2007-2171-dsetaie-8-15-00011.pdf>
28. Pérez, Campistrous y Rizo, Celia. Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. [Fecha de consulta 07 de mayo de 2022]. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100021
29. Pérez Stéfanov, Bohián. Uso de la bicicleta en Costa Rica: repaso histórico y caracterización del tipo de ciclistas y su movilidad en el entorno vial nacional. [en línea]. Julio, 2017. [fecha de Consulta 21 de mayo de 2022]. ISSN: 2215-3705. Disponible en:
<https://www.scielo.sa.cr/pdf/infraestructura/v19n33/2215-3705-infraestructura-19-33-26.pdf>
30. Rodrigo I, Víctor R (2020) "EFECTOS URBANOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE LINEAL Y CICLO VÍA POCURO, EN SANTIAGO" recuperado de: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-36072020000100166&lang=es#fn1
31. SARMIENTO, J "subjetividades en el espacio público la ciclovía de bogotá. cádiz: universidad de cádiz – universidad pedagógica nacional, 2017" [En línea] (2020). [Fecha de consulta: 18 Mayo 2022] recuperado de:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-84182020000100267&lang=es
32. Rotilo Mariana, Taballione Annalisa y De Berardinis Pierluigi. "La Ciclovía dell'alta valle dell'Aterno: Tra eco turismo e mobilità sostenibile". [En línea]. (2016). [Fecha de consulta: 18 de junio 2022] recuperado de:
<http://www.scopus.com/inward/record.url?partnerID=HzOxMe3b&scp=84994519379&origin=inward>
33. Vidaud-Quintana, Ingrid Noelia, Yero-Ramírez, Ernesto Oscar, Duharte-González, Aurora. Consideraciones para la construcción de carreteras en una zona sísmica. Ciencia en su PC [en línea]. 2019, 1(1), 86-96[fecha de

- Consulta 14 de septiembre de 2022]. ISSN: 1027-2887. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181358738017>
34. Universidad Ricardo Palma. Manual de términos en investigación científica, tecnológica y humanística. Lima: 2018. 79pp. Disponible en:
<https://www.urp.edu.pe/pdf/id/13350/n/libro-manual-de-terminos-en-investigacion.pdf>
35. ICG - Instituto de la construcción y gerencia. Norma técnica CE-010: Pavimentos urbanos. [en línea]. 2010, [fecha de Consulta 10 de octubre de 2022]. Disponible en: https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de Ejecución

Tabla 21. Cronograma de Ejecución

Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo																
ACTIVIDAD	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
1er informe de avance de tesis																
Corrección y planteamiento del Título de Investigación																
Validez y Confiabilidad de los instrumentos																
Recolección y Tabulación de datos parciales																
Levantamiento Topográfico																
Estudio de Mecánica de Suelos																
Diseño Geométrico																
Señalización y Demarcación																
Resultados de investigación																
Discusión de resultados																
Sustentación del avance de Tesis																
Conclusiones de la investigación																
Revisar si existe concordancia entre objetivos, conclusiones y recomendaciones																
Revisión de tesis por parte del jurado																
Levantamiento de Observaciones																
Sustentación Final de Tesis																

Anexo 2. Operacionalización de Variables

Tabla 22. Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
Diseño de ciclovíav	Es la realización de una vía de uso exclusivo para la circulación de bicicletas, cuyas dimensiones se establecerán de acuerdo a un reglamento o norma (Manual de Criterios de Diseño de Infraestructura Ciclo-inclusiva y Guía de Circulación del Ciclista, 2017).	Para la creación de la ciclovía primero necesitarán datos obtenidos del levantamiento topográfico usando estación total, y para el diseño se utilizarán softwares como CivilCAD 3d, AutoCAD 2d y Google Maps	Levantamiento topográfico	Puntos de estación	Razón
				plano topográfico	Razón
			Estudio de Mecánica de suelos	Contenido de humedad (%)	Razón
				Límites de Atterberg (%)	Razón
			Diseño geométrico	Plano Planta	Razón
				Plano Perfil	Razón
				Plano sección transversal	Razón
			Señalización y Demarcación	Señalización Horizontal	Razón
Señalización Vertical	Razón				

Anexo 3. Matriz de Consistencia

Tabla 23. Matriz de Consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN
Problema general: ¿Cómo plantear el diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo?	Objetivo general: Plantear el diseño de una ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo	Hipótesis general: La propuesta de ciclovia mejora la transitabilidad de la Av. América- Av. Túpac Amaru- Av. Pablo Casals	Enfoque cuantitativo
			Según su propósito Aplicada
			Según su diseño es no experimental transversal descriptivo
Problemas específicos:	Objetivos específicos	Hipótesis específica	POBLACION Y MUESTRA
a) ¿Cómo plantear el levantamiento topográfico en la propuesta de diseño de ciclovia para mejorar la transitabilidad en la Av. América- Av. Túpac Amaru-Av. Pablo Casals	a) Realizar el levantamiento topográfico para el diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo	a) El levantamiento topográfico influye en la propuesta de diseño de la ciclovia	Población: En el presente proyecto de investigación, la población está constituida por el tramo comprendido entre las Avs. América, Túpac Amaru y Pablo Casals
b)¿ Cómo plantear el diseño geométrico para realizar el diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo?	b) Realizar el diseño geométrico para realizar el diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo	b) El diseño geométrico incide en la propuesta de diseño de la ciclovia	Muestra: En la presente investigación se tiene como muestra se el tramo de la ciclovia que empieza en la Av. América, pasando por la Av. Túpac Amaru y

			terminando en la Av. Pablo Casals.
c) ¿Cómo realizar el : Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos para el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo?.	c) : Realizar el Estudio de Mecánica de Suelos para el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo	c) el Estudio de Mecánica de Suelos incide en la propuesta de diseño de la ciclovía	TECNICAS E INSTRUMENTOS
d) ¿Cómo realizar el diseño de señalización y demarcación en el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo?	d) Realizar las señalizaciones y demarcaciones para el diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo	d) El diseño de señalizaciones y demarcaciones incide en la propuesta de diseño de la ciclovía	Técnicas: La observación Instrumentos: Ficha resumen y guía de observación

Anexo 4: Ficha Resumen de Levantamiento Topográfico



FICHA RESÚMEN ESTUDIO TOPOGRÁFICO

1. DATOS GENERALES

INVESTIGADORES	
LUGAR	
FECHA	
COORDENADAS	

2. MAPA DE UBICACIÓN DEL PROYECTO

PUNTO	PROGRESIVA	COORDENADAS	ELEVACIÓN
INICIO			
FINAL			

Agregar mapa de ubicación del proyecto de investigación

3. PUNTOS DE REFERENCIA

NÚMERO DE PUNTO	NORTE	ESTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN



Gabry Suyey Manilla Julca
INGENIERO CIVIL
CIP: 276951

Anexo 5: Validez y confiabilidad de instrumentos de recolección de datos para la Ficha Resumen del Estudio Topográfico



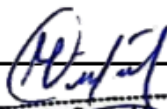

MATRIZ PARA EVALUACIÓN DE EXPERTOS	
Título de la Investigación:	Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals, Distrito de Trujillo
Línea de Investigación:	Diseño de Infraestructura Vial
Apellido y nombres del experto:	Gaby Suejy Mantilla Julca
El instrumento de medición pertenece a la variable:	Independiente

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

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

Sugerencias:

Firma del experto:



Gaby Suejy Mantilla Julca
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 276951

Anexo 6: Planos

Figura 24. Plano Topográfico

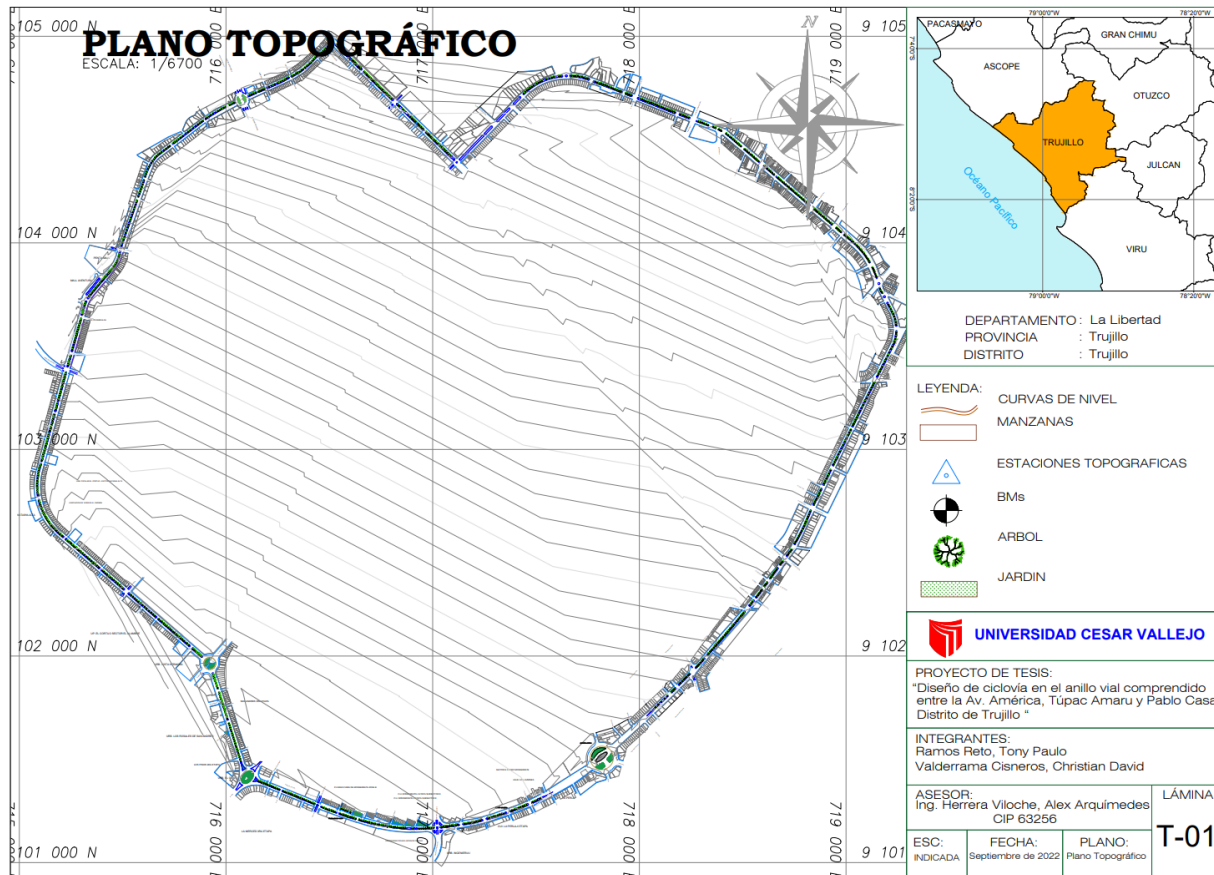


Figura 25. Alineamiento Horizontal

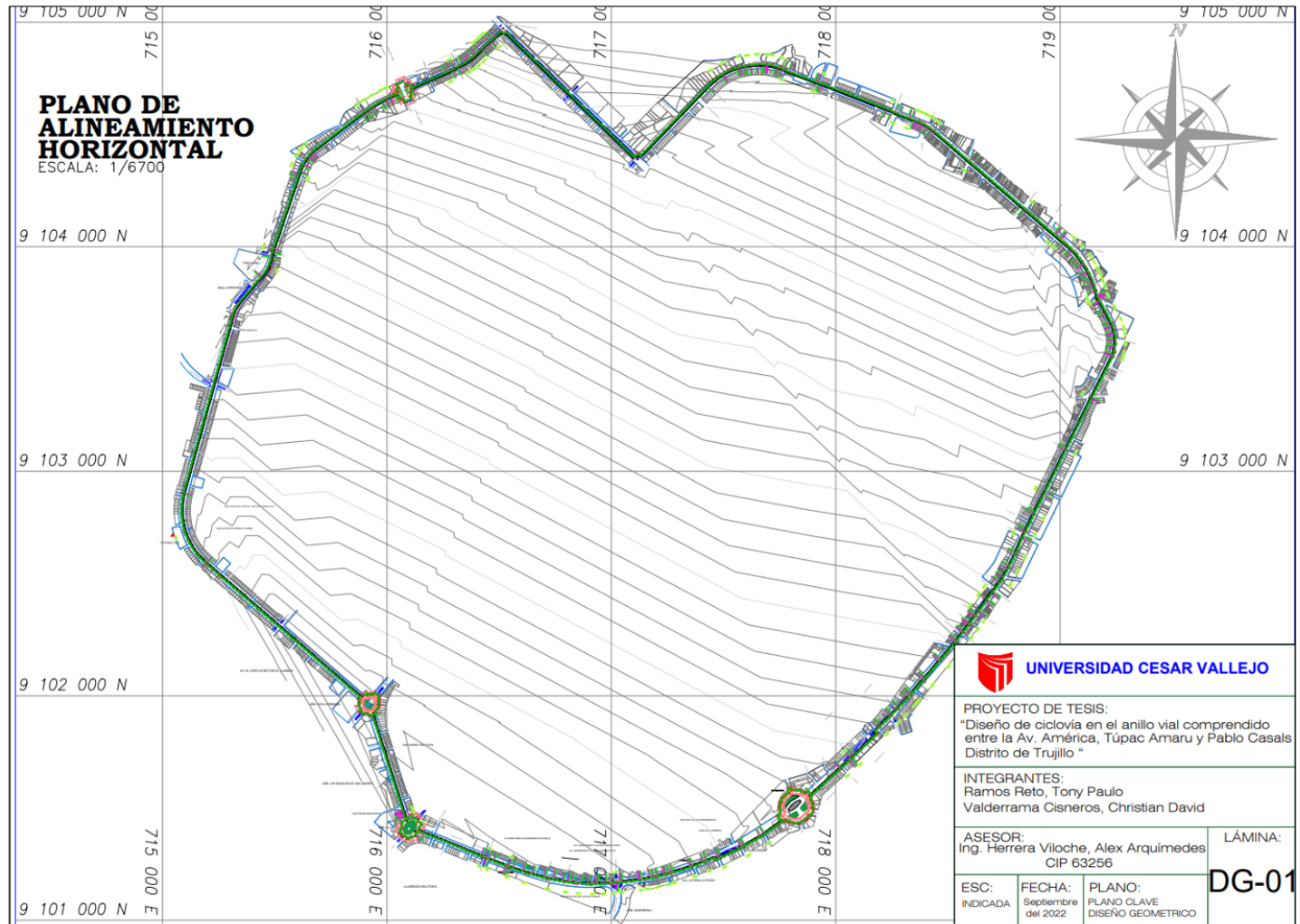
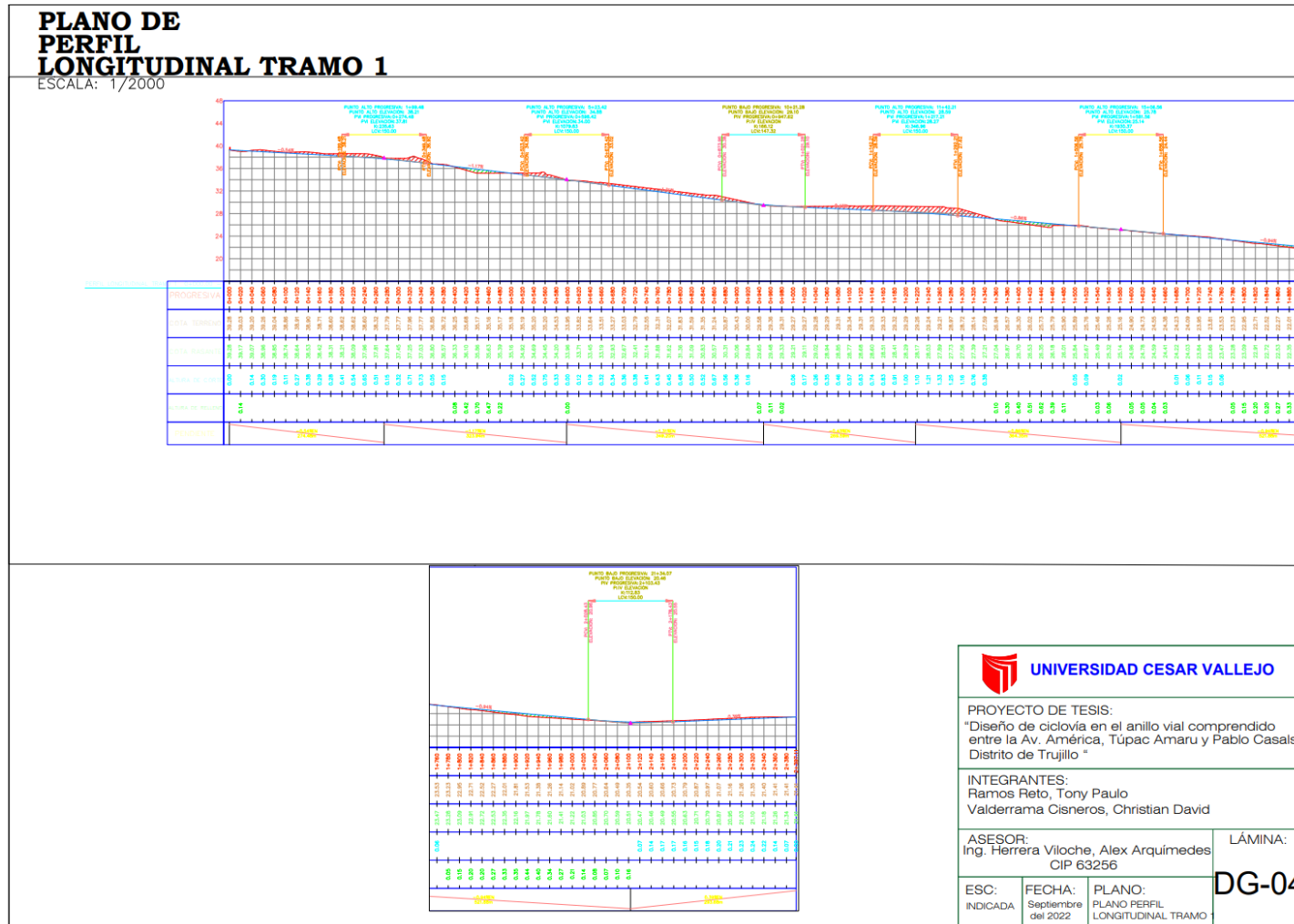


Figura 26. Perfil Longitudinal Tramo 1



UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

PROYECTO DE TESIS:
"Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo "

INTEGRANTES:
Ramos Reto, Tony Paulo
Valderrama Cisneros, Christian David

ASESOR:
Ing. Herrera Viloche, Alex Arquimedes
CIP 63256

ESC: INDICADA FECHA: Septiembre del 2022 PLANO: PLANO PERIL LONGITUDINAL TRAMO

DG-04

Figura 27. Perfil Longitudinal Tramo 2 y 3

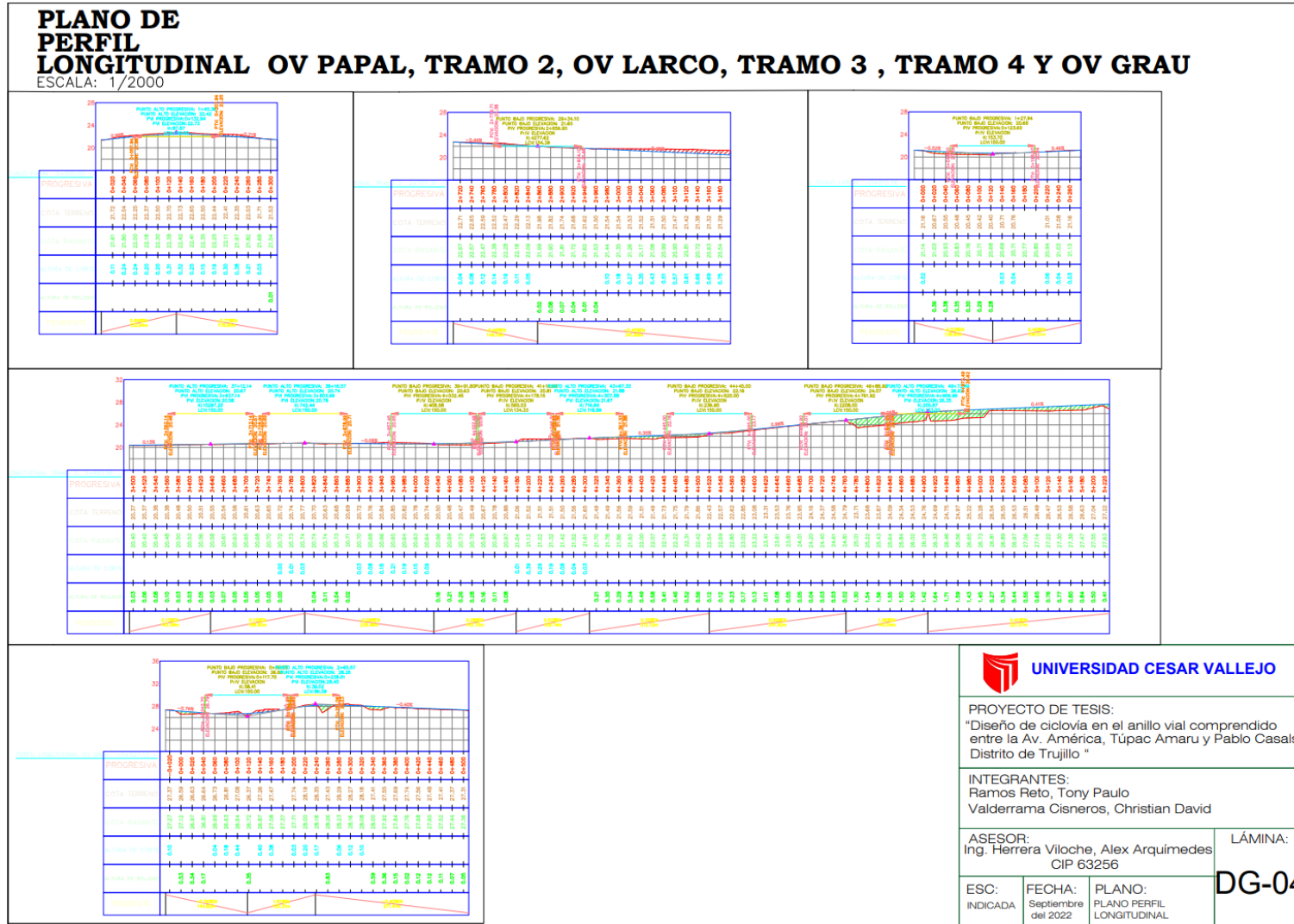


Figura 28. Perfil Longitudinal Tramo 4

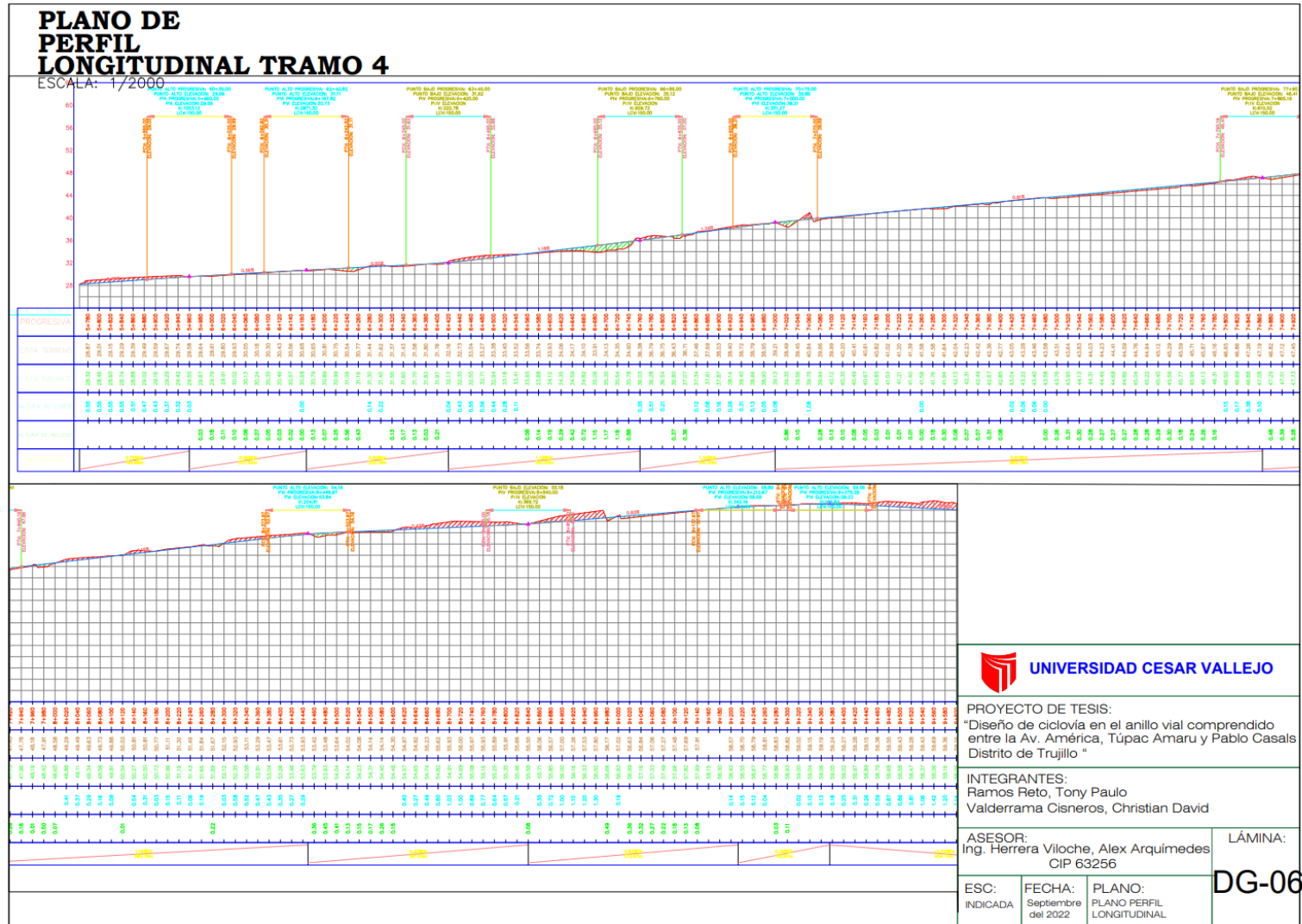


Figura 29. Perfil Longitudinal Tramo 4

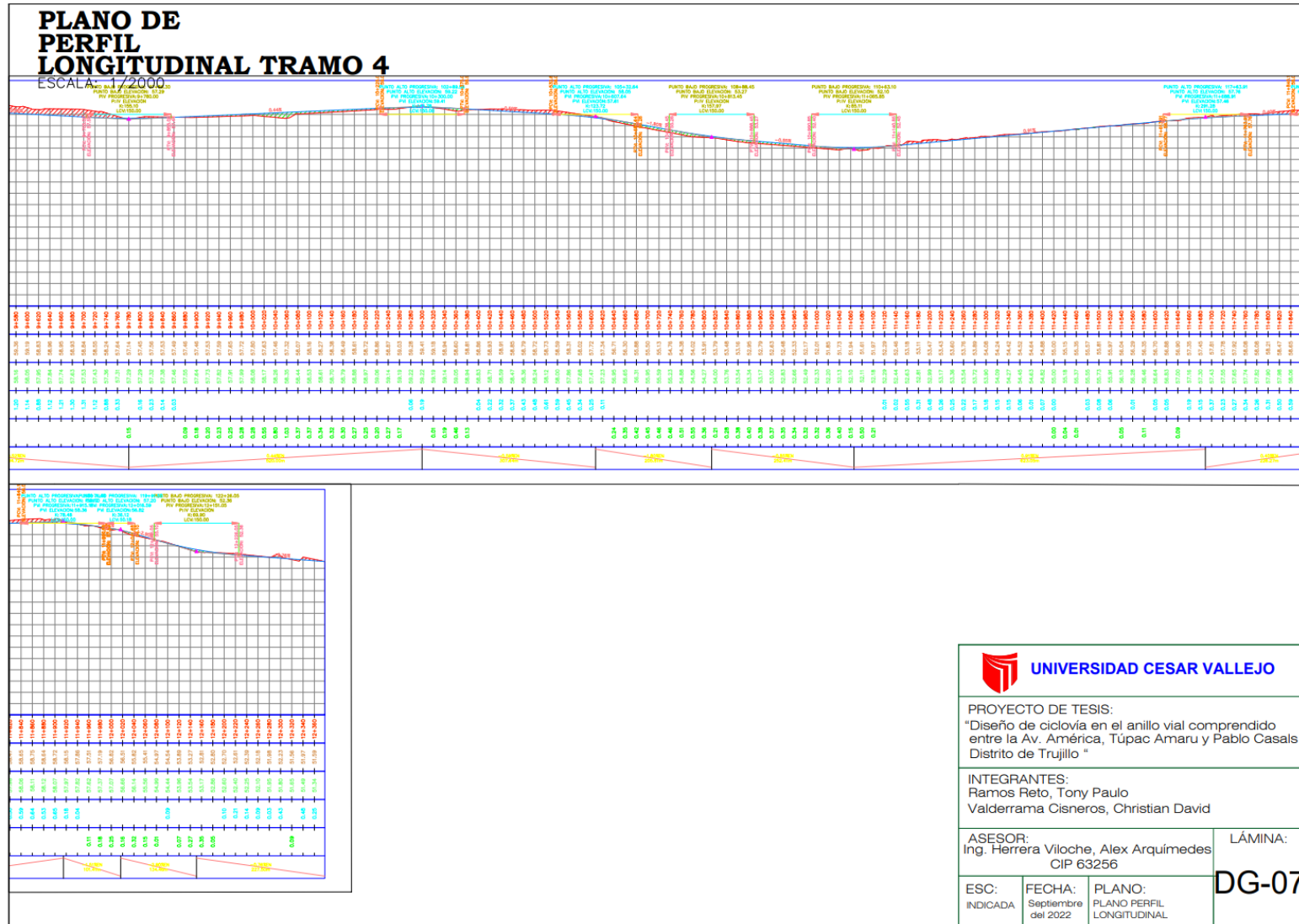
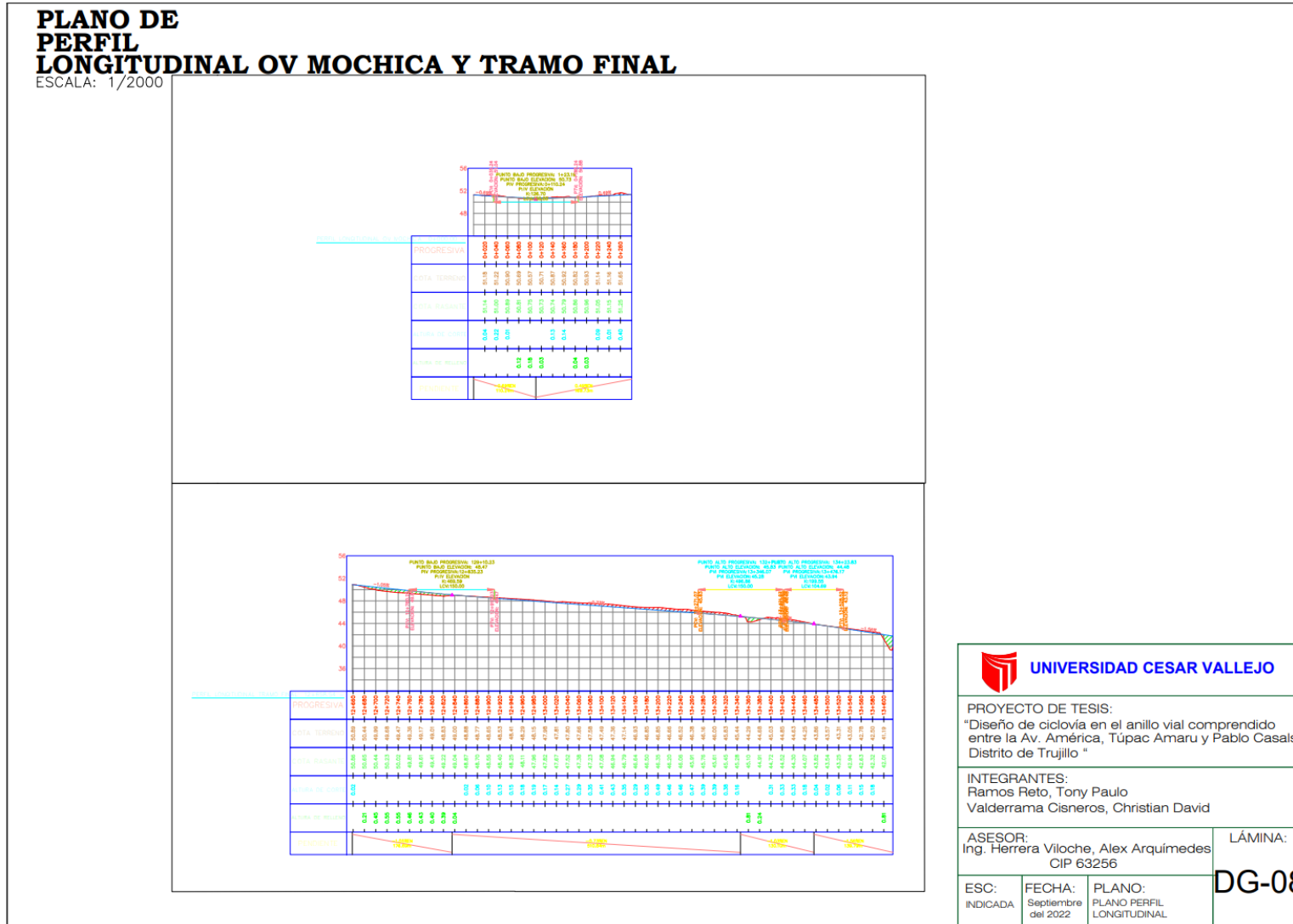


Figura 30. Perfil Longitudinal Tramo Final



 **UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO**

PROYECTO DE TESIS:
 "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo "

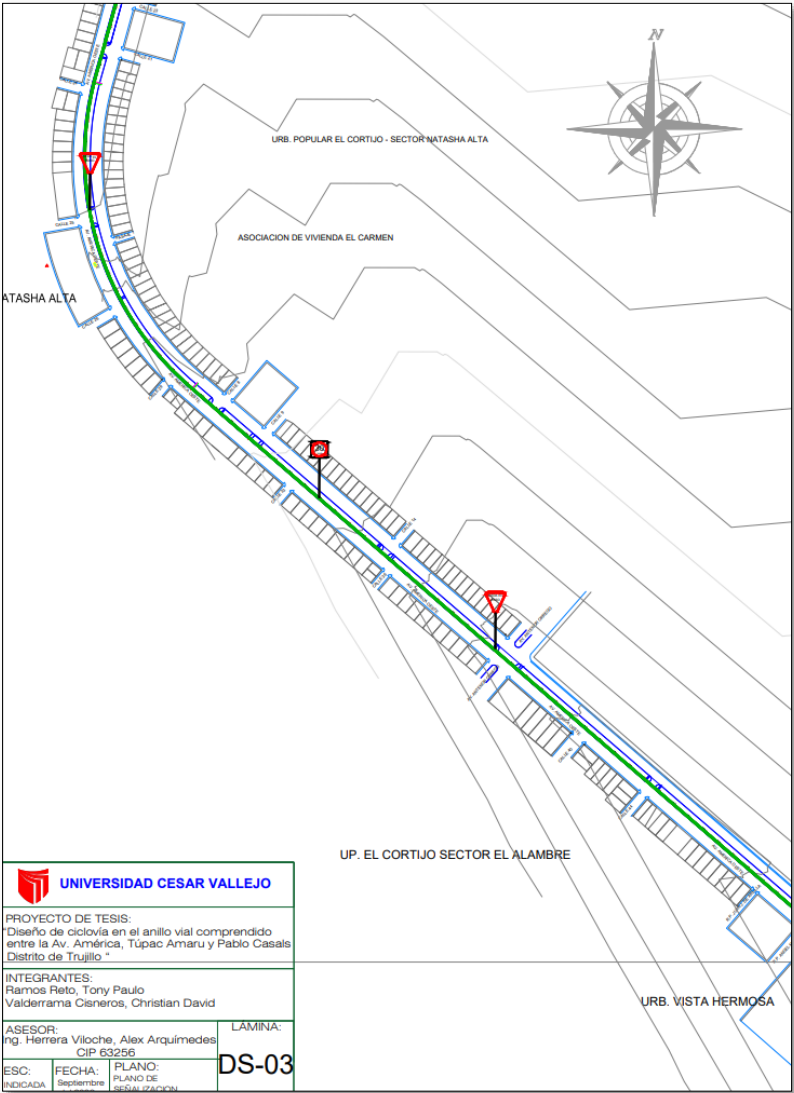
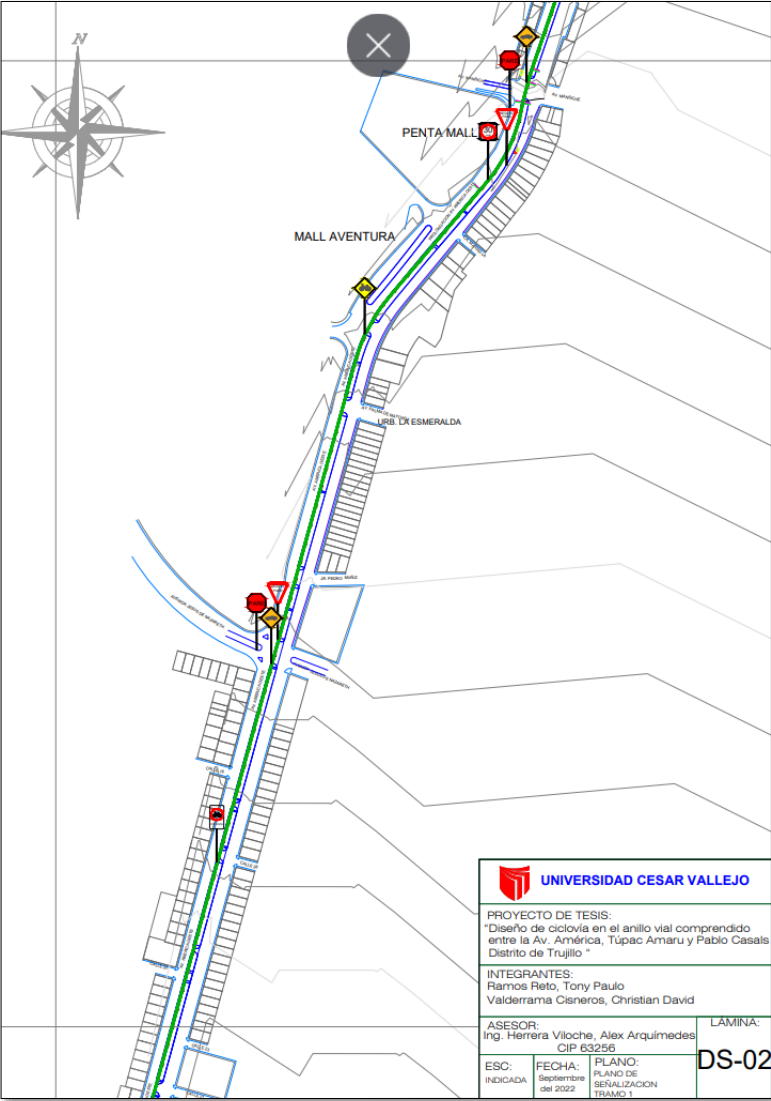
INTEGRANTES:
 Ramos Reto, Tony Paulo
 Valderrama Cisneros, Christian David

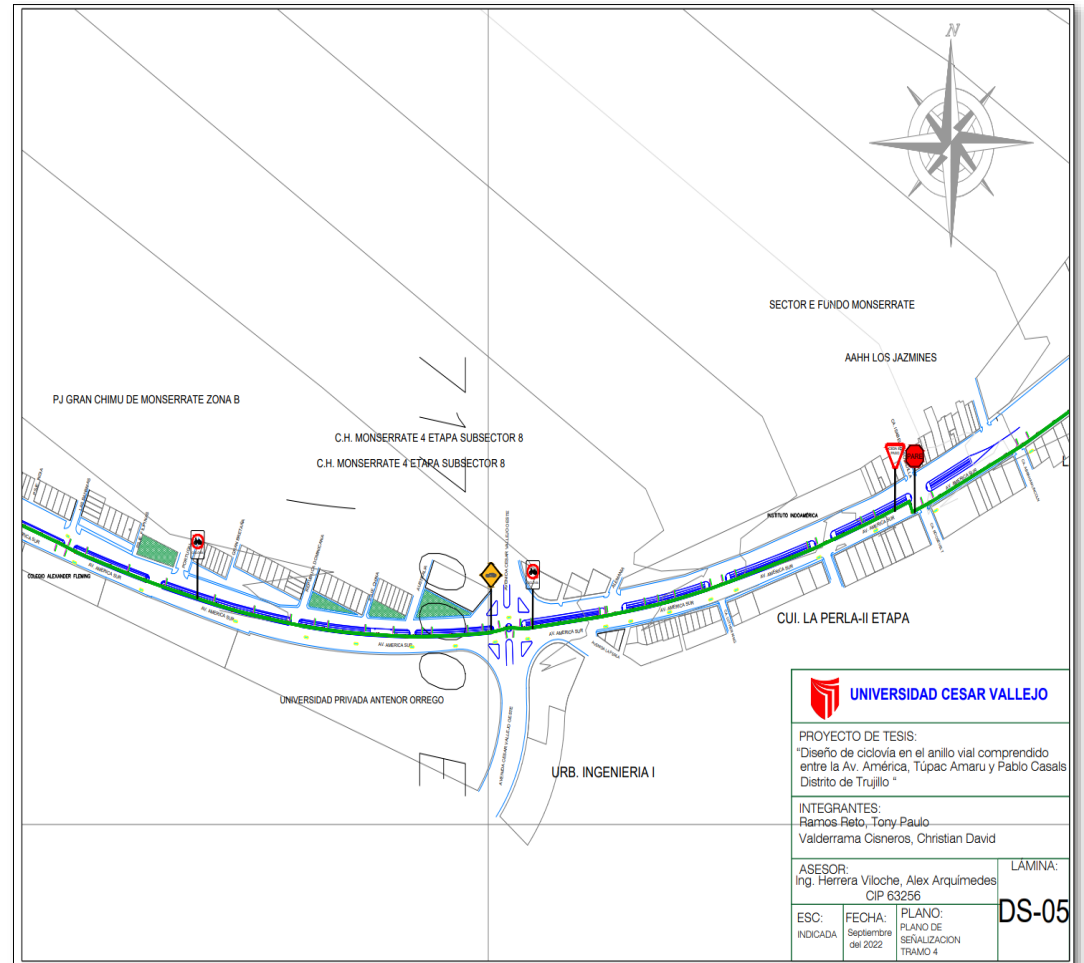
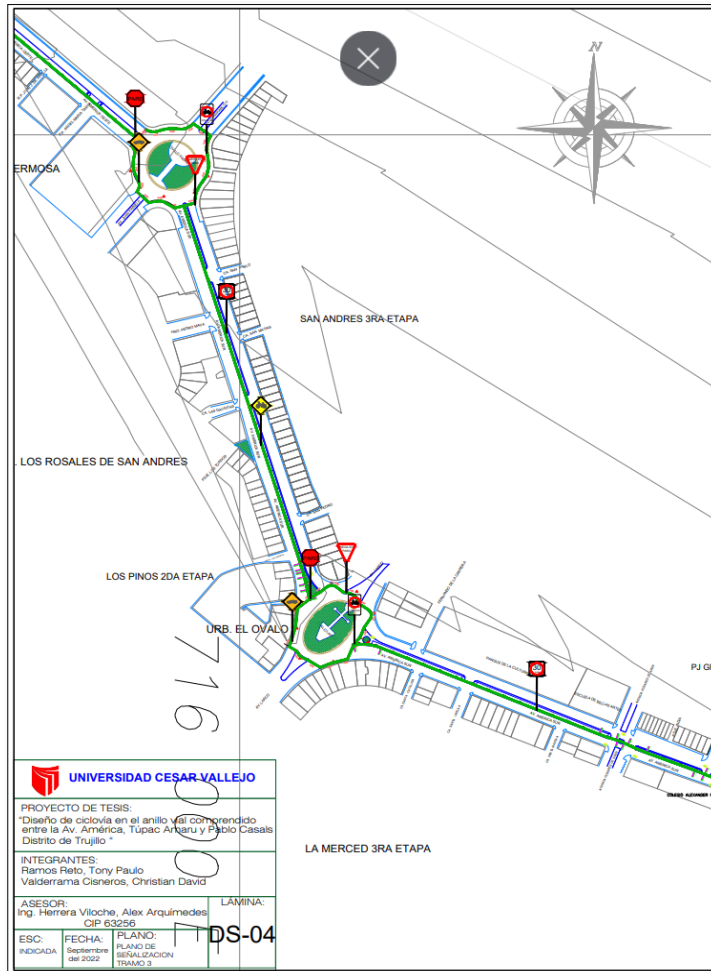
ASESOR:
 Ing. Herrera Viloche, Alex Arquímedes
 CIP 63256

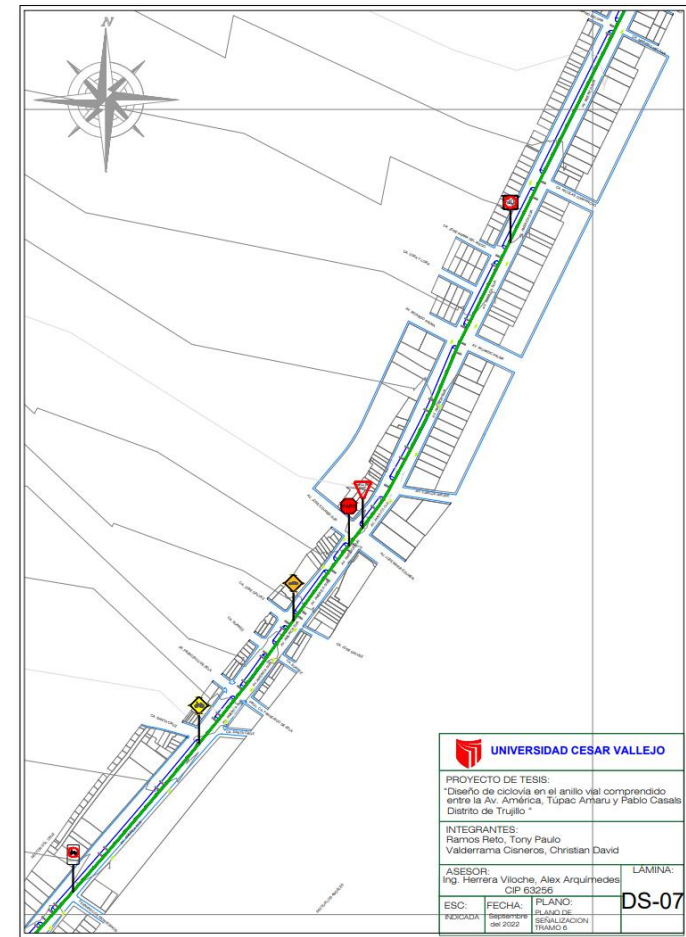
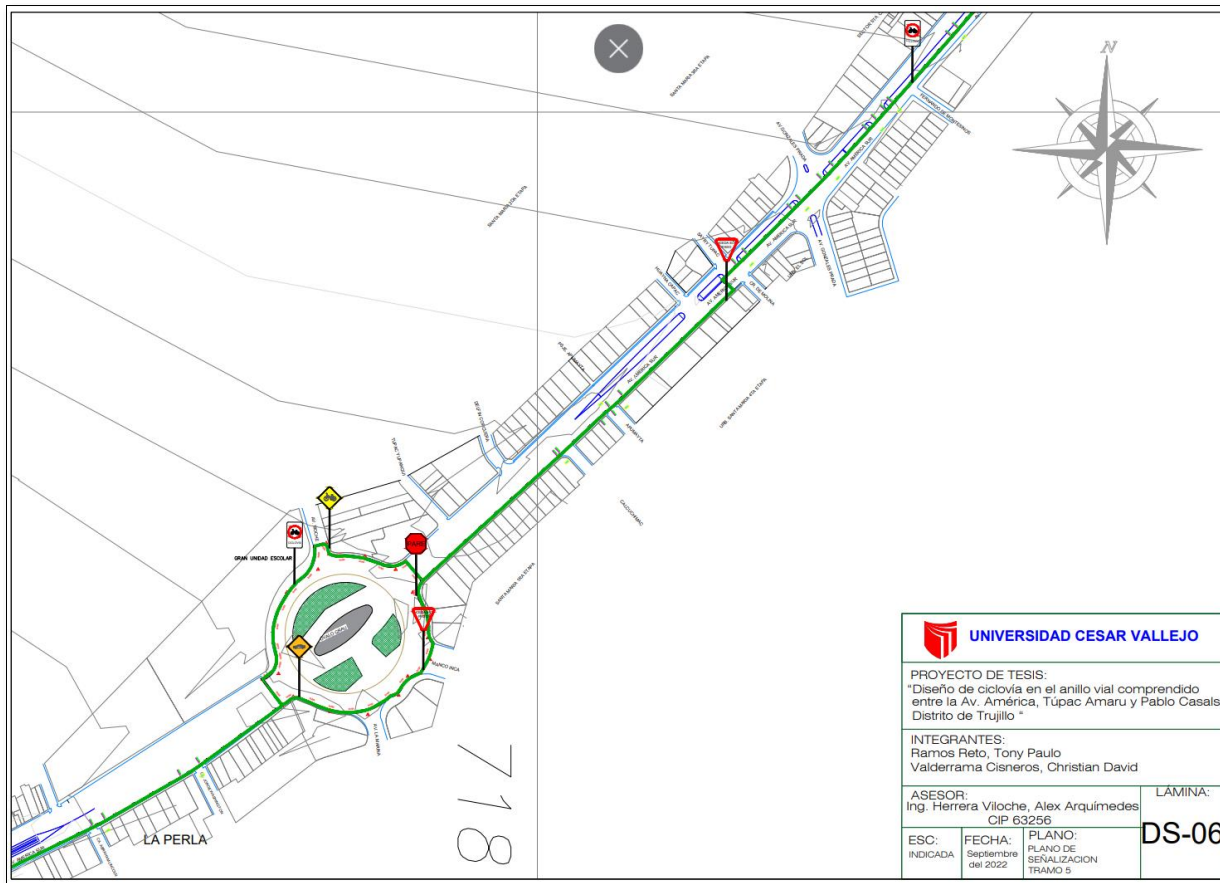
LÁMINA:
DG-08

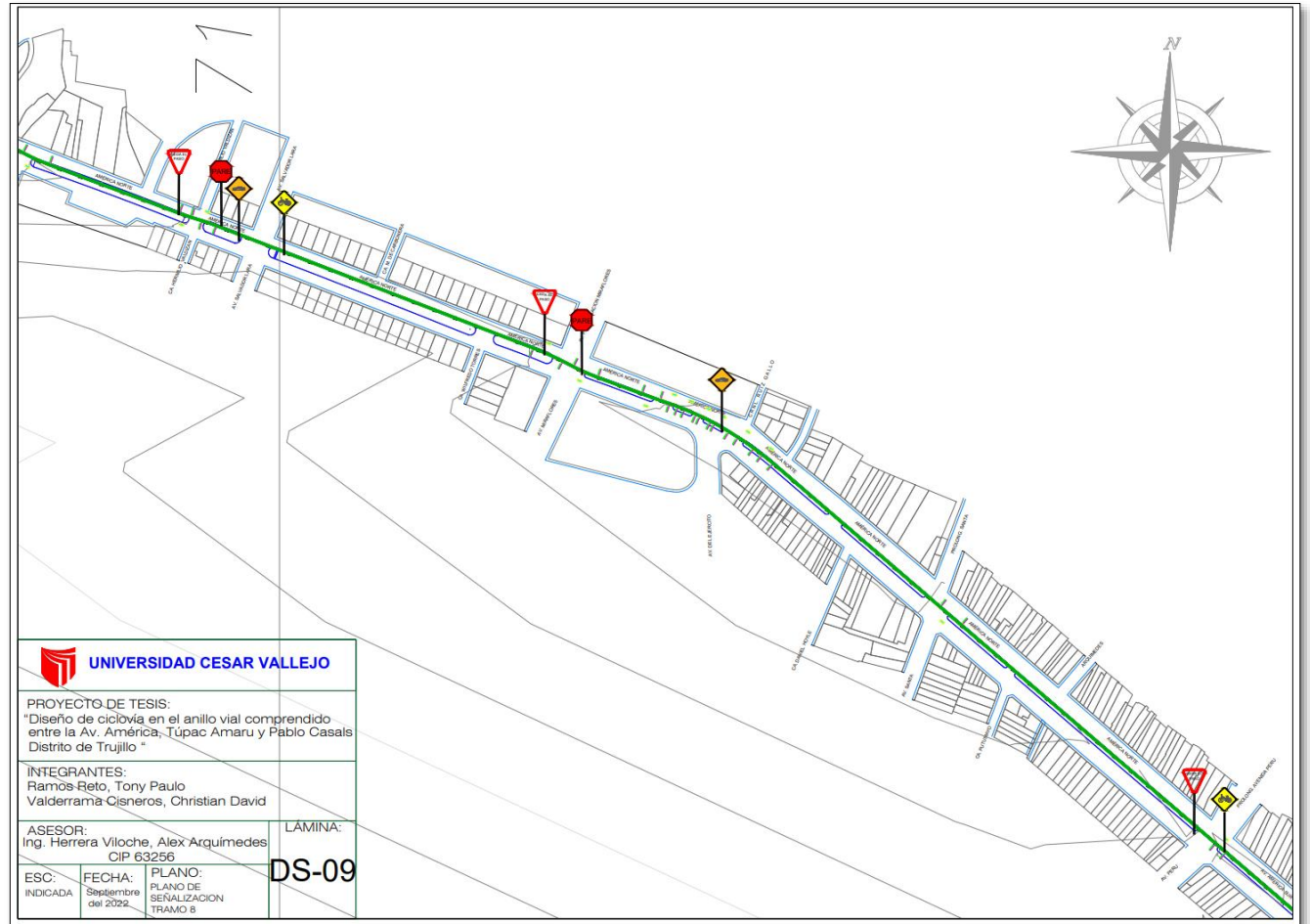
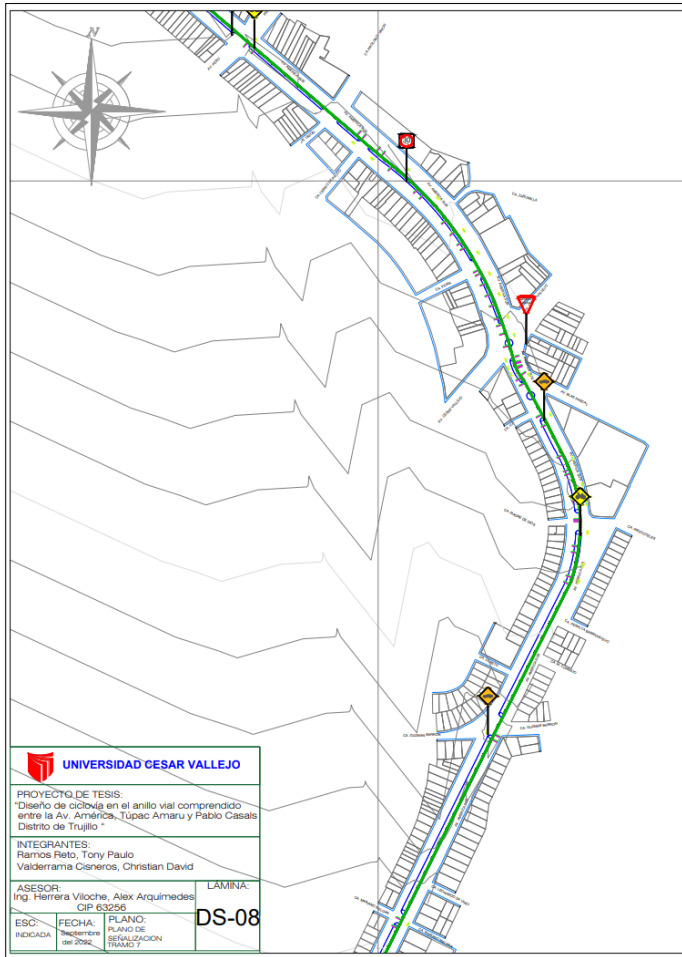
ESC: INDICADA	FECHA: Septiembre del 2022	PLANO: PLANO PERFIL LONGITUDINAL
------------------	-------------------------------	-------------------------------------

Figura 31. Plano de Señalización









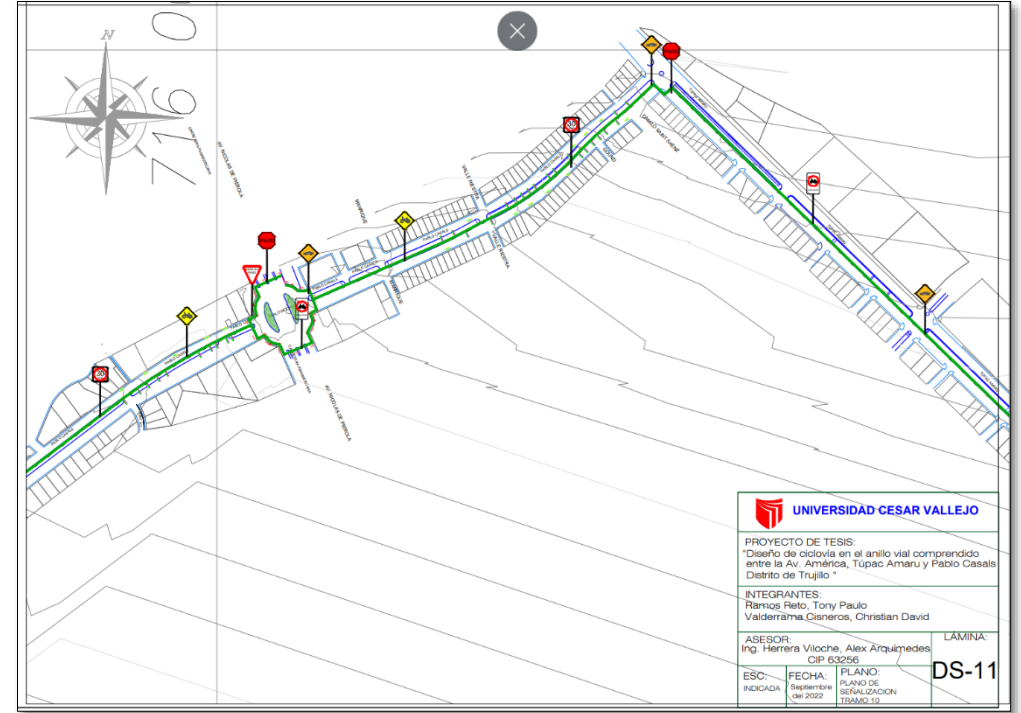
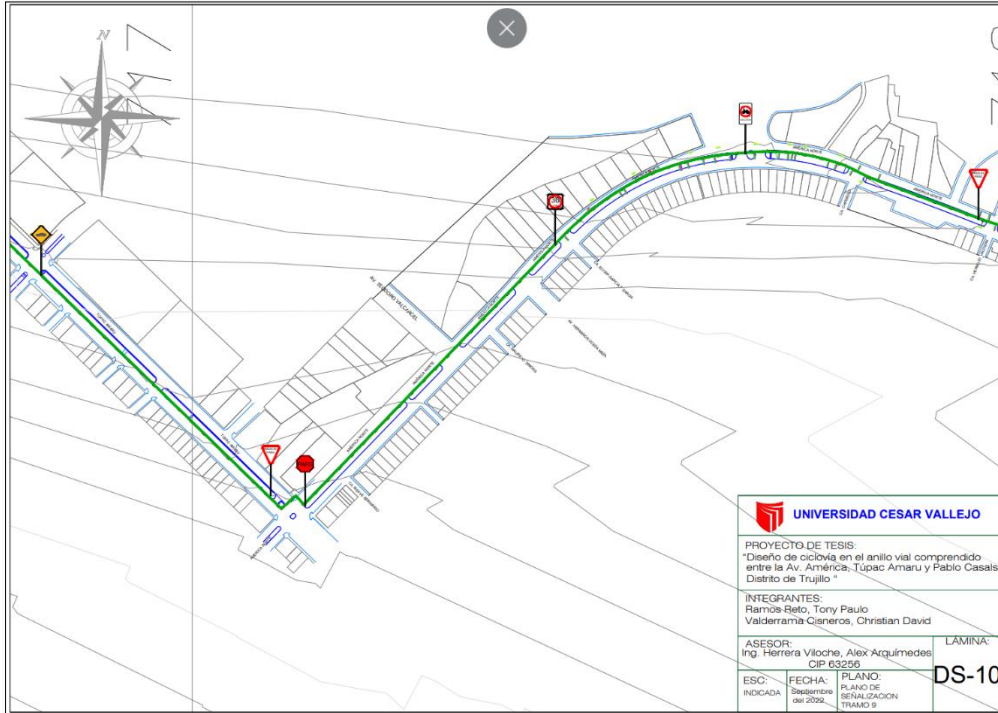
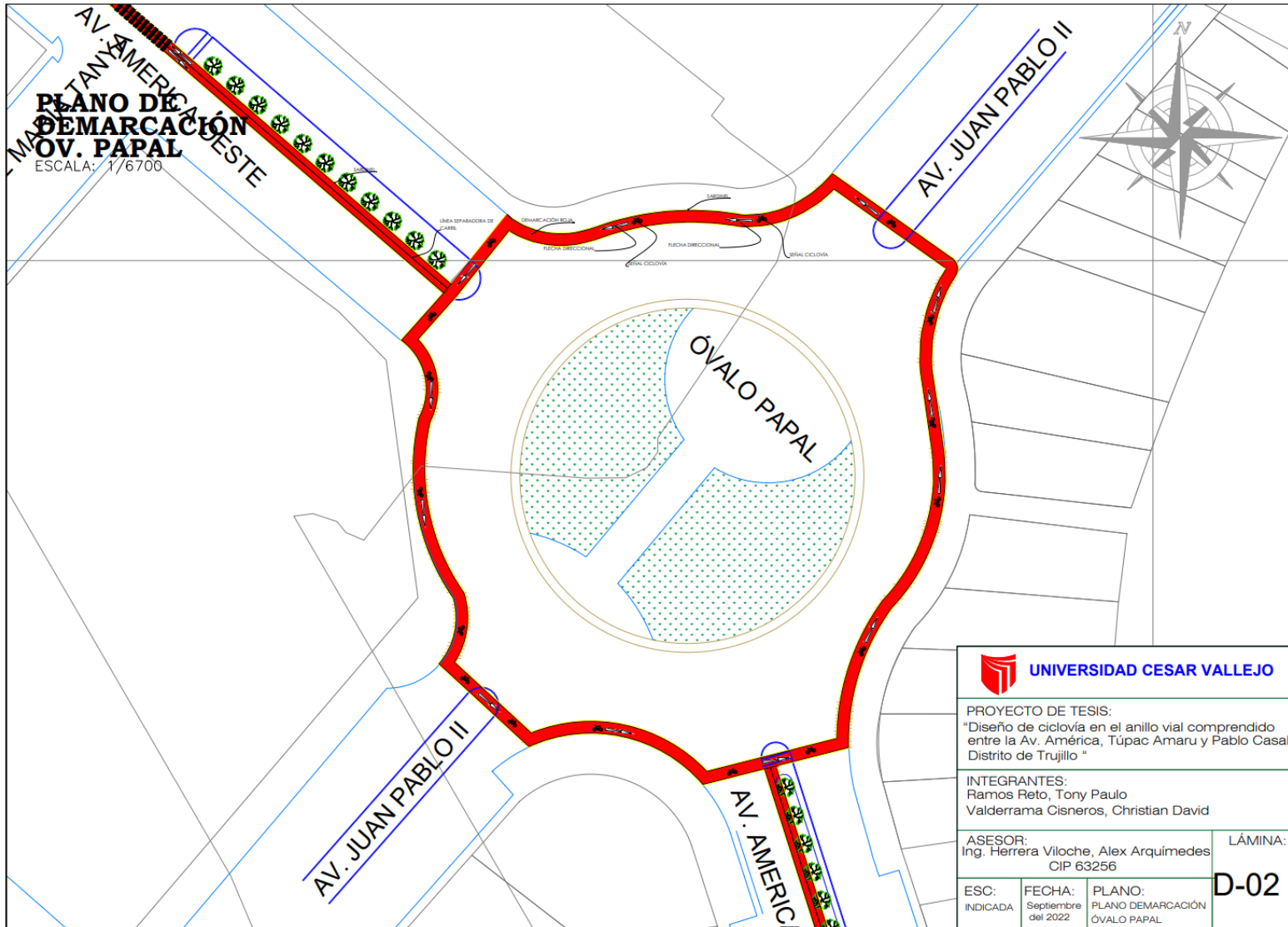
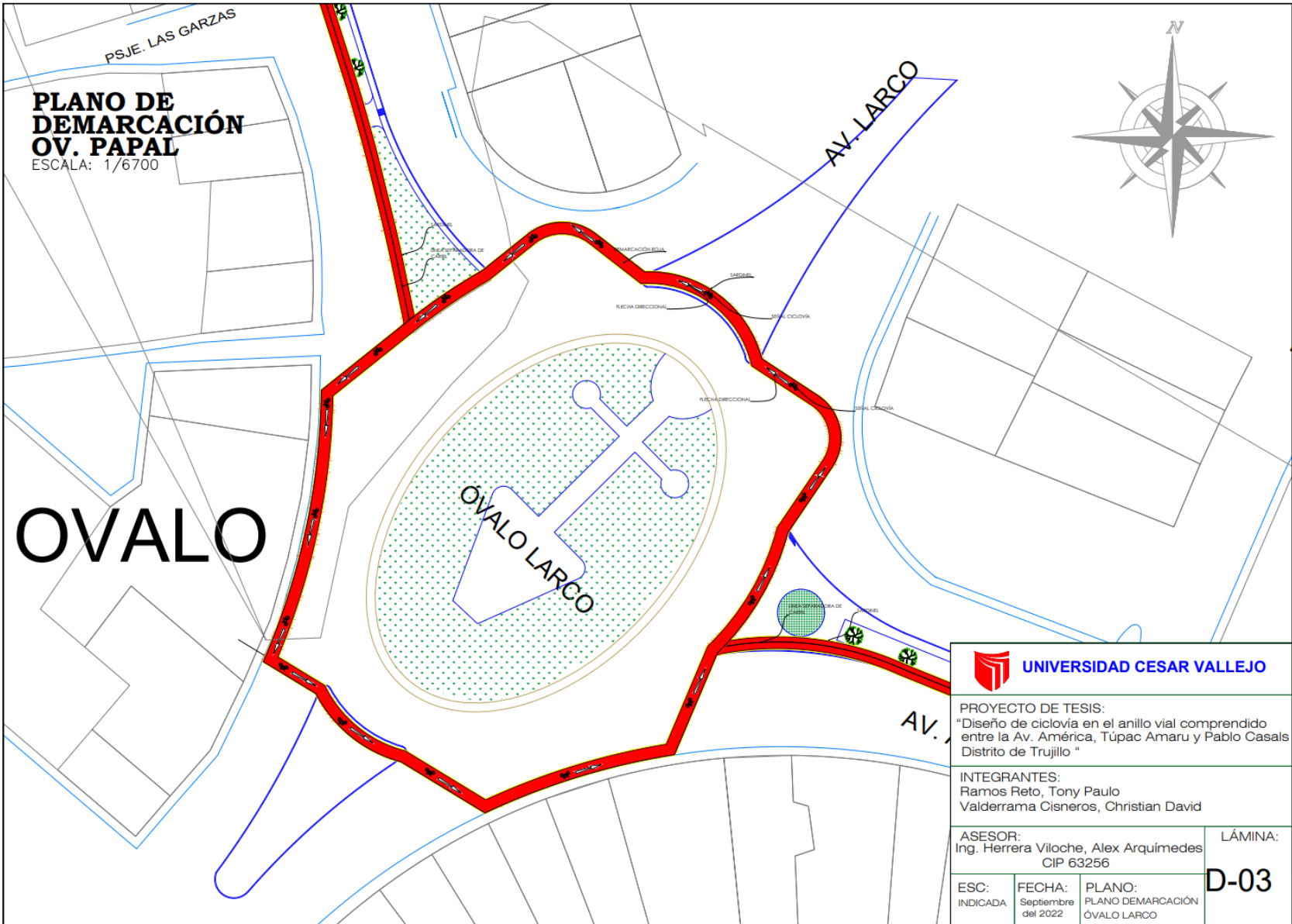
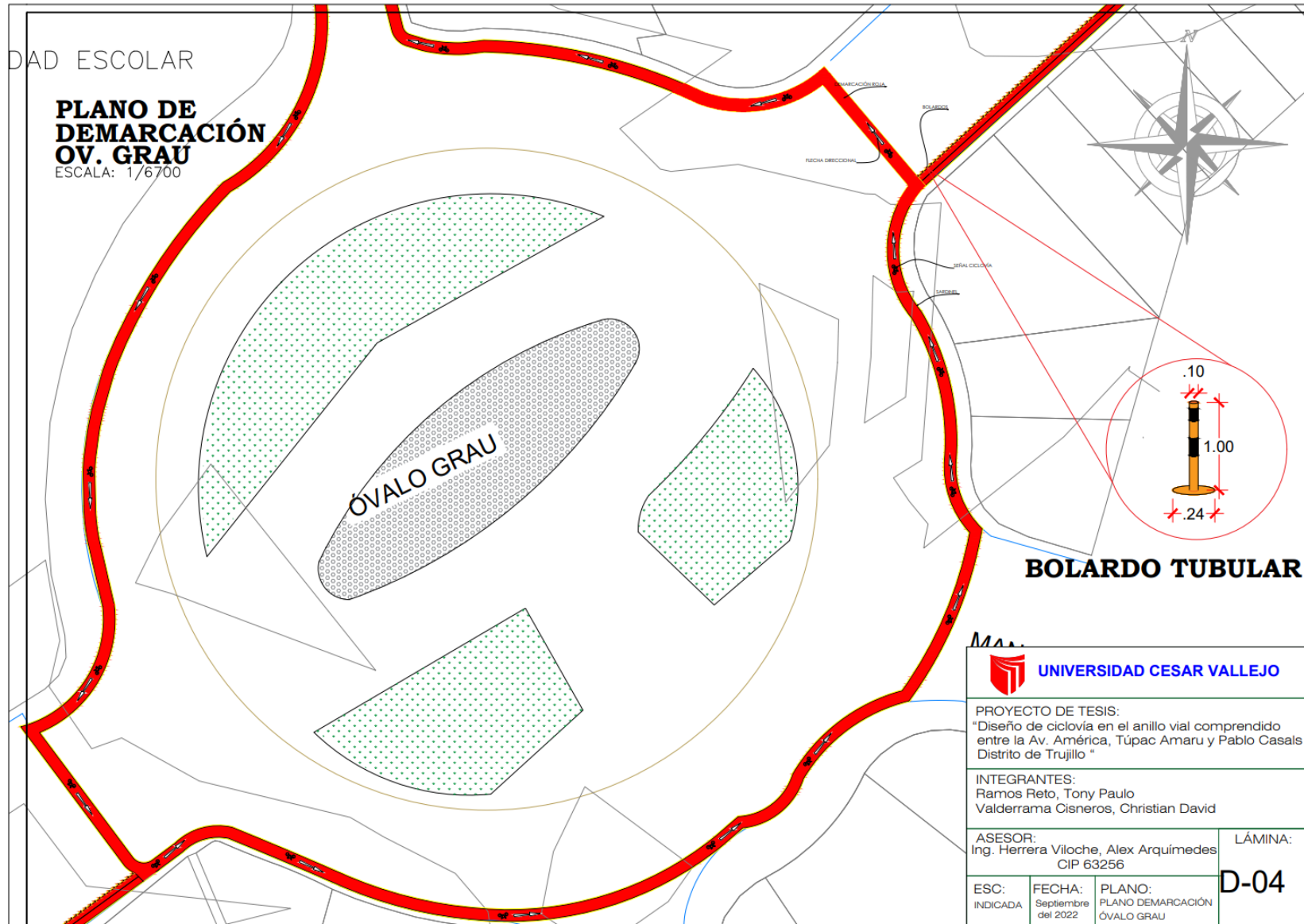


Figura 32. Planos de Demarcación en Óvalos

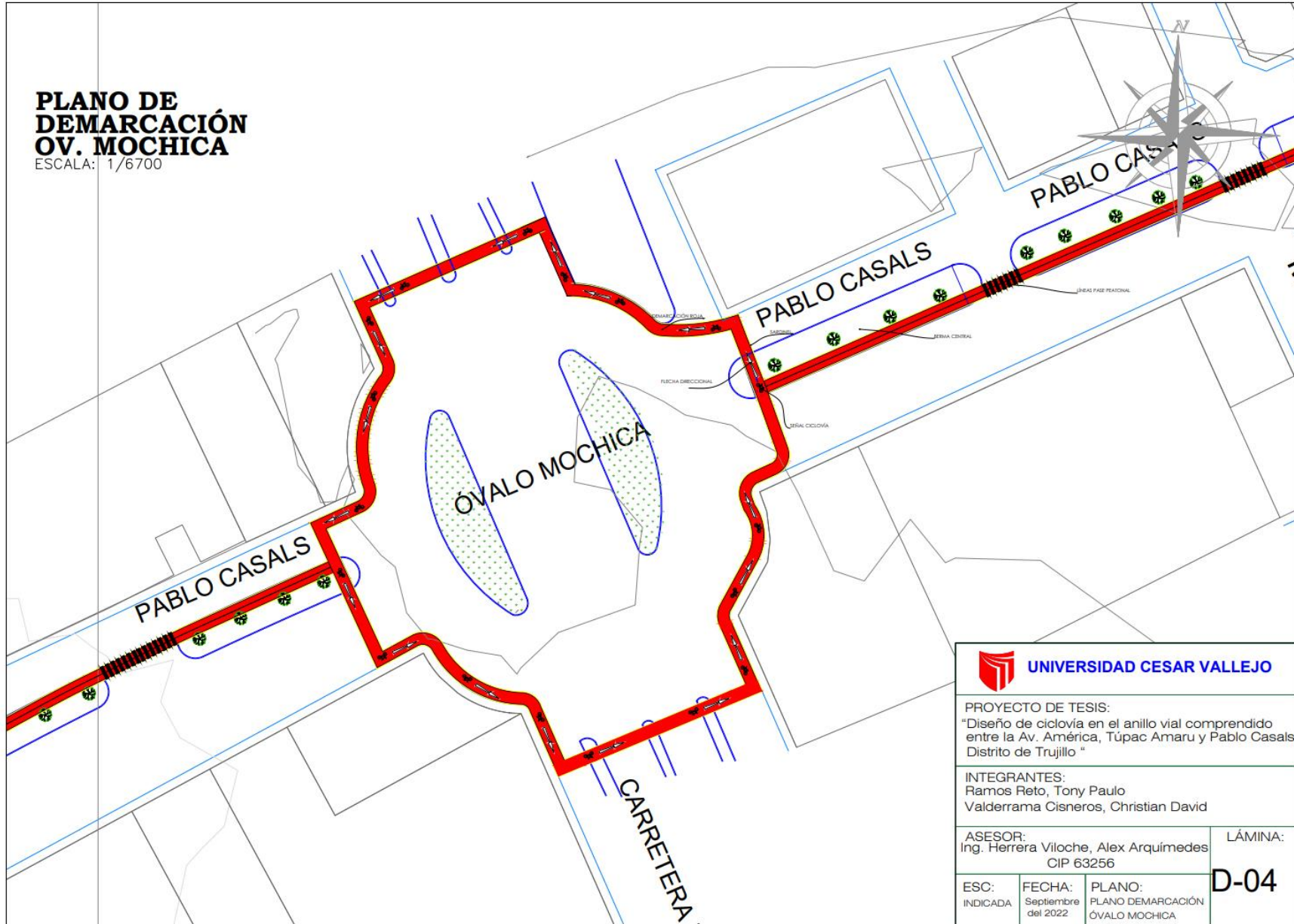






**PLANO DE
DEMARCACIÓN
OV. MOCHICA**

ESCALA: 1/6700















 UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		
PROYECTO DE TESIS: "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo "		
INTEGRANTES: Ramos Reto, Tony Paulo Valderrama Cisneros, Christian David		
ASESOR: Ing. Herrera Viloche, Alex Arquímedes CIP 63256		LÁMINA: D-04
ESC: INDICADA	FECHA: Septiembre del 2022	PLANO: PLANO DEMARCACIÓN ÓVALO MOCHICA

Anexo 7: Documentos

Anexo 7.1.: Estudio de Mecánica de Suelos

Anexo 7.1.1. EMS en la Av. Pablo Casals y América Oeste

 LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO	 LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO
<p style="text-align: center;">ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS</p> <p>PROYECTO: "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casal Distrito de Trujillo"</p> <p>SOLICITANTE: Christian David Valderrama Cisneros y Tony Paulo Ramos Reto</p> <p>UBICACIÓN:</p> <p>LUGAR : TRUJILLO DISTRITO : TRUJILLO PROVINCIA : TRUJILLO DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <p style="text-align: center;">NOVIEMBRE – 2022</p> <div style="text-align: right;">  <small>ING. CIVIL R.C.P. N° 211814</small> </div>	<p style="text-align: center;">INDICE DE CONTENIDOS</p> <p>I. INTRODUCCIÓN4 1.1. Generalidades4 1.2. Objetivos4 1.3. Alcance de trabajos4 II. INVESTIGACIÓN GEOTECNICA5 2.1. Generalidades5 2.2. Calicata7 2.3. Filtración de agua8 2.4. Resumen de los trabajos8 2.5. Sismicidad9 III. ENSAYOS DE LABORATORIO11 3.1. Ensayos de Laboratorio11 3.2. Análisis granulométrico12 3.3. Límites de Atterberg12 3.4. Contenido de Humedad13 IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES14 V. REFERENCIAS15 ANEXOS16 ANEXO A. PANEL FOTOGRAFICO16 ANEXO B ENSAYOS DE LABORATORIO19</p> <div style="text-align: right;">  <small>ING. CIVIL R.C.P. N° 211814</small> </div>
<p style="text-align: center;">  W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote Urb 4 Suyos Sector 3 – Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo </p> <p style="text-align: center;">  956621026 974040869 </p> <p style="text-align: center;">  crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com </p>	<p style="text-align: center;">  W15 Calle independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote Urb 4 Suyos Sector 3 – Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo </p> <p style="text-align: center;">  956621026 974040869 </p> <p style="text-align: center;">  crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com </p>



**ANEXO B
ENSAYOS DE LABORATORIO**

[Signature]
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote 956621026
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo 974040869
crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com

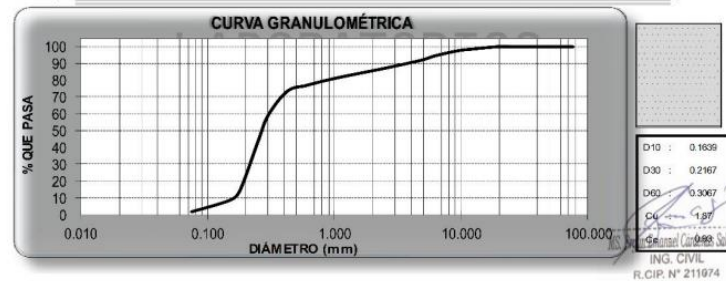
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
ASTM D - 422**

PROYECTO : Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Típac, Anaru y Pablo Casal Distrito de Trujillo
SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Roto
RESPONSABLE : ING. RYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDARA
UBICACIÓN : TRUJILLO
FECHA : lunes, 21 de Noviembre de 2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA : C-1 / E-1 / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1200.00
Peso de muestra seca luego de lavado : 1178.28
Peso perdido por lavado : 21.72

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	3.86%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/4"	19.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : NP
1/2"	12.500	15.49	1.29	1.29	98.71	Plástico : NP
3/8"	9.500	12.39	1.03	2.32	97.68	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.300	35.59	2.97	6.29	94.71	
No4	4.750	34.53	2.88	8.17	91.83	Clas. SUGS : SP
No8	2.360	60.25	5.02	13.19	86.81	Clas. AASHTO : A-3 (0)
No10	2.000	42.79	3.56	16.75	83.25	Descripción de la Muestra
No16	1.190	41.24	3.44	17.69	82.31	
No20	0.850	28.74	2.40	20.09	79.92	SUCS: Arena mal graduada
No30	0.600	35.22	2.94	23.02	76.98	AASHTO: Arena fina / Excelente a bueno
No40	0.425	40.94	3.41	26.43	73.57	
No50	0.300	171.59	14.33	40.76	59.24	
No60	0.250	183.98	15.33	56.10	43.90	
No80	0.190	350.91	29.24	85.34	14.66	
No100	0.150	71.31	5.94	91.28	8.72	Descripción de la Calicata
No200	0.075	62.91	5.24	96.52	3.48	
PLATO	21.72	1.81	0.15	100.00	0.00	C-1 E-1
Total	1200.00	100.00				Profundidad : 0.00 m - 1.50 m



W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote 956621026
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo 974040869
crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 4318

PROYECTO : Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casar Distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderrama Cisneros, Tony Paulo Ramos Roto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDANA

UBICACIÓN : TRUJILLO

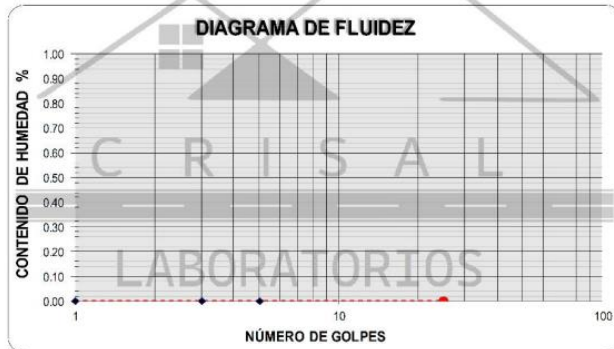
FECHA : 21/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA

Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico		
	NP	NP	NP	NP	NP	NP
N° de golpes						
Peso de tara (g)						
Peso de tara + suelo húmedo (g)						
Peso tara + suelo seco (g)						
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP	NP
Limites %	NP			NP		

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Bryan
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216

PROYECTO : Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casar Distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderrama Cisneros, Tony Paulo Ramos Roto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDANA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 21/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD (C-1)

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de la tara (g)	21.72	21.65	21.79
Peso de la tara + suelo húmedo (g)	93.24	96.92	95.27
Peso de la tara + suelo seco (g)	90.84	94.05	92.34
Peso del suelo seco (g)	69.12	72.40	70.55
Peso del agua (g)	2.40	2.87	2.93
% de humedad (%)	3.47	3.06	4.16
% de humedad promedio (%)	3.86		

Bryan
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO UNITARIO VOLUMETRICO ASTM D 1587

PROYECTO : Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Tupac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderrama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 21/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	294.70	294.70
Volumen del frasco (cm ³)	1180.60	1180.60
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1649.70	1620.70
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1355.00	1326.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.148	1.123
Contenido de Humedad (%)	3.86%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.147	1.123
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.135	

ING. CIVIL
R.CIP. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D - 422

PROYECTO : Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderrama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 21 de noviembre del 2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

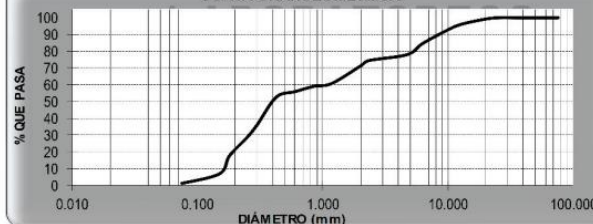
Peso de muestra seca : 1200.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1183.00

Peso perdido por lavado : 17.00

Tamizos ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	5.31%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : NP
3/4"	19.000	13.41	1.12	1.12	98.88	L Plástico : NP
1/2"	12.500	36.69	3.06	4.18	95.83	Ind. Plasticidad : NP
3/8"	9.500	47.68	3.97	8.14	91.86	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.300	85.95	7.25	15.39	84.61	
No4	4.750	78.55	6.55	21.93	78.07	Clas. SUCS : SP
No8	2.360	42.46	3.54	25.47	74.53	Clas. AASHTO : A-3 (0)
No10	2.000	39.82	3.32	28.79	71.21	Descripción de la Muestra
No16	1.180	124.10	10.34	39.13	60.87	
No20	0.850	20.53	1.71	40.84	59.16	SUCS: Arena mal graduada con grava
No30	0.600	37.37	3.16	44.01	55.99	AASHTO: Arena fina / Excelente a bueno
No40	0.425	39.45	3.29	47.29	52.71	
No60	0.300	195.93	16.33	63.62	36.38	Tiene un % de finos de = 1.42%
No80	0.250	89.19	7.43	71.05	28.95	
No100	0.150	133.21	11.10	82.15	17.85	Descripción de la Calicata
No200	0.075	85.91	5.74	96.56	1.42	
PLATO	17.00	1.42	100.00	0.00		C-2 E-1
Total		1200.00	100.00			Profundidad : 0.00 m - 1.50 m

CURVA GRANULOMÉTRICA



D10 : 0.1871

D30 : 0.2568

D60 : 0.6008

Cu : 2.57

Cc : 0.73

ING. CIVIL
R.CIP. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

LIMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 4318

PROYECTO : "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo"

SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CARDENAS SALDANA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 21 de noviembre del 2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA		
Descripción	Limite Líquido	Limite Plástico
N° de golpes		-
Peso de tara (g)		
Peso de tara + suelo húmedo (g)		
Peso tara + suelo seco (g)		
Contenido de Humedad %		
Limites %	NP	NP



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Bryan
ING. CIVIL
R.C.P. N° 211974

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216

PROYECTO : "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo"

SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CARDENAS SALDANA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 21 de noviembre del 2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD			
ASTM D-2216			
Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de la tara (g)	21.67	21.73	21.70
Peso de la tara + suelo húmedo (g)	84.55	85.97	87.22
Peso de la tara + suelo seco (g)	81.24	82.84	83.95
Peso del suelo seco (g)	59.57	61.11	62.25
Peso del agua (g)	3.81	3.13	3.27
% de humedad (%)	5.56	5.12	5.25
% de humedad promedio (%)	5.31		

Bryan
ING. CIVIL
R.C.P. N° 211974



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO UNITARIO VOLUMETRICO ASTM D 1587

PROYECTO : Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Tupac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDARA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 21 de noviembre del 2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	294.70	294.70
Volumen del frasco (cm ³)	1180.60	1180.60
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1644.20	1686.50
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1349.50	1391.80
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.143	1.179
Contenido de Humedad (%)	5.31%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.142	1.178
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.160	

Bryan
MS. Bryan Emanuel Cárdenas Saldara
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote 956621026
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D - 422

PROYECTO : "Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Tupac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDARA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 14/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

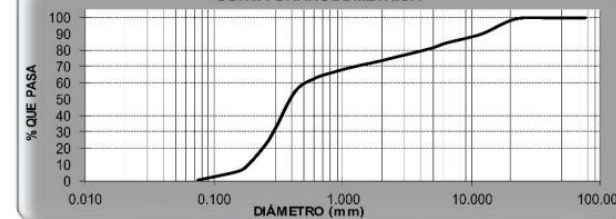
MUESTRA : C-3 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1200.00
Peso de muestra seca luego de lavado : 1190.89
Peso perdido por lavado : 9.11

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	75.200	0.00	0.00	0.00	100.00	7.46%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Líquido : NP Plástico : NP Ind. Plástica : NP
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP Clas. AASHTO : A-3 (0)
3/4"	19.000	28.32	2.36	2.36	97.64	
1/2"	12.500	82.89	6.91	9.27	90.73	Descripción de la Muestra SUCS: Arena mal graduada con grava
3/8"	9.500	33.74	2.81	12.08	87.92	
1/4"	6.300	40.75	3.40	15.48	84.53	AASHTO: Arena fina / Excolente a bueno
No4	4.750	49.29	3.36	18.83	81.17	
No6	2.350	71.11	5.93	24.76	75.24	Tiene un % de finos de = 0.76%
No10	2.000	17.22	1.44	26.19	73.81	
No16	1.180	47.02	3.97	30.16	69.84	Descripción de la Calicata C-3 : E-1 Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
No20	0.850	36.13	3.01	33.17	66.83	
No30	0.600	47.43	3.95	37.12	62.88	
No40	0.425	94.80	7.90	45.02	54.98	
No60	0.300	267.27	22.27	67.30	32.70	
No80	0.250	123.72	10.31	77.61	22.39	
No100	0.180	155.70	12.98	90.58	9.42	
No150	0.150	42.42	3.54	94.12	5.88	
No200	0.075	61.48	5.12	99.24	0.76	
PLATO	0.075	9.11	0.76	100.00	0.00	
Total		1200.00	100.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



D10	: 0.2103
D30	: 0.2910
D60	: 0.4532
Cu	: 2.16
Cc	: 0.89

Bryan
MS. Bryan Emanuel Cárdenas Saldara
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote 956621026
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo 974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 4318

PROYECTO : "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo"

SOLICITANTE : Christian David Valderrama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 14/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
Nº de golpes					
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA
(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Bryán
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216

PROYECTO : "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo"

SOLICITANTE : Christian David Valderrama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 14/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de la tara (g)	21.65	21.67	21.63
Peso de la tara + suelo húmedo (g)	84.47	83.31	84.60
Peso de la tara + suelo seco (g)	80.01	79.02	80.34
Peso del suelo seco (g)	58.36	57.35	58.71
Peso del agua (g)	4.46	4.29	4.26
% de humedad (%)	7.64	7.48	7.26
% de humedad promedio (%)	7.46		

Bryán
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO UNITARIO VOLUMETRICO ASTM D 1587

PROYECTO : *Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CARDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 14/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	294.70	294.70
Volumen del frasco (cm3)	1180.60	1180.60
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	1559.30	1513.50
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1264.60	1218.80
Peso Unitario Húmedo (gr/cm3)	1.071	1.032
Contenido de Humedad (%)	7.46%	
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.070	1.032
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm3)	1.051	

Bryan
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote 956621026
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo 974040869
crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO ASTM D - 422

PROYECTO : *Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CARDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 14/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAIDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

DATOS DEL ENSAYO

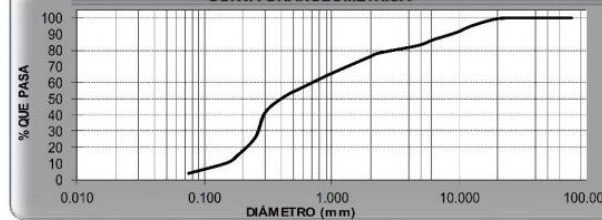
Peso de muestra seca : 1200.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 1150.15

Peso perdido por lavado : 49.85

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	% Retenido Parcial	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	2.35%
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	37.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.000	0.00	0.00	0.00	100.00	L Líquido : NP
3/4"	19.000	9.50	0.79	0.79	99.21	L Plasticidad : NP
1/2"	12.500	50.07	4.17	4.96	95.04	Ind. Plasticidad : NP
3/8"	9.500	48.53	4.04	9.01	90.99	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.300	52.88	4.41	13.42	86.59	
No4	4.750	43.03	3.59	17.00	83.00	Clas. SUCS : SP
No6	2.360	56.29	4.61	21.61	78.39	Clas. AASHTO : A-3 (0)
No10	2.000	28.83	2.24	23.84	76.16	Descripción de la Muestra
No15	1.180	93.35	7.78	31.62	68.38	
No20	0.850	60.67	5.06	36.68	63.32	SUCS: Arena med graduada con grava
No30	0.600	101.12	8.04	42.52	57.48	AASHTO: Arena fina / Excelente a bueno
No40	0.425	71.49	5.96	48.48	51.52	
No50	0.300	116.31	9.69	58.17	41.83	Tiene un % de finos de = 4.15%
No60	0.250	166.08	15.51	73.68	26.32	
No80	0.180	136.20	11.35	85.03	14.97	Descripción de la Calicata
No100	0.150	62.40	4.37	89.40	10.60	
No200	0.075	77.40	6.45	95.85	4.15	C-4
PLATO	49.85	4.15	100.00	0.00	0.00	Profundidad : 0.00 m - 1.50 m
Total		1200.00	100.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



D₁₀ : 0.1430
D₃₀ : 0.2727
D₆₀ : 0.5344
C_u : 3.74
C_c : 0.97

Bryan
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote 956621026
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo 974040869
crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D - 4318

PROYECTO : "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Tupac Amaru y Pablo Casal distrito de Trujillo"

SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Rato

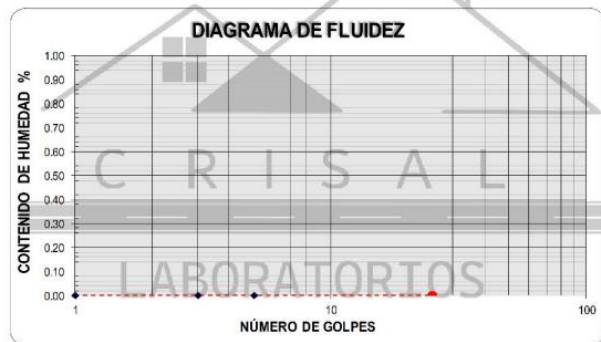
RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CARDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 16/1/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LÍMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	NP	NP	NP	NP	NP
N° de golpes					
Peso de tara (g)					
Peso de tara + suelo húmedo (g)					
Peso tara + suelo seco (g)					
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %		NP		NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

Bryan
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D - 2216

PROYECTO : "Diseño de ciclovia en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Tupac Amaru y Pablo Casal distrito de Trujillo"

SOLICITANTE : Christian David Valderama Cisneros, Tony Paulo Ramos Rato

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CARDENAS SALDAÑA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 16/1/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso de la tara (g)	21.85	21.72	21.90
Peso de la tara + suelo húmedo (g)	119.64	121.98	108.16
Peso de la tara + suelo seco (g)	117.35	119.05	106.06
Peso del suelo seco (g)	95.50	98.13	84.16
Peso del agua (g)	2.29	2.13	2.10
% de humedad (%)	2.40	2.17	2.50
% de humedad promedio (%)	2.35		

Bryan
ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com



LABORATORIOS CONCRETO, SUELOS Y ASFALTO

PESO UNITARIO VOLUMÉTRICO ASTM D. 1587

PROYECTO : Diseño de ciclovia en el anillo vital comprendido entre la Av. Ametza, Tupac Amaru y Pablo Casal distrito de Trujillo

SOLICITANTE : Christian David Valderame Cisneros, Tony Paulo Ramos Reto

RESPONSABLE : ING. BRYAN EMANUEL CÁRDENAS SALDANA

UBICACIÓN : TRUJILLO

FECHA : 16/11/2022 (A LA FECHA NO SE PRESENTO AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / - / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

PESO UNITARIO DEL SUELO

Frasco Graduado

Muestra N°	1	2
Peso del frasco (gr)	294.70	294.70
Volumen del frasco (cm ³)	1180.60	1180.60
Peso del Suelo Húmedo + Frasco (gr)	2028.10	2066.70
Peso del Suelo Húmedo (gr)	1733.40	1772.00
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.468	1.501
Contenido de Humedad (%)	2.35%	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.468	1.501
Peso Unitario Seco Promedio (gr/cm ³)	1.484	



ING. CIVIL
R.C.I.P. N° 211974

W15 Calle Independencia/3 de octubre/Nvo Chimbote
Urb 4 Suyos Sector 3 - Mz B, Lt 06/La Esperanza/Trujillo

956621026
974040869

crisal.ingenieria.arquitectura@gmail.com

Anexo 7.1.2. EMS en la Av. América Sur

 <p>GEOCONS S.R.L. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS RUC: 2052982686</p>	<p>Demetrio Carranza Peña INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 191869</p>
<p>INFORME N° 369-2019-GEOCONS</p>	
A :	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO
De :	Ing. Demetrio Carranza Peña Especialista de Mecánica de Suelos y Concreto
Asunto :	RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO
REFERENCIA :	AVENIDA AMERICA SUR
FECHA :	Trujillo, 30 de octubre del 2020


El presente informe técnico contiene los resultados de los ensayos de muestras de suelos (terreno natural / subrasante), extraídas de la Av. América Sur.

C-13	AV. AMERICA SUR - CUADRA 1 / CALLE CERRO DE PASCO
C-14	AV. AMERICA SUR - CUADRA 4 / CALLE ICA
C-15	AV. AMERICA SUR - CUADRA 03 / CALLE GUZMAN BARRON
C-16	AV. AMERICA SUR - CUADRA 06 / MARIANO MELGAR
C-17	AV. AMERICA SUR - CUADRA 12 / AV. RICARDO PALAM
C-18	AV. AMERICA SUR - CUADRA 14 / JOSE MARIA EGUREN
C-19	AV. AMERICA SUR - CUADRA 17 / COMPLEJO CHAN CHAN
C-20	AV. AMERICA SUR - CUADRA 20 / AV. GONZALEZ PRADA
C-21	AV. AMERICA SUR - CUADRA 22 / OVALO GRAU
C-22	AV. AMERICA SUR - CUADRA 26 / CALLE ABRAHAM LINCOLN
C-23	AV. AMERICA SUR - CUADRA 28 / AV. LA PERLA
C-24	AV. AMERICA SUR - CUADRA 05 / CALLE PORTUGAL
C-25	AV. AMERICA SUR - CUADRA / AV. HUSARES DE JUNIN
C-26	AV. AMERICA SUR - CUADRA 30 / OVALO LARGO
C-27	AV. AMERICA SUR - CUADRA 42 / PASAJE LOS TORDOS
C-28	AV. AMERICA SUR - CUADRA 44 / OVALO PAPAN

Las muestras extraídas fueron descritas estratigráficamente en campo y Laboratorio, cuyo detalle se adjunta en el informe cumple con los procedimientos de la Norma según MTC, descritas en cada formato de ensayos.

Se adjunta:
1. Resultados de granulometría y límites Proctor modificado y CBR natural

Atte.



Demetrio Carranza Peña
Especialista en Geotecnia

OB. Urb. Monserate - Av. Santa Teresita de Jesús MZ E2 L. 09 - Trujillo - Tel: 044-279102 - 919808109
Resolución N° 3527-2019/DSD-INDECOPI Geocons.srl@gmail.com
<http://www.geoconsperu.com>

 <p>GEOCONS S.R.L. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS RUC: 2052982686</p>	<p>Demetrio Carranza Peña INGENIERO CIVIL C.I.P. N° 191869</p>
<p>MUESTRAS AV. AMERICA SUR</p> <p>ENSAYOS DE GRANULOMETRIA - LIMITES DE CONSISTENCIA - HUMEDAD NATURAL</p>	
 <p>Demetrio Carranza Peña Especialista en Geotecnia</p>	
<p>OB. Urb. Monserate - Av. Santa Teresita de Jesús MZ E2 L. 09 - Trujillo - Tel: 044-279102 - 919808109 Resolución N° 3527-2019/DSD-INDECOPI Geocons.srl@gmail.com http://www.geoconsperu.com</p>	

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 104 - ASTM D 422 - AASHTO T 11, T 97 Y T 98

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TAJUILLO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBRANANTE

CALIBRATA: 10-1

PROF. (m): 11.33

UBICACIÓN: CARRANZA, CARRANZA, CARRANZA, CARRANZA

FECHA HECHO POR: 11/08/2021

TAMIZO	MEZCLAS	PESO NETO	SEÑAL	% RET. AC.	% PASA	RECORD
17.5	17.5	17.5	0	100	0	
30	30	30	0	100	0	
42.5	42.5	42.5	0	100	0	
60	60	60	0	100	0	
75	75	75	0	100	0	
105	105	105	0	100	0	
150	150	150	0	100	0	
200	200	200	0	100	0	
250	250	250	0	100	0	
300	300	300	0	100	0	
354	354	354	0	100	0	
425	425	425	0	100	0	
500	500	500	0	100	0	
600	600	600	0	100	0	
750	750	750	0	100	0	
900	900	900	0	100	0	
1060	1060	1060	0	100	0	
1250	1250	1250	0	100	0	
1500	1500	1500	0	100	0	
1800	1800	1800	0	100	0	
2100	2100	2100	0	100	0	
2500	2500	2500	0	100	0	
3000	3000	3000	0	100	0	
3750	3750	3750	0	100	0	
4500	4500	4500	0	100	0	
5400	5400	5400	0	100	0	
6450	6450	6450	0	100	0	
7650	7650	7650	0	100	0	
9000	9000	9000	0	100	0	
10500	10500	10500	0	100	0	
12150	12150	12150	0	100	0	
13950	13950	13950	0	100	0	
15900	15900	15900	0	100	0	
18000	18000	18000	0	100	0	
20250	20250	20250	0	100	0	
22650	22650	22650	0	100	0	
25200	25200	25200	0	100	0	
27900	27900	27900	0	100	0	
30750	30750	30750	0	100	0	
33750	33750	33750	0	100	0	
36900	36900	36900	0	100	0	
40200	40200	40200	0	100	0	
43650	43650	43650	0	100	0	
47250	47250	47250	0	100	0	
51000	51000	51000	0	100	0	
54900	54900	54900	0	100	0	
58950	58950	58950	0	100	0	
63150	63150	63150	0	100	0	
67500	67500	67500	0	100	0	
72000	72000	72000	0	100	0	
76650	76650	76650	0	100	0	
81450	81450	81450	0	100	0	
86400	86400	86400	0	100	0	
91500	91500	91500	0	100	0	
96750	96750	96750	0	100	0	
102150	102150	102150	0	100	0	
107700	107700	107700	0	100	0	
113400	113400	113400	0	100	0	
119250	119250	119250	0	100	0	
125250	125250	125250	0	100	0	
131400	131400	131400	0	100	0	
137700	137700	137700	0	100	0	
144150	144150	144150	0	100	0	
150750	150750	150750	0	100	0	
157500	157500	157500	0	100	0	
164400	164400	164400	0	100	0	
171450	171450	171450	0	100	0	
178650	178650	178650	0	100	0	
186000	186000	186000	0	100	0	
193500	193500	193500	0	100	0	
201150	201150	201150	0	100	0	
208950	208950	208950	0	100	0	
216900	216900	216900	0	100	0	
225000	225000	225000	0	100	0	
233250	233250	233250	0	100	0	
241650	241650	241650	0	100	0	
250200	250200	250200	0	100	0	
258900	258900	258900	0	100	0	
267750	267750	267750	0	100	0	
276750	276750	276750	0	100	0	
285900	285900	285900	0	100	0	
295150	295150	295150	0	100	0	
304500	304500	304500	0	100	0	
313950	313950	313950	0	100	0	
323500	323500	323500	0	100	0	
333150	333150	333150	0	100	0	
342900	342900	342900	0	100	0	
352750	352750	352750	0	100	0	
362700	362700	362700	0	100	0	
372750	372750	372750	0	100	0	
382900	382900	382900	0	100	0	
393150	393150	393150	0	100	0	
403500	403500	403500	0	100	0	
413950	413950	413950	0	100	0	
424500	424500	424500	0	100	0	
435150	435150	435150	0	100	0	
445900	445900	445900	0	100	0	
456750	456750	456750	0	100	0	
467650	467650	467650	0	100	0	
478650	478650	478650	0	100	0	
489750	489750	489750	0	100	0	
500900	500900	500900	0	100	0	
512150	512150	512150	0	100	0	
523450	523450	523450	0	100	0	
534800	534800	534800	0	100	0	
546200	546200	546200	0	100	0	
557650	557650	557650	0	100	0	
569150	569150	569150	0	100	0	
580700	580700	580700	0	100	0	
592300	592300	592300	0	100	0	
603950	603950	603950	0	100	0	
615650	615650	615650	0	100	0	
627400	627400	627400	0	100	0	
639200	639200	639200	0	100	0	
651050	651050	651050	0	100	0	
662950	662950	662950	0	100	0	
674900	674900	674900	0	100	0	
686900	686900	686900	0	100	0	
698950	698950	698950	0	100	0	
711050	711050	711050	0	100	0	
723200	723200	723200	0	100	0	
735400	735400	735400	0	100	0	
747650	747650	747650	0	100	0	
759950	759950	759950	0	100	0	
772300	772300	772300	0	100	0	
784700	784700	784700	0	100	0	
797150	797150	797150	0	100	0	
809650	809650	809650	0	100	0	
822200	822200	822200	0	100	0	
834800	834800	834800	0	100	0	
847450	847450	847450	0	100	0	
860150	860150	860150	0	100	0	
872900	872900	872900	0	100	0	
885700	885700	885700	0	100	0	
898550	898550	898550	0	100	0	
911450	911450	911450	0	100	0	
924400	924400	924400	0	100	0	
937400	937400	937400	0	100	0	
950450	950450	950450	0	100	0	
963500	963500	963500	0	100	0	
976600	976600	976600	0	100	0	
989700	989700	989700	0	100	0	
1002850	1002850	1002850	0	100	0	
1016000	1016000	1016000	0	100	0	
1029150	1029150	1029150	0	100	0	
1042300	1042300	1042300	0	100	0	
1055450	1055450	1055450	0	100	0	
1068600	1068600	1068600	0	100	0	
1081750	1081750	1081750	0	100	0	
1094900	1094900	1094900	0	100	0	
1108050	1108050	1108050	0	100	0	
1121200	1121200	1121200	0	100	0	
1134350	1134350	1134350	0	100	0	
1147500	1147500	1147500	0	100	0	
1160650	1160650	1160650	0	100	0	
1173800	1173800	1173800	0	100	0	
1186900	1186900	1186900	0	100	0	
1200050	1200050	1200050	0	100	0	
1213150	1213150	1213150	0	100	0	
1226300	1226300	1226300	0	100	0	
1239400	1239400	1239400	0	100	0	
1252550	1252550	1252550	0	100	0	
1265650	1265650	1265650	0	100	0	
1278750	1278750	1278750	0	100	0	
1291850	1291850	1291850	0	100	0	
1304900	1304900	1304900	0	100	0	
1317950	1317950	1317950	0	100	0	
1331000	1331000	1331000	0	100	0	
1344050	1344050	1344050	0	100	0	
1357100	1357100	1357100	0	100	0	
1370150	1370150	1370150	0	100	0	
1383200	1383200	1383200	0	100	0	
1396250	1396250	1396250	0	100	0	
1409300	1409300	1409300	0	100	0	
1422350	1422350	1422350	0	100	0	
1435400	1435400	1435400	0	100	0	
1448450	1448450	1448450	0	100	0	
1461500	1461500	1461500	0	100	0	
1474550	1474550	1474550	0	100	0	
1487600	1487600	1487600	0	100	0	
1500650	1500650	1500650	0	100	0	
1513700	1513700	1513700	0	100	0	
1526750	1526750	1526750	0	100	0	
1539800	1539800	1539800	0	100	0	
1552850	1552850	1552850	0	100	0	
1565900	1565900	1565900	0	100	0	
1578950	1578950	1578950	0	100	0	
1592000	1592000	1592000	0	100	0	
1605050	1605050	1605050	0	100	0	
1618100	1618100	1618100	0	100	0	
1631150	1631150	1631150	0	100	0	
1644200	1644200	1644200	0	100	0	
1657250	1657250	1657250	0	100	0	
1670300	1670300	1670300	0	100	0	
1683350						

HUMEDAD NATURAL (MTC E 109)

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TILLO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBRASANTE

CALCATA: 10-12

PROF. (m): 21.30

UBICACIÓN: EN AVENIDA SUR - CUADRA 14 CALLES CERRO DE PASCO

FECHA HECHO PCR: 23/09/2019

LABOR: 23/09/2019

DATOS	
Tamaño de Envase	1
Peso de Muestra Humeda + Taza (gr)	359.58
Peso de Muestra Seca + Taza (gr)	350.87
Peso de Taza (gr)	32.74
Peso de Agua (gr)	36.01
Peso Muestra Seca (gr)	314.86
Humedad natural (%)	10.97
Promedio de Humedad (%)	1.0

OBSERVACIONES:

[Firma]
Demetrio Carranza Peña
Ingeniero Civil
Especialista en Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-17 Y T-40

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TILLO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBRASANTE

CALCATA: 10-12

PROF. (m): 21.30

UBICACIÓN: EN AVENIDA SUR - CUADRA 14 CALLES CERRO DE PASCO

FECHA HECHO PCR: 23/09/2019

LABOR: 23/09/2019

TAMIZ	ABERT. (mm)	PERCENT.	SUM. PASC.	RELAC.	% PASA	USOS
# 1	17.000	100.0				
# 2	10.000	100.0				
# 4	4.750	100.0				
# 10	2.000	100.0				
# 20	0.850	100.0				
# 40	0.425	100.0				
# 60	0.250	100.0				
# 80	0.150	100.0				
# 100	0.106	100.0				
# 150	0.106	100.0				
# 200	0.075	100.0				
# 250	0.075	100.0				
# 300	0.075	100.0				
# 350	0.075	100.0				
# 425	0.075	100.0				
# 500	0.075	100.0				
# 600	0.075	100.0				
# 750	0.075	100.0				
# 900	0.075	100.0				
# 1060	0.075	100.0				
# 1250	0.075	100.0				
# 1500	0.075	100.0				
# 1750	0.075	100.0				
# 2000	0.075	100.0				
# 2500	0.075	100.0				
# 3000	0.075	100.0				
# 3750	0.075	100.0				
# 4500	0.075	100.0				
# 5400	0.075	100.0				
# 6300	0.075	100.0				
# 7500	0.075	100.0				
# 9000	0.075	100.0				
# 10600	0.075	100.0				
# 12500	0.075	100.0				
# 15000	0.075	100.0				
# 17500	0.075	100.0				
# 20000	0.075	100.0				
# 25000	0.075	100.0				
# 30000	0.075	100.0				
# 37500	0.075	100.0				
# 45000	0.075	100.0				
# 54000	0.075	100.0				
# 63000	0.075	100.0				
# 75000	0.075	100.0				
# 90000	0.075	100.0				
# 106000	0.075	100.0				
# 125000	0.075	100.0				
# 150000	0.075	100.0				
# 175000	0.075	100.0				
# 200000	0.075	100.0				
# 250000	0.075	100.0				
# 300000	0.075	100.0				
# 375000	0.075	100.0				
# 450000	0.075	100.0				
# 540000	0.075	100.0				
# 630000	0.075	100.0				
# 750000	0.075	100.0				
# 900000	0.075	100.0				
# 1060000	0.075	100.0				
# 1250000	0.075	100.0				
# 1500000	0.075	100.0				
# 1750000	0.075	100.0				
# 2000000	0.075	100.0				
# 2500000	0.075	100.0				
# 3000000	0.075	100.0				
# 3750000	0.075	100.0				
# 4500000	0.075	100.0				
# 5400000	0.075	100.0				
# 6300000	0.075	100.0				
# 7500000	0.075	100.0				
# 9000000	0.075	100.0				
# 10600000	0.075	100.0				
# 12500000	0.075	100.0				
# 15000000	0.075	100.0				
# 17500000	0.075	100.0				
# 20000000	0.075	100.0				
# 25000000	0.075	100.0				
# 30000000	0.075	100.0				
# 37500000	0.075	100.0				
# 45000000	0.075	100.0				
# 54000000	0.075	100.0				
# 63000000	0.075	100.0				
# 75000000	0.075	100.0				
# 90000000	0.075	100.0				
# 106000000	0.075	100.0				
# 125000000	0.075	100.0				
# 150000000	0.075	100.0				
# 175000000	0.075	100.0				
# 200000000	0.075	100.0				
# 250000000	0.075	100.0				
# 300000000	0.075	100.0				
# 375000000	0.075	100.0				
# 450000000	0.075	100.0				
# 540000000	0.075	100.0				
# 630000000	0.075	100.0				
# 750000000	0.075	100.0				
# 900000000	0.075	100.0				
# 1060000000	0.075	100.0				
# 1250000000	0.075	100.0				
# 1500000000	0.075	100.0				
# 1750000000	0.075	100.0				
# 2000000000	0.075	100.0				
# 2500000000	0.075	100.0				
# 3000000000	0.075	100.0				
# 3750000000	0.075	100.0				
# 4500000000	0.075	100.0				
# 5400000000	0.075	100.0				
# 6300000000	0.075	100.0				
# 7500000000	0.075	100.0				
# 9000000000	0.075	100.0				
# 10600000000	0.075	100.0				
# 12500000000	0.075	100.0				
# 15000000000	0.075	100.0				
# 17500000000	0.075	100.0				
# 20000000000	0.075	100.0				
# 25000000000	0.075	100.0				
# 30000000000	0.075	100.0				
# 37500000000	0.075	100.0				
# 45000000000	0.075	100.0				
# 54000000000	0.075	100.0				
# 63000000000	0.075	100.0				
# 75000000000	0.075	100.0				
# 90000000000	0.075	100.0				
# 106000000000	0.075	100.0				
# 125000000000	0.075	100.0				
# 150000000000	0.075	100.0				
# 175000000000	0.075	100.0				
# 200000000000	0.075	100.0				
# 250000000000	0.075	100.0				
# 300000000000	0.075	100.0				
# 375000000000	0.075	100.0				
# 450000000000	0.075	100.0				
# 540000000000	0.075	100.0				
# 630000000000	0.075	100.0				
# 750000000000	0.075	100.0				
# 900000000000	0.075	100.0				
# 1060000000000	0.075	100.0				
# 1250000000000	0.075	100.0				
# 1500000000000	0.075	100.0				
# 1750000000000	0.075	100.0				
# 2000000000000	0.075	100.0				
# 2500000000000	0.075	100.0				
# 3000000000000	0.075	100.0				
# 3750000000000	0.075	100.0				
# 4500000000000	0.075	100.0				
# 5400000000000	0.075	100.0				
# 6300000000000	0.075	100.0				
# 7500000000000	0.075	100.0				
# 9000000000000	0.075	100.0				
# 10600000000000	0.075	100.0				
# 12500000000000	0.075	100.0				
# 15000000000000	0.075	100.0				
# 17500000000000	0.075	100.0				
# 20000000000000	0.075	100.0				
# 25000000000000	0.075	100.0				
# 30000000000000	0.075	100.0				
# 37500000000000	0.075	100.0				
# 45000000000000	0.075	100.0				
# 54000000000000	0.075	100.0				
# 63000000000000	0.075	100.0				
# 75000000000000	0.075	100.0				
# 90000000000000	0.075	100.0				
# 106000000000000	0.075	100.0				
# 125000000000000	0.075	100.0				
# 150000000000000	0.075	100.0				
# 175000000000000	0.075	100.0				
# 200000000000000	0.075	100.0				
# 250000000000000	0.075	100.0				
# 300000000000000	0.075	100.0				
# 375000000000000	0.075	100.0				
# 450000000000000	0.075	100.0				
# 540000000000000	0.075	100.0				
# 630000000000000	0.075	100.0				
# 750000000000000	0.075	100.0				
# 900000000000000	0.075	100.0				
# 1060000000000000	0.075	100.0				
# 1250000000000000	0.075	100.0				
# 1500000000000000	0.075	100.0				
# 1750000000000000	0.075	100.0				
# 2000000000000000	0.075	100.0				
# 2500000000000000	0.075	100.0				
# 3000000000000000	0.075	100.0				
# 3750000000000000	0.075	100.0				
# 4500000000000000	0.075	100.0				
# 5400000000000000	0.075	100.0				
# 6300000000000000	0.075	100.0				
# 7500000000000000	0.075	100.0				
# 9000000000000000	0.075	100.0				
# 10600000000000000	0.075	100.0				
# 12500000000000000	0.075	100.0				
# 15000000000000000	0.075	100.0				
# 17500000000000000	0.075	100.0				
# 20000000000000000	0.075	100.0				
# 2500000000						

LIMITES DE CONSISTENCIA			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 99 Y T 90			
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR			
MUESTRA: MATERIAL DE SUBRASANTE	FECHA: 17/09/2020		
CALICATA: 10-16	HECHO POR: J. Gonzalez		
PROF. (m): 11.30			
UBICACION: 12 V. AMERICA SUR - CANTONAL ESTACION 03			
LIMITE LIQUIDO (MALLA N° 40)			
N° TARRIO	1	2	3
TARRIO + SUELO HUMEDO	48.37	48.51	51.83
TARRIO + SUELO SECO	41.64	44.21	45.88
AGUA	5.20	6.52	5.27
PESO DEL TARRIO	12.11	15.75	11.82
PESO DEL SUELO SECO	27.87	29.03	27.29
% DE HUMEDAD	19.89	16.42	17.84
N° DE GOLPES	13	24	28
LIMITE PLASTICO (MALLA N° 40)			
N° TARRIO	1	2	3
TARRIO + SUELO HUMEDO	18.95	19.74	
TARRIO + SUELO SECO	18.45	14.89	
AGUA	0.40	0.45	
PESO DEL TARRIO	15.49	11.54	
PESO DEL SUELO SECO	2.39	3.75	
% DE HUMEDAD	12.98	11.43	
CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES	
LÍMITE LIQUIDO	18.1		
LÍMITE PLASTICO	12.4		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	5.7		

Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia

LIMITES DE CONSISTENCIA			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 99 Y T 90			
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO			
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR			
MUESTRA: MATERIAL DE SUBRASANTE	FECHA: 17/09/2020		
CALICATA: 10-16	HECHO POR: J. Gonzalez		
PROF. (m): 11.30			
UBICACION: 12 V. AMERICA SUR - CANTONAL ESTACION 03			
LIMITE LIQUIDO (MALLA N° 40)			
N° TARRIO			
TARRIO + SUELO HUMEDO			
TARRIO + SUELO SECO			
AGUA	N.P.		
PESO DEL TARRIO			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			
N° DE GOLPES			
LIMITE PLASTICO (MALLA N° 40)			
N° TARRIO			
TARRIO + SUELO HUMEDO			
TARRIO + SUELO SECO			
AGUA	N.P.		
PESO DEL TARRIO			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			
CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES	
LÍMITE LIQUIDO	N.P.		
LÍMITE PLASTICO	N.P.		
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	N.P.		

Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia



Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO			
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR			
MUESTRA : INTERVAL DE SUBRASANTE			
CALICATA : 05-10			
PROF. (m) : 1.30	FECHA : 12/01/2019		
UBICACIÓN : 1AV. AMERICA SUR - CUADRA 02 / CALLE 10A	HECHO POR : Demetrio SP		
DATOS			
Nº de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humeda + Tara (gr)	103.07		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)	117.95		
Peso de Tara (gr)	9.74		
Peso de Agua (gr)	7.12		
Peso Mat. Seco (gr)	110.11		
Humedad Natural (%)	4.71		
Promedio de Humedad (%)		4.7	
OBSERVACIONES:			


Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia



Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO			
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR			
MUESTRA : INTERVAL DE SUBRASANTE			
CALICATA : 05-10			
PROF. (m) : 1.30	FECHA : 12/01/2019		
UBICACIÓN : 1AV. AMERICA SUR - CUADRA 02 / AVENIDA MELGAR	HECHO POR : Demetrio SP		
DATOS			
Nº de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humeda + Tara (gr)	112.27		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)	127.24		
Peso de Tara (gr)	10.30		
Peso de Agua (gr)	4.63		
Peso Mat. Seco (gr)	117.95		
Humedad Natural (%)	3.42		
Promedio de Humedad (%)		3.4	
OBSERVACIONES:			


Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia



Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809

HUMEDAD NATURAL (MTC E108)

SOLICITANTE: MUNICIPIO PROVINCIAL DE TRUJILLO		FECHA: 15/10/2010	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AMENDA AMERICA SUR		HECHO POR: Demetrio S.P.	
MUESTRA: MATERIAL DE SUBRASANTE			
CALCATA: 15-17			
PRCF. (m): 11.30			
UBICACIÓN: 1 AV. AMERICA SUR - CUADRA 127 AV. RICARDO PALAM			
DATOS			
Ítem Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr)	102.62		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)	148.15		
Peso de Tara (gr)	10.82		
Peso de Agua (gr)	3.67		
Peso Mat. Seco (gr)	132.72		
Humedad Natural (%)	2.77		
Promedio de Humedad (%)		2.8	
OBSERVACIONES:			

Demetrio Carranza Peña
Demetrio Carranza Peña
Especialista en Geotecnia



Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107.8 204-ASTM 402-AASHTO T-11, T-27 Y T-88

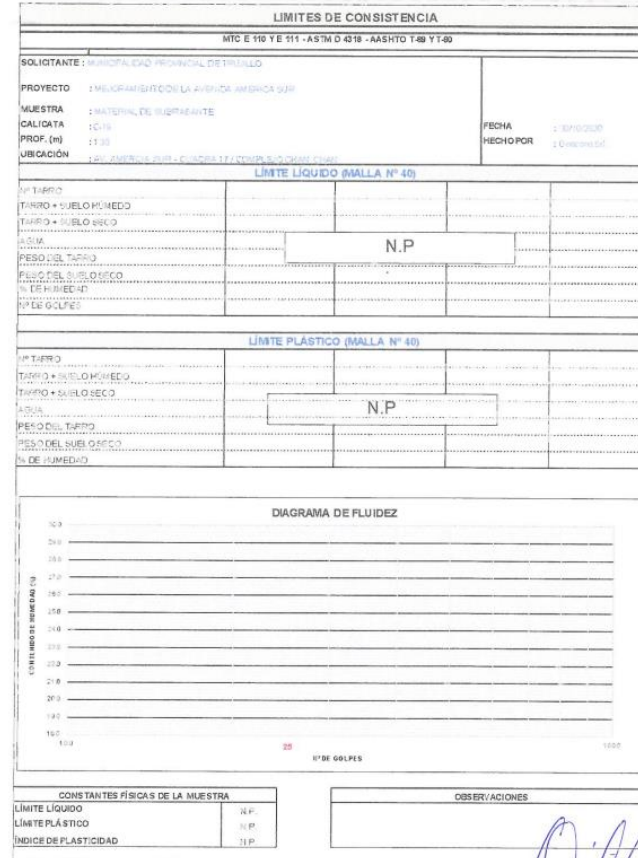
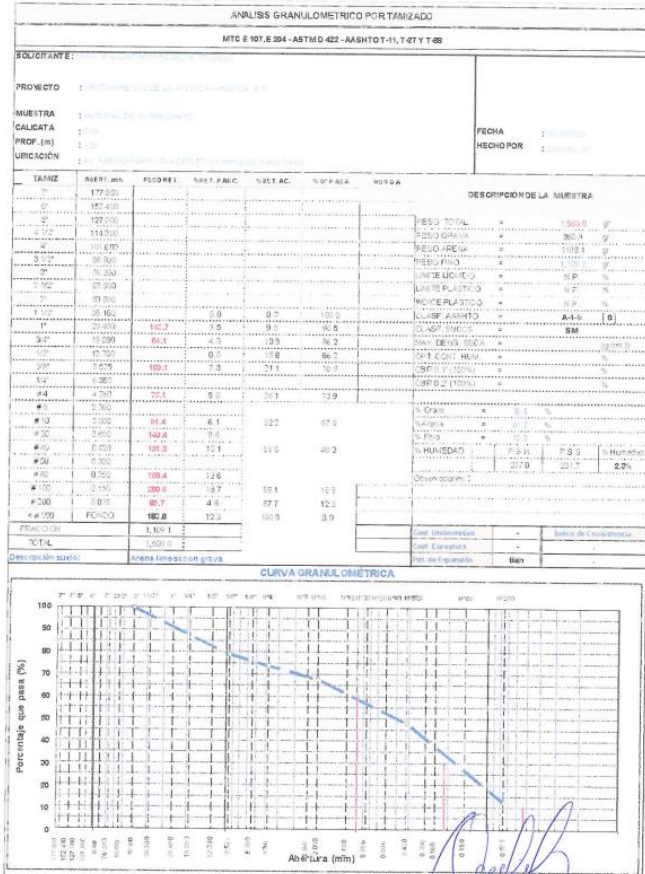
SOLICITANTE:		FECHA: 15/10/2010					
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AMENDA AMERICA SUR		HECHO POR: Demetrio S.P.					
MUESTRA: MATERIAL DE SUBRASANTE							
PRCF. (m): 11.30							
UBICACIÓN: 1 AV. AMERICA SUR - CUADRA 127 AV. RICARDO PALAM							
TAMIZ	ABERTURA	PEQUEÑO	GRANDE	% PASA	% RETE	USO	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
# 1	75.00	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 2	60.00	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 4	42.50	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 8	25.00	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 15	2.00	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 30	0.85	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 60	0.425	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 75	0.300	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 100	0.250	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 200	0.075	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 425	0.0475	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 750	0.025	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 1060	0.015	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 2000	0.0075	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 4750	0.00475	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 9500	0.002375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 19000	0.0011875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 37500	0.00059375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 75000	0.000296875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 150000	0.0001484375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 300000	0.00007421875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 600000	0.000037109375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 1200000	0.0000185546875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 2400000	0.00000927734375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 4800000	0.000004638671875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 9600000	0.0000023193359375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 19200000	0.00000115966796875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 38400000	0.000000579833984375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 76800000	0.0000002899169921875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 153600000	0.00000014495849609375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 307200000	0.000000072479248046875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 614400000	0.0000000362396240234375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 1228800000	0.00000001811981201171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 2457600000	0.000000009059906005859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 4915200000	0.0000000045299530029296875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 9830400000	0.00000000226497650146484375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 19660800000	0.000000001132488250732421875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 39321600000	0.0000000005662441253662109375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 78643200000	0.00000000028312206268310546875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 157286400000	0.000000000141561031341552734375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 314572800000	0.0000000000707805156707763671875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 629145600000	0.00000000003539025783538818359375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 1258291200000	0.000000000017695128917694091796875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 2516582400000	0.0000000000088475644588470458984375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 5033164800000	0.00000000000442378222942352294921875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 10066327680000	0.000000000002211891114711761474609375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 20132655360000	0.0000000000011059455573558807373046875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 40265310720000	0.00000000000055297277867794036865234375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 80530621440000	0.000000000000276486389338970184326171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 161061228800000	0.0000000000001382431946694850921630859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 322122457600000	0.000000000000069121597334742546081546875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 644244915200000	0.0000000000000345607986673712280407734375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 1288489830400000	0.00000000000001728039933368561402038671875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 2576979660800000	0.0000000000000086401996668428070101934375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 5153959321600000	0.00000000000000432009983342140350509671875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 10307918643200000	0.000000000000002160049916710701752548359375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 20615837286400000	0.0000000000000010800249583553508762741796875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 41231674572800000	0.0000000000000005400124791776754381370859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 82463349145600000	0.000000000000000270006239588837719068546875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 164926692291200000	0.00000000000000013500311979441885953032171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 329853384582400000	0.000000000000000067501559897209429765160859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 659706769164800000	0.000000000000000033750779948604714882825859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 1319413538329600000	0.0000000000000000168753899743023574414134375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 2638827076659200000	0.00000000000000000843769498715117872070859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 5277654153318400000	0.0000000000000000042188474935755893603532171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 10555308306636800000	0.00000000000000000210942374678779468017660859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 21110616613273600000	0.00000000000000000105471187339389734008832171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 42221233226547200000	0.000000000000000000527355936696948670044160859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 84442466453094400000	0.0000000000000000002636779683484743350220804375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 168884932906188800000	0.0000000000000000001318389841742371675110402171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 337769865812377600000	0.00000000000000000006591949208711858375520104375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 675539731624755200000	0.0000000000000000000329597460435592918776005171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 1351079463249510400000	0.00000000000000000001647987302177964593880025859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 2702158926499020800000	0.000000000000000000008239936510889822969400129375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 5404317852998041600000	0.0000000000000000000041199682554449114847000646875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 10808635705996083200000	0.00000000000000000000205998412772245574235003234375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 21617271411992166400000	0.000000000000000000001029992063861227787125016171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 43234542823984332800000	0.0000000000000000000005149960319306138888625075859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 86469085647968665600000	0.000000000000000000000257498015965306944441253671875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 1729381712959373312000000	0.0000000000000000000001287490079826534722220616859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 3458763425918746624000000	0.00000000000000000000006437450399132671111103282171875	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 6917526851837493248000000	0.000000000000000000000032187251995663355555016410859375	100.00	100.00	100.00	0.00	100.00	SEDIMENTOS
# 13835053703674986496000000	0.00000000000000000000001609362599783167777750720543						

LÍMITES DE CONSISTENCIA	
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 40 Y T 60	
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TUMBURAY	
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR	FECHA : 1/2019/0023
MUESTRA : MATERIAL DE SUBRASANTE	HECHO POR : Demetrio SP
CALICATA : 0-10	
PROF. (m) : 11.30	
UBICACIÓN : 1/3 AMÉRICA SUR - CUADRA 147 JOSÉ MARÍA DOUREN	
LÍMITE LÍQUIDO (MALLA N° 40)	
N° TAPPO	
TAPPO + SUELO HÚMEDO	
TAPPO + SUELO SECO	
AGUA	N.P.
PESO DEL TAPPO	
PESO DEL SUELO SECO	
% DE HUMEDAD	
N° DE GOLPES	
LÍMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)	
N° TAPPO	
TAPPO + SUELO HÚMEDO	
TAPPO + SUELO SECO	
AGUA	N.P.
PESO DEL TAPPO	
PESO DEL SUELO SECO	
% DE HUMEDAD	
DIAGRAMA DE FLUIDEZ	
CONTENIDO DE AGUA (%)	N° DE GOLPES
15.0	25
14.0	
13.0	
12.0	
11.0	
10.0	
9.0	
8.0	1000
CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	U.P.
LÍMITE PLÁSTICO	U.P.
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	U.P.
OBSERVACIONES	

Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809
Especialista en Geotecnia

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)	
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TUMBURAY	
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR	FECHA : 1/2019/0023
MUESTRA : MATERIAL DE SUBRASANTE	HECHO POR : Demetrio SP
CALICATA : 0-10	
PROF. (m) : 11.30	
UBICACIÓN : 1/3 AMÉRICA SUR - CUADRA 147 JOSÉ MARÍA DOUREN	
DATOS	
N° de Ensayo	1
Peso de Mat. Húmedo + Tara (gr)	92.35
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)	85.75
Peso de Tara (gr)	35.00
Peso de Agua (gr)	2.60
Peso Mat. Seco (gr)	50.75
Humedad Natural (%)	5.12
Promedio de Humedad (%)	1.2
OBSERVACIONES:	

Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809
Especialista en Geotecnia



HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO

PROYECTO: EMBELECAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANANTE

CALCATA: 02-19

PROF. (m): 01.30

UBICACION: 1RA AVENIDA SUR - CUADRA 17 / COMPLEJO GRAN CHAY

FECHA: 30/10/2020

HECHO POR: Geoccons SL

DATOS

N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr)	2770.2		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)	2148.7		
Peso de Tara (gr)	1180		
Peso de Agua (gr)	529		
Peso Mat. Seco (gr)	21699		
Humedad Natural (%)	2.44		
Formado de Humedad (%)		2.4	

OBSERVACIONES:

Geoccons
 DEMETRIO CARRANZA PEÑA
 INGENIERO CIVIL N° 191869
 Ejecuto en un Geoccons

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PORTAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-68

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO

PROYECTO: EMBELECAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANANTE

CALCATA: 02-19

PROF. (m): 01.30

UBICACION: 1RA AVENIDA SUR - CUADRA 17 / COMPLEJO GRAN CHAY

FECHA: 30/10/2020

HECHO POR: Geoccons SL

TAMIZ	ABERT. (mm)	PESO RET.	TAQU. PASC.	% RET. AC.	% PASA	USUBA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
#4	4.75	177.30		6.39	93.61		PESO TOTAL = 2770.2 g
#10	2.0	127.00		4.58	95.42		PESO ORJA = 1.1 g
#20	0.85	154.20		5.57	94.43		PESO ORJA = 402.0 g
#40	0.425	151.00		5.45	94.55		PESO FINO = 151.00 g
#60	0.25	86.90		3.14	96.86		GRANULOSIDAD
#75	0.2	79.30		2.86	97.14		GRANULOSIDAD
#100	0.15	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#150	0.106	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#200	0.075	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#250	0.063	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#300	0.05	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#350	0.043	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#400	0.038	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#450	0.033	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#500	0.03	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#550	0.027	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#600	0.025	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#650	0.023	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#700	0.021	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#750	0.019	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#800	0.018	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#850	0.017	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#900	0.016	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#950	0.015	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1000	0.015	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1060	0.014	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1120	0.013	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1180	0.012	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1250	0.012	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1320	0.011	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1400	0.011	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1480	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1560	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1650	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1740	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1840	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#1940	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#2050	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#2160	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#2280	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#2400	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#2530	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#2670	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#2820	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#2980	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#3150	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#3330	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#3520	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#3720	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#3930	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#4150	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#4380	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#4620	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#4870	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#5130	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#5400	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#5680	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#5970	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#6270	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#6580	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#6900	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#7230	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#7570	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#7920	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#8280	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#8650	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#9030	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#9420	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#9820	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#10230	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#10650	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#11080	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#11520	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#11970	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#12430	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#12900	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#13380	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#13870	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#14370	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#14880	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#15400	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#15930	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#16470	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#17020	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#17580	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#18150	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#18730	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#19320	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#19920	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#20530	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#21150	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#21780	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#22420	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#23070	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#23730	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#24400	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#25080	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#25770	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#26470	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#27180	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#27900	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#28630	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#29370	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#30120	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#30880	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#31650	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#32430	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#33220	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#34020	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#34830	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#35650	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#36480	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#37320	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#38170	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#39030	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#39900	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#40780	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#41670	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#42570	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#43480	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#44400	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#45330	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#46270	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#47220	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#48180	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#49150	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#50130	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#51120	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#52120	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#53130	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#54150	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD
#55180	0.01	75.30		2.72	97.28		GRANULOSIDAD

LIMITES DE CONSISTENCIA			
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 49 Y T 90			
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO			
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR		
MUESTRA	MATERIAL DE SOBRESANTE		
CALIGATA	1020		
PROF. (m)	11.30		
UBICACION	CARR. AMERICA SUR - CUADRA 307AV. GONZALEZ PRADA		
FECHA	1/04/2023		
HECHO POR	INGENIERO CIVIL		
LIMITE LIQUIDO (MALLA N° 40)			
N° TAPRO			
TAPRO + SUELO HUMEDO			
TAPRO + SUELO SECO	N.P.		
AGUA			
PESO DEL TAPRO			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			
IF DE GOLPES			
LIMITE PLASTICO (MALLA N° 40)			
N° TAPRO			
TAPRO + SUELO HUMEDO			
TAPRO + SUELO SECO	N.P.		
AGUA			
PESO DEL TAPRO			
PESO DEL SUELO SECO			
% DE HUMEDAD			
DIAGRAMA DE FLUIDEZ			
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA		OBSERVACIONES	
LIMITE LIQUIDO	N.P.		
LIMITE PLASTICO	N.P.		
INDICE DE PLASTICIDAD	N.P.		

[Firma manuscrita]
Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)			
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO			
PROYECTO	MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR		
MUESTRA	MATERIAL DE SOBRESANTE		
CALIGATA	1020		
PROF. (m)	11.30		
UBICACION	CARR. AMERICA SUR - CUADRA 307AV. GONZALEZ PRADA		
FECHA	1/04/2023		
HECHO POR	INGENIERO CIVIL		
DATOS			
IF de Están	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr)	107.18		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)	104.21		
Peso de Tara (gr)	11.59		
Peso de Agua (gr)	2.92		
Peso Mat. Seco (gr)	102.67		
Humedad Natural (%)	1.62		
Formada de Humedad (%)	1.7		
OBSERVACIONES:			

[Firma manuscrita]
Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 314 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-47 Y T-88

SOLICITANTE: _____

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBRASANTE

FECHA: 12/11/2011

PROF. (m): 0.20

HECHO POR: Demetrio Carranza Peña

UBICACIÓN: CARRETERA SUR - CARRETERA TRUJILLO

TAMIZ	ÁREA (mm)	% PASA	% RET. PARC.	% RET. AC.	% Q75-A	NOTAS
1	75	100	0.0	0.0	100.0	
2	150	100	0.0	0.0	100.0	
3	300	100	0.0	0.0	100.0	
4	600	100	0.0	0.0	100.0	
5	1200	100	0.0	0.0	100.0	
6	2500	100	0.0	0.0	100.0	
7	5000	100	0.0	0.0	100.0	
8	10000	100	0.0	0.0	100.0	
9	20000	100	0.0	0.0	100.0	
10	40000	100	0.0	0.0	100.0	
11	80000	100	0.0	0.0	100.0	
12	150000	100	0.0	0.0	100.0	
13	300000	100	0.0	0.0	100.0	
14	600000	100	0.0	0.0	100.0	
15	1200000	100	0.0	0.0	100.0	
16	2500000	100	0.0	0.0	100.0	
17	5000000	100	0.0	0.0	100.0	
18	10000000	100	0.0	0.0	100.0	
19	20000000	100	0.0	0.0	100.0	
20	40000000	100	0.0	0.0	100.0	
21	80000000	100	0.0	0.0	100.0	
22	150000000	100	0.0	0.0	100.0	
23	300000000	100	0.0	0.0	100.0	
24	600000000	100	0.0	0.0	100.0	
25	1200000000	100	0.0	0.0	100.0	
26	2500000000	100	0.0	0.0	100.0	
27	5000000000	100	0.0	0.0	100.0	
28	10000000000	100	0.0	0.0	100.0	
29	20000000000	100	0.0	0.0	100.0	
30	40000000000	100	0.0	0.0	100.0	
31	80000000000	100	0.0	0.0	100.0	
32	150000000000	100	0.0	0.0	100.0	
33	300000000000	100	0.0	0.0	100.0	
34	600000000000	100	0.0	0.0	100.0	
35	1200000000000	100	0.0	0.0	100.0	
36	2500000000000	100	0.0	0.0	100.0	
37	5000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
38	10000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
39	20000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
40	40000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
41	80000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
42	150000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
43	300000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
44	600000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
45	1200000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
46	2500000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
47	5000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
48	10000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
49	20000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
50	40000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
51	80000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
52	150000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
53	300000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
54	600000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
55	1200000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
56	2500000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
57	5000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
58	10000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
59	20000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
60	40000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
61	80000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
62	150000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
63	300000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
64	600000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
65	1200000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
66	2500000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
67	5000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
68	10000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
69	20000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
70	40000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
71	80000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
72	150000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
73	300000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
74	600000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
75	1200000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
76	2500000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
77	5000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
78	10000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
79	20000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
80	40000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
81	80000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
82	150000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
83	300000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
84	600000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
85	1200000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
86	2500000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
87	5000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
88	10000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
89	20000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
90	40000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
91	80000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
92	150000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
93	300000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
94	600000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
95	1200000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
96	2500000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
97	5000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
98	10000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
99	20000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
100	40000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
101	80000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
102	150000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
103	300000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
104	600000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
105	1200000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
106	2500000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
107	5000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
108	10000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
109	20000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
110	40000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
111	80000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
112	150000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
113	300000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
114	600000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
115	1200000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
116	2500000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
117	5000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
118	10000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
119	20000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
120	40000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
121	80000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
122	150000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
123	300000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
124	600000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
125	1200000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
126	2500000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
127	5000000000000000000000000000000000000000	100	0.0	0.0	100.0	
128	100	100	0.0	0.0	100.0	
129	200	100	0.0	0.0	100.0	
130	400	100	0.0	0.0	100.0	
131	800	100	0.0	0.0	100.0	
132	1500	100	0.0	0.0	100.0	
133	3000	100	0.0	0.0	100.0	
134	6000	100	0.0	0.0	100.0	
135	12000	100	0.0	0.0	100.0	
136	25000	100	0.0	0.0	100.0	
137	500	100	0.0	0.0	100.0	
138	1000	100	0.0	0.0	100.0	
139	2000	100	0.0	0.0	100.0	
140	4000	100	0.0	0.0	100.0	
141	8000	100	0.0	0.0	100.0	
142	15000	100	0.0	0.0	100.0	
143	300	100	0.0	0.0	100.0	
144	600	100	0.0	0.0	100.0	
145	1200	100	0.0	0.0	100.0	
146	2500	100	0.0	0.0	100.0	
147	5000	100	0.0	0.0	100.0	
148	100	100	0.0	0.0	100.0	
149	200	100	0.0	0.0	100.0	
15						

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANITE

CALCATA: 10-01

PROF. (m): 1.10

UBICACION: CAR. AMERICA SUR - QUICORA 73 y CAROLINA 38

FECHA: 12/01/2024

HECHO POR: J. GARCIA SP

DATOS	
# de Ensayo	1
Peso de Muestra Humeda + Tara (gr)	100.00
Peso de Muestra Seca + Tara (gr)	100.00
Peso de Tara (gr)	10.00
Peso de Agua (gr)	10.00
Peso Muestra Seca (gr)	100.00
Humedad Natural (%)	0.00
Procedimiento de Humedad (%)	SS

OBSERVACIONES:

[Firma]
Demetrio Carrasco Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191869
Especialista en Geotecnia

ANALISIS GRANULOMETRICO PORTAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASTM D 153 - T 27 Y T 98

SOLICITANTE:

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANITE

CALCATA: 10-01

PROF. (m): 1.10

UBICACION: CAR. AMERICA SUR - QUICORA 73 y CAROLINA 38

FECHA: 12/01/2024

HECHO POR: J. GARCIA SP

TAMIZ	Abertura (mm)	PESO RET.	% RET. PASA	% RET. AC.	% O. PASA	RESEA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
# 1	1.18	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2	2.50	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 4	4.75	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 10	20.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 20	84.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 40	475.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 60	850.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 75	1060.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 100	1500.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 200	2500.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 300	3000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 425	4250.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 600	6000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 840	8400.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1060	10600.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1500	15000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2000	20000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2500	25000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 3000	30000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 4250	42500.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 6000	60000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 8400	84000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 10600	106000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 15000	150000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 20000	200000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 25000	250000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 30000	300000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 42500	425000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 60000	600000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 84000	840000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 106000	1060000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 150000	1500000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 200000	2000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 250000	2500000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 300000	3000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 425000	4250000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 600000	6000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 840000	8400000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1060000	10600000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1500000	15000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2000000	20000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2500000	25000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 3000000	30000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 4250000	42500000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 6000000	60000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 8400000	84000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 10600000	106000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 15000000	150000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 20000000	200000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 25000000	250000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 30000000	300000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 42500000	425000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 60000000	600000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 84000000	840000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 106000000	1060000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 150000000	1500000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 200000000	2000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 250000000	2500000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 300000000	3000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 425000000	4250000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 600000000	6000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 840000000	8400000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1060000000	10600000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1500000000	15000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2000000000	20000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2500000000	25000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 3000000000	30000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 4250000000	42500000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 6000000000	60000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 8400000000	84000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 10600000000	106000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 15000000000	150000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 20000000000	200000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 25000000000	250000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 30000000000	300000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 42500000000	425000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 60000000000	600000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 84000000000	840000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 106000000000	1060000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 150000000000	1500000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 200000000000	2000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 250000000000	2500000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 300000000000	3000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 425000000000	4250000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 600000000000	6000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 840000000000	8400000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1060000000000	10600000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1500000000000	15000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2000000000000	20000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 2500000000000	25000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 3000000000000	30000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 4250000000000	42500000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 6000000000000	60000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 8400000000000	84000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 10600000000000	106000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 15000000000000	150000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 20000000000000	200000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 25000000000000	250000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 30000000000000	300000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 42500000000000	425000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 60000000000000	600000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 84000000000000	840000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 106000000000000	1060000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 150000000000000	1500000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 200000000000000	2000000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 250000000000000	2500000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 300000000000000	3000000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 425000000000000	4250000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 600000000000000	6000000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 840000000000000	8400000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1060000000000000	10600000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL
# 1500000000000000	15000000000000000.00	0.00	0.00	0.00	100.00		HECHO TOTAL

LIMITES DE CONSISTENCIA				
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 69 Y T 80				
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO				
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR				
MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANATE				FECHA: 1/30/19/2019
CALICATA: 11-02				HECHO POR: Y. GARCIA DE
PROF. (m): 11.70				
UBICACION: CAR. AMERICA SUR - CUADRA 367 CALLE ABRAHAM LINCOLN				
LIMITE LIQUIDO (MALLA N° 40)				
N° GOLPES	1	2	3	
TARRO + SUELO HUMEDO	50.12	41.83	44.70	
TARRO + SUELO SECO	24.92	20.51	23.92	
AGUA	4.80	3.83	3.04	
PESO DEL TARRO	15.48	12.28	10.22	
PESO DEL SUELO SECO	19.96	20.73	21.10	
% DE HUMEDAD	25.43	23.08	21.82	
N° DE GOLPES	15	24	24	
LIMITE PLASTICO (MALLA N° 40)				
N° TARRO	1	2		
TARRO + SUELO HUMEDO	22.61	21.83		
TARRO + SUELO SECO	21.60	21.20		
AGUA	0.63	1.53		
PESO DEL TARRO	21.69	12.59		
PESO DEL SUELO SECO	4.59	7.82		
% DE HUMEDAD	19.23	19.22		

CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	23.0
LIMITE PLASTICO	19.2
INDICE DE PLASTICIDAD	4.1

OBSERVACIONES:

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)				
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO				
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR				
MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANATE				FECHA: 1/30/19/2019
CALICATA: 10-02				HECHO POR: Y. GARCIA DE
PROF. (m): 11.70				
UBICACION: CAR. AMERICA SUR - CUADRA 367 CALLE ABRAHAM LINCOLN				
DATOS				
V° de Engrase		1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr)		142.25		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)		130.94		
Peso de Tara (gr)		15.23		
Peso de Agua (gr)		6.41		
Peso Mat. Seco (gr)		124.52		
Humedad Natural (%)		5.27		
Procedido de Humedad (%)			5.3	
OBSERVACIONES:				

[Firma manuscrita]
Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PORTAMAZADO

MTC E 107, E 304 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-60

SOLICITANTE: _____

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANATE

CALICATA: 10.00

PROF. (m): 11.30

UBICACIÓN: LAV. AMÉRICA SUR - CALICATA 10.00 - LAV. LA ESTER

FECHA: 11/09/2018

HECHO POR: DEMETRIO CARRANZA PEÑA

TAMIZ	RESETO (mm)	RESETO (mm)	SAEY (mm)	% DE PASA	% DE PASA	RESETO
75	177.000					
75	152.400					
75	127.000					
75	101.600					
75	76.200					
75	50.800					
75	25.400					
75	0.000					
1.18	30.000		0.0	0.0	100.0	
4.75	119.000		0.0	0.0	100.0	
7.5	190.000		0.0	0.0	100.0	
15	375.000		0.0	0.0	100.0	
30	750.000		0.0	0.0	100.0	
60	1500.000		0.0	0.0	100.0	
75	1900.000		0.0	0.0	100.0	
100	2500.000		0.0	0.0	100.0	
150	3750.000		0.0	0.0	100.0	
200	5000.000		0.0	0.0	100.0	
250	6250.000		0.0	0.0	100.0	
300	7500.000		0.0	0.0	100.0	
375	9375.000		0.0	0.0	100.0	
475	11937.500		0.0	0.0	100.0	
600	15000.000		0.0	0.0	100.0	
750	18750.000		0.0	0.0	100.0	
900	22500.000		0.0	0.0	100.0	
1060	26500.000		0.0	0.0	100.0	
1250	31250.000		0.0	0.0	100.0	
1500	37500.000		0.0	0.0	100.0	
1800	45000.000		0.0	0.0	100.0	
2100	52500.000		0.0	0.0	100.0	
2500	62500.000		0.0	0.0	100.0	
3000	75000.000		0.0	0.0	100.0	
3600	90000.000		0.0	0.0	100.0	
4200	105000.000		0.0	0.0	100.0	
4800	120000.000		0.0	0.0	100.0	
5400	135000.000		0.0	0.0	100.0	
6000	150000.000		0.0	0.0	100.0	
6750	168750.000		0.0	0.0	100.0	
7500	187500.000		0.0	0.0	100.0	
8250	206250.000		0.0	0.0	100.0	
9000	225000.000		0.0	0.0	100.0	
9750	243750.000		0.0	0.0	100.0	
10500	262500.000		0.0	0.0	100.0	
11250	281250.000		0.0	0.0	100.0	
12000	300000.000		0.0	0.0	100.0	
12750	318750.000		0.0	0.0	100.0	
13500	337500.000		0.0	0.0	100.0	
14250	356250.000		0.0	0.0	100.0	
15000	375000.000		0.0	0.0	100.0	
15750	393750.000		0.0	0.0	100.0	
16500	412500.000		0.0	0.0	100.0	
17250	431250.000		0.0	0.0	100.0	
18000	450000.000		0.0	0.0	100.0	
18750	468750.000		0.0	0.0	100.0	
19500	487500.000		0.0	0.0	100.0	
20250	506250.000		0.0	0.0	100.0	
21000	525000.000		0.0	0.0	100.0	
21750	543750.000		0.0	0.0	100.0	
22500	562500.000		0.0	0.0	100.0	
23250	581250.000		0.0	0.0	100.0	
24000	600000.000		0.0	0.0	100.0	
24750	618750.000		0.0	0.0	100.0	
25500	637500.000		0.0	0.0	100.0	
26250	656250.000		0.0	0.0	100.0	
27000	675000.000		0.0	0.0	100.0	
27750	693750.000		0.0	0.0	100.0	
28500	712500.000		0.0	0.0	100.0	
29250	731250.000		0.0	0.0	100.0	
30000	750000.000		0.0	0.0	100.0	
30750	768750.000		0.0	0.0	100.0	
31500	787500.000		0.0	0.0	100.0	
32250	806250.000		0.0	0.0	100.0	
33000	825000.000		0.0	0.0	100.0	
33750	843750.000		0.0	0.0	100.0	
34500	862500.000		0.0	0.0	100.0	
35250	881250.000		0.0	0.0	100.0	
36000	900000.000		0.0	0.0	100.0	
36750	918750.000		0.0	0.0	100.0	
37500	937500.000		0.0	0.0	100.0	
38250	956250.000		0.0	0.0	100.0	
39000	975000.000		0.0	0.0	100.0	
39750	993750.000		0.0	0.0	100.0	
40500	1012500.000		0.0	0.0	100.0	
41250	1031250.000		0.0	0.0	100.0	
42000	1050000.000		0.0	0.0	100.0	
42750	1068750.000		0.0	0.0	100.0	
43500	1087500.000		0.0	0.0	100.0	
44250	1106250.000		0.0	0.0	100.0	
45000	1125000.000		0.0	0.0	100.0	
45750	1143750.000		0.0	0.0	100.0	
46500	1162500.000		0.0	0.0	100.0	
47250	1181250.000		0.0	0.0	100.0	
48000	1200000.000		0.0	0.0	100.0	
48750	1218750.000		0.0	0.0	100.0	
49500	1237500.000		0.0	0.0	100.0	
50250	1256250.000		0.0	0.0	100.0	
51000	1275000.000		0.0	0.0	100.0	
51750	1293750.000		0.0	0.0	100.0	
52500	1312500.000		0.0	0.0	100.0	
53250	1331250.000		0.0	0.0	100.0	
54000	1350000.000		0.0	0.0	100.0	
54750	1368750.000		0.0	0.0	100.0	
55500	1387500.000		0.0	0.0	100.0	
56250	1406250.000		0.0	0.0	100.0	
57000	1425000.000		0.0	0.0	100.0	
57750	1443750.000		0.0	0.0	100.0	
58500	1462500.000		0.0	0.0	100.0	
59250	1481250.000		0.0	0.0	100.0	
60000	1500000.000		0.0	0.0	100.0	
60750	1518750.000		0.0	0.0	100.0	
61500	1537500.000		0.0	0.0	100.0	
62250	1556250.000		0.0	0.0	100.0	
63000	1575000.000		0.0	0.0	100.0	
63750	1593750.000		0.0	0.0	100.0	
64500	1612500.000		0.0	0.0	100.0	
65250	1631250.000		0.0	0.0	100.0	
66000	1650000.000		0.0	0.0	100.0	
66750	1668750.000		0.0	0.0	100.0	
67500	1687500.000		0.0	0.0	100.0	
68250	1706250.000		0.0	0.0	100.0	
69000	1725000.000		0.0	0.0	100.0	
69750	1743750.000		0.0	0.0	100.0	
70500	1762500.000		0.0	0.0	100.0	
71250	1781250.000		0.0	0.0	100.0	
72000	1800000.000		0.0	0.0	100.0	
72750	1818750.000		0.0	0.0	100.0	
73500	1837500.000		0.0	0.0	100.0	
74250	1856250.000		0.0	0.0	100.0	
75000	1875000.000		0.0	0.0	100.0	
75750	1893750.000		0.0	0.0	100.0	
76500	1912500.000		0.0	0.0	100.0	
77250	1931250.000		0.0	0.0	100.0	
78000	1950000.000		0.0	0.0	100.0	
78750	1968750.000		0.0	0.0	100.0	
79500	1987500.000		0.0	0.0	100.0	
80250	2006250.000		0.0	0.0	100.0	
81000	2025000.000		0.0	0.0	100.0	
81750	2043750.000		0.0	0.0	100.0	
82500	2062500.000		0.0	0.0	100.0	
83250	2081250.000		0.0	0.0	100.0	
84000	2100000.000		0.0	0.0	100.0	
84750	2118750.000		0.0	0.0	100.0	
85500	2137500.000		0.0	0.0	100.0	
86250	2156250.000		0.0	0.0	100.0	
87000	2175000.000		0.0	0.0	100.0	
87750	2193750.000		0.0	0.0	100.0	
88500	2212500.000		0.0	0.0	100.0	
89250	2231250.000		0.0	0.0	100.0	
90000	2250000.000		0.0	0.0	100.0	
90750	2268750.000		0.0	0.0	100.0	
91500	2287500.000		0.0	0.0	100.0	
92250	2306250.000		0.0	0.0	100.0	
93000	2325000.000		0.0	0.0	100.0	
93750	2343750.000		0.0	0.0	100.0	
94500	2362500.000		0.0	0.0	100.0	
95250	2381250.000		0.0	0.0	100.0	
96000	2400000.000		0.0	0.0	100.0	
96750	2418750.000		0.0	0.0	100.0	
97500	2437500.000		0.0	0.0	100.0	
98250	2456250.000		0.0	0.0	100.0	
99000	2475000.000		0.0	0.0	100.0	
99750	2493750.000		0.0	0.0	100.0	
100000	2512500.000		0.0	0.0	100.0	

DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA: PESO TOTAL = 1000.0 g, PESO GRAVA = 721.0 g, PESO ARENA = 279.0 g, RESIDUO = 0.0 g, LÍMITE LÍQUIDO = 10.2 %, LÍMITE PLÁSTICO = 14.0 %, ÍNDICE DE PLASTICIDAD = 3.2 %, CLASIF. AASHTO = A-4 [0], CLASIF. USCS = SM, GRANULOMETRÍA = P.S.H. (Instrumental), HUMEDAD = 18.1 %, CONTENIDO DE AGUA = 3.2 %, OBSERVACIONES: No se determinó el Índice de Compactación.

PREPARACIÓN: 507 g, 1000.0 g, 5.3, 5.3, 2.2

Descripción estado: Arena limosa

CURVA GRANULOMÉTRICA

Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia

LIMITES DE CONSISTENCIA

MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 68 Y T 69

SOLICITANTE: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANATE

CALICATA: 10.00

PROF. (m): 11.30

UBICACIÓN: LAV. AMÉRICA SUR - CALICATA 10.00 - LAV. LA ESTER

FECHA: 11/09/2018

HECHO POR: DEMETRIO CARRANZA PEÑA

MUESTRA	LÍMITE LÍQUIDO (MALLA N° 40)	
	1	2
TARRO		
TARRO + SUELO HUMEDO	47.49	50.11
TARRO + SUELO SECO	42.98	44.98
AGUA	4.51	5.13
PESO DEL TARRO	17.25	17.53
PESO DEL SUELO SECO	15.73	16.26
% DE HUMEDAD	17.51	16.27
Nº DE GOLPES	18	25

MUESTRA	LÍMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)	
	1	2
TARRO		
TARRO + SUELO HUMEDO	17.64	20.03
TARRO + SUELO SECO	18.97	15.88
AGUA	0.67	0.41
PESO DEL TARRO	12.19	15.74
PESO DEL SUELO SECO	4.78	2.84
% DE HUMEDAD	14.52	13.96

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE GRABANATE

CALICATA: 10-13

PROF. (m): 1.50

UBICACION: ZONA AMERICA SUR - CUADRA 25 AV. LA PERLA

FECHA: 1: 20/10/2020

HECHO POR: 1: Geocoms S.R.L.

DATOS			
N° de Ensayo	1		
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr)	359.54		
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)	351.42		
Peso de Tara (gr)	59.91		
Peso de Agua (gr)	8.61		
Peso Mat. Seco (gr)	341.32		
Humedad Natural (%)	2.55		
Promedio de Humedad (%)		3.5	

OBSERVACIONES:

Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809
Especialista en Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO PORTAMIZADO

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: MATERIAL DE GRABANATE

CALICATA: 10-13

PROF. (m): 1.50

UBICACION: ZONA AMERICA SUR - CUADRA 25 AV. LA PERLA

FECHA: 1: 20/10/2020

HECHO POR: 1: Geocoms S.R.L.

TAMIZ	ABERT. (mm)	PLASTOS	SUBT. PAB.	SUBT. AC.	% PASA	REBOTA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
# 7	177.00						RETO TOTAL = 100.0 %
# 15	105.00						RETO TOTAL = 100.0 %
# 30	60.00						RETO TOTAL = 100.0 %
# 45	42.50						RETO TOTAL = 100.0 %
# 75	30.00						RETO TOTAL = 100.0 %
# 106	20.00						RETO TOTAL = 100.0 %
# 150	15.00						RETO TOTAL = 100.0 %
# 200	12.50						RETO TOTAL = 100.0 %
# 250	10.00						RETO TOTAL = 100.0 %
# 300	7.50						RETO TOTAL = 100.0 %
# 354	6.00						RETO TOTAL = 100.0 %
# 425	4.75						RETO TOTAL = 100.0 %
# 500	3.75						RETO TOTAL = 100.0 %
# 600	2.50						RETO TOTAL = 100.0 %
# 750	1.50						RETO TOTAL = 100.0 %
# 900	0.85						RETO TOTAL = 100.0 %
# 1060	0.425						RETO TOTAL = 100.0 %
# 1180	0.25						RETO TOTAL = 100.0 %
# 1320	0.15						RETO TOTAL = 100.0 %
# 1500	0.075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 1750	0.0475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 2000	0.025						RETO TOTAL = 100.0 %
# 2250	0.015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 2500	0.0075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 2800	0.00475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 3150	0.00297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 3540	0.0015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 4000	0.00075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 4500	0.000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 5000	0.000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 5600	0.00015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 6300	0.000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 7000	0.0000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 7800	0.0000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 8700	0.000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 9700	0.0000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 10800	0.00000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 12000	0.00000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 13300	0.0000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 14700	0.00000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 16200	0.000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 17800	0.000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 19500	0.00000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 21300	0.000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 23200	0.0000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 25200	0.0000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 27300	0.000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 29500	0.0000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 31800	0.00000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 34200	0.00000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 36700	0.0000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 39300	0.00000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 42000	0.000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 44800	0.000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 47700	0.00000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 50700	0.000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 53800	0.0000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 57000	0.0000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 60300	0.000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 63700	0.0000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 67200	0.00000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 70800	0.00000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 74500	0.0000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 78300	0.00000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 82200	0.000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 86200	0.000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 90300	0.00000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 94500	0.000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 98800	0.0000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 103200	0.0000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 107700	0.000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 112300	0.0000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 117000	0.00000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 121800	0.00000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 126700	0.0000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 131700	0.00000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 136800	0.000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 142000	0.000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 147300	0.00000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 152700	0.000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 158200	0.0000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 163800	0.0000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 169500	0.000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 175300	0.0000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 181200	0.00000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 187200	0.00000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 193300	0.0000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 199500	0.00000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 205800	0.000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 212200	0.000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 218700	0.00000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 225300	0.000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 232000	0.0000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 238800	0.0000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 245700	0.000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 252700	0.0000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 259800	0.00000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 267000	0.00000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 274300	0.0000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 281700	0.00000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 289200	0.000000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 296800	0.000000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 304500	0.00000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 312300	0.000000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 320200	0.0000000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 328200	0.0000000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 336300	0.000000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 344500	0.0000000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 352800	0.00000000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 361200	0.00000000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 369700	0.0000000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 378300	0.00000000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 387000	0.000000000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 395800	0.000000000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 404700	0.00000000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 413700	0.000000000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 422800	0.0000000000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 432000	0.0000000000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 441300	0.000000000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 450700	0.0000000000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 460200	0.00000000000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 470800	0.00000000000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 481500	0.0000000000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 492300	0.00000000000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 503200	0.000000000000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 514200	0.000000000000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 525300	0.00000000000000000000000000015						RETO TOTAL = 100.0 %
# 536500	0.000000000000000000000000000075						RETO TOTAL = 100.0 %
# 547800	0.0000000000000000000000000000475						RETO TOTAL = 100.0 %
# 559200	0.0000000000000000000000000000297						RETO TOTAL = 100.0 %
# 57070							

LIMITES DE CONSISTENCIA
MTC E 110 Y E 111 - ASTM D 4318 - AASHTO T 89 Y T 90

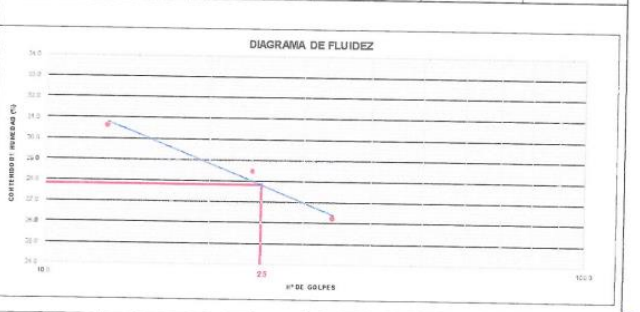
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TUMBURAY
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR
MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANITE
CALICATA: 10/4
PROF. (m): 11.33
UBICACION: CARRETERA SUR - CUADRANTE SUR - CALLE PORTUGAL
FECHA: 13/09/2019
HECHO POR: Geotecnia SA

LÍMITE LÍQUIDO (MALLA N° 40)

N° TARRIO	1	2	3
TARRIO + SUELO HUMEDO	48.54	49.08	49.05
TARRIO + SUELO SECO	34.70	40.65	42.05
AGUA	1.84	0.43	0.00
PESO DEL TARRIO	11.42	12.54	12.18
PESO DEL SUELO SECO	29.52	29.11	30.46
% DE HUMEDAD	50.81	28.40	28.20
N° DE GOLPES	12	20	25

LÍMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)

N° TARRIO	1	2
TARRIO + SUELO HUMEDO	13.48	15.58
TARRIO + SUELO SECO	11.17	11.11
AGUA	0.51	0.47
PESO DEL TARRIO	11.24	10.74
PESO DEL SUELO SECO	1.83	2.07
% DE HUMEDAD	13.02	18.92



CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA

LÍMITE LÍQUIDO	27.0
LÍMITE PLÁSTICO	19.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.6

OBSERVACIONES:

Geotecnia SA
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

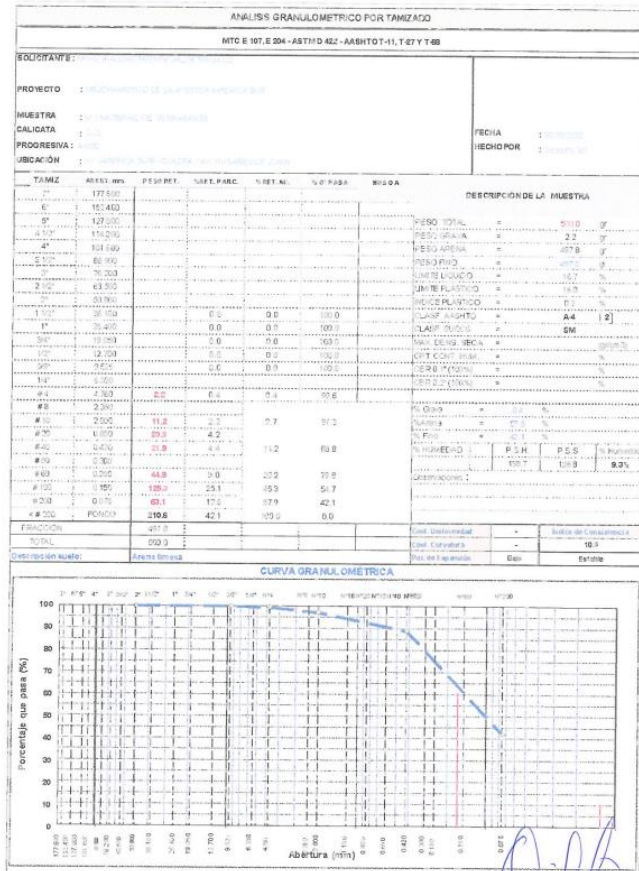
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TUMBURAY
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR
MUESTRA: MATERIAL DE SUBGRANITE
CALICATA: 10/4
PROF. (m): 11.33
UBICACION: CARRETERA SUR - CUADRANTE SUR - CALLE PORTUGAL
FECHA: 13/09/2019
HECHO POR: Geotecnia SA

DATOS

N° de Envases	1
Peso de Mat. Humeda + Tara (gr)	142.73
Peso de Mat. Seco + Tara (gr)	131.92
Peso de Tara (gr)	35.48
Peso de Agua (gr)	10.40
Peso Mat. Seco (gr)	116.47
Humedad Natural (%)	2.93
Promedio de Humedad (%)	8.9

OBSERVACIONES:

Geotecnia SA
INGENIERO CIVIL
Especialista en Geotecnia



HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ARELLANO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: M1 MATERIAL DE SUBGRANITE

CALICATA: 10-03

PROGRESIVA: 14+700

UBICACIÓN: CAV. AMERICA SUR - CUADRA FAV. HUSARES DE JENY

FECHA: 12/04/2020

HECHO POR: Demetrio Carranza Peña

DATOS		
Nº de Ensayo	1	
Peso de M.C. Humedo + Tara (gr)	104.87	
Peso de M.C. Seco + Tara (gr)	100.02	
Peso de Tara (gr)	12.54	
Peso de Agua (gr)	11.85	
Peso M.C. Seco (gr)	114.28	
Humedad Natural (%)	10.37	
Promedio de Humedad (%)		10.4

OBSERVACIONES:

[Firma]
Demetrio Carranza Peña
Ingeniero Civil
Especialista en Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASTM D 11, T-27 Y T-88

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE ARELLANO

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA: M1 MATERIAL DE SUBGRANITE

CALICATA: 10-03

PROGRESIVA: 14+700

UBICACIÓN: CAV. AMERICA SUR - CUADRA FAV. HUSARES DE JENY

FECHA: 12/04/2020

HECHO POR: Demetrio Carranza Peña

TAMIZ	MEJ. P.M.	PESO NET.	MEJ. P.M.C.	MEJ. P.M. AC.	% PASA	RESIDUA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
# 2	75.00	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	PESO TOTAL = 104.87
# 4	47.50	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 10	25.00	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 20	12.50	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 40	6.25	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 60	4.75	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 75	3.00	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 100	2.00	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 150	1.00	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 200	0.75	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 250	0.60	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 300	0.425	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 425	0.25	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 600	0.15	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 750	0.106	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 1060	0.075	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 1500	0.053	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 2000	0.038	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 2500	0.028	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 3000	0.020	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 3750	0.015	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 4750	0.011	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 6000	0.008	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 7500	0.006	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 9500	0.004	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 12000	0.003	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 15000	0.002	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 19000	0.001	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 25000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 31500	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 39000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 47500	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 58000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 70000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 84000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 100000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 120000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 145000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 175000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 210000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 250000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 300000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 360000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 430000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 510000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 600000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 700000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 820000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 960000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 1120000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 1300000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 1500000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 1730000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 2000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 2300000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 2630000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 3000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 3400000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 3800000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 4300000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 4800000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 5400000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 6100000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 6900000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 7800000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 8800000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 9900000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 11200000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 12700000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 14400000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 16300000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 18400000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 20700000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 23300000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 26100000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 29100000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 32300000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 35700000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 39400000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 43400000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 47700000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 52300000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 57200000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 62400000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 67900000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 73700000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 79800000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 86200000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 93000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 100000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 108000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 117000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 127000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 138000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 150000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 163000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 177000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 192000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 208000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 225000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 243000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 262000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 282000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 303000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 325000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 348000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 372000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 397000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 423000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 450000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 478000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 507000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 537000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 568000000	0.000	100.00	0.0	0.0	0.0	100.0	RECORTADA = 0.0
# 60000000							

LÍMITES DE CONSISTENCIA			
MTC E 110 YE 111 - ASTM D 43 18 - A/SHTO T 68 YT 40			
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TULLO			
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR		FECHA : 1 10/10/2019	
MUESTRA : M1 MATERIAL DE QUIRASANTE		HECHO POR : Geocons S.R.L.	
CALICATA : C-05			
PROGRESIVA : 197 AMÉRICA SUR - CUADRA 397 QUINTO LARGO			
UBICACIÓN : 197 AMÉRICA SUR - CUADRA 397 QUINTO LARGO			
LÍMITE LÍQUIDO (MALLA N° 40)			
N° TAPRO	1	2	3
TAPRO + SUELO HÚMEDO	44.07	49.94	58.83
TAPRO + SUELO SECO	35.03	40.22	49.20
AGUA	8.54	9.72	7.62
PESO DEL TAPRO	12.64	14.24	13.95
PESO DEL SUELO SECO	25.43	26.19	31.11
ÍNDICE DE HUMEDAD	28.72	23.27	21.13
N° DE GOLPES	12	25	26
LÍMITE PLÁSTICO (MALLA N° 40)			
N° TAPRO	1	2	
TAPRO + SUELO HÚMEDO	16.41	17.23	
TAPRO + SUELO SECO	16.01	16.72	
AGUA	5.40	0.58	
PESO DEL TAPRO	13.39	15.11	
PESO DEL SUELO SECO	2.62	3.61	
ÍNDICE DE HUMEDAD	15.27	15.51	

CONSTANTES FÍSICAS DE LA MUESTRA	
LÍMITE LÍQUIDO	22.9
LÍMITE PLÁSTICO	15.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	7.5

OBSERVACIONES

[Firma]
Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191869
Especialista en Geotecnia

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)	
SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TULLO	
PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMÉRICA SUR	
MUESTRA : M1 MATERIAL DE QUIRASANTE	
CALICATA : C-05	
PROGRESIVA : 197 AMÉRICA SUR - CUADRA 397 QUINTO LARGO	
UBICACIÓN : 197 AMÉRICA SUR - CUADRA 397 QUINTO LARGO	
FECHA : 1 10/10/2019	
HECHO POR : Geocons S.R.L.	
DATOS	
N° de Ensayo	1
Peso de Mat. Húmeda + Tara (gr.)	150.92
Peso de Mat. Seca + Tara (gr.)	153.02
Peso de Tara (g.)	32.00
Peso de Agua (gr.)	15.00
Peso Mat. Seca (gr.)	141.23
Humedad Natural (%)	9.26
Porcentaje de Humedad (%)	9.3
OBSERVACIONES:	

[Firma]
Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191869
Especialista en Geotecnia

HUMEDAD NATURAL (MTC E106)

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA : M-1 MATERIAL DE SUBRASANTE

CALICATA : 1007

PROGRESIVA : 74000

UBICACION : AV. AMERICA SUR - QUADRA 427 FINCA LOS TORDOS

FECHA : 20/10/2019

HECHO POR : Geotecnia S.R.

DATOS	
N° de Ensayo	1
Peso de Muestra Humeda + Tara (gr)	117.25
Peso de Muestra Secca + Tara (gr)	103.54
Peso de Tara (gr)	18.64
Peso de Agua (gr)	6.71
Peso Muestra Secca (gr)	94.83
Mostrada Natural (%)	7.12
Mostrada Humeda (%)	7.1

OBSERVACIONES:

Demetrio Carranza Peña
Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809
Especialista en Geotecnia

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DE TRUJILLO

PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR

MUESTRA : M-1 MATERIAL DE SUBRASANTE

CALICATA : 1007

PROF. (m) : 1.00

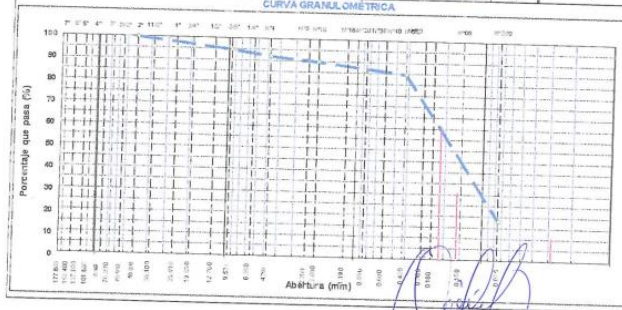
UBICACION : AV. AMERICA SUR - QUADRA 427 FINCA LOS TORDOS

FECHA : 20/10/2019

HECHO POR : Geotecnia S.R.

TAMIZ	ABERTURA	PERCENT	% RET. PASC.	% RET. AC.	% O. PASA	RESERVA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
#1	177.00	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	PESO TOTAL = 1000.0 gr
#2	84.00	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	PESO ARENA = 79.7 gr
#4	42.00	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	PESO FINO = 820.7 gr
#20	8.50	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA LIQUIDA = 0.0 %
#40	4.25	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#60	2.50	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#75	2.00	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#100	1.50	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#150	1.00	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#200	0.75	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#250	0.60	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#300	0.50	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#425	0.425	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#600	0.25	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#750	0.15	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
#1000	0.075	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	CONTENIDO DE AGUA PLASTICA = 0.0 %
TOTAL	1000.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	

Observaciones:



Demetrio Carranza Peña
Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809
Especialista en Geotecnia

CARACTERÍSTICAS FÍSICO MECANICAS - SUBRASANTE / AVENIDA AMERICA SUR

Calicata	Muestra	Fecha	Granulometría							Clasificación	Límite Líquido < N° 200	Límite Plástico	IP (Malla N°40)	Contenido Humedad %	Ponder		CBR Natural (0.1")							
			1"	3/4"	3/8"	#4	#10	#40	#100						#200	SUCS		AASHTO	MDS	%W				
C-13	AV. AMERICA SUR - CUADRA 11 CALLE OROVIL PASCO	30-10-20	94.1	88.8	84.8	82.2	79.6	42.8	9.4	4.5	SP	A-1-9	4.5	NP	NP	10	1.96	8.9	12.2	10.3				
C-14	AV. AMERICA SUR - CUADRA LOCALITA	30-10-20	100.0	100.0	100.0	98.5	97.9	91.2	78.5	37.7	27.2	SC-SM	A-2.4	27.2	SC-SM	A-2.4	4.7	2.10	7.6	8.9	6.8			
C-15	AV. AMERICA SUR - CUADRA DE CALLE OROVIL PASCO	30-10-20	100.0	100.0	100.0	97.7	97.9	89.6	79.5	34.6	27.4	SC-SM	A-2.4	27.4	SC-SM	A-2.4	4.8	2.07	9.1	8.5	7.1			
C-16	AV. AMERICA SUR - CUADRA DE CALLE OROVIL PASCO	30-10-20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	SP	A-3	13	SP	A-3	NP	NP	3.4	1.91	8.8	14.1	12.2	
C-17	AV. AMERICA SUR - CUADRA 12 AV. RICARDO PALMI	30-10-20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	98.9	98.8	14.5	1.8	SP	A-3	1.8	SP	A-3	NP	NP	2.8	1.80	8.5	15.8	13.8	
C-18	AV. AMERICA SUR - CUADRA 11 CALLE OROVIL PASCO	30-10-20	100.0	100.0	100.0	97.3	94.9	90.5	78.3	13.9	7.0	SP-SM	A-3	7.0	SP-SM	A-3	NP	NP	5.8	1.97	7.7	11.2	14.8	
C-19	AV. AMERICA SUR - CUADRA 11 CALLE OROVIL PASCO	30-10-20	100.0	100.0	100.0	98.2	78.9	67.8	42.2	10.9	12.3	SM	A-1-9	12.3	SM	A-1-9	NP	NP	2.4	1.98	7.3	10.3	6.1	
C-20	AV. AMERICA SUR - CUADRA 21 AV. DONALDO PACHE	30-10-20	100.0	100.0	100.0	98.4	87.8	84.1	77.9	15.1	8.1	SM	A-2.4	15.1	SM	A-2.4	NP	NP	1.7	1.96	9.6	8.2	7.4	
C-21	AV. AMERICA SUR - CUADRA 11 CALLE OROVIL PASCO	30-10-20	100.0	100.0	100.0	92.2	88.3	80.5	64.5	5.6	SC-SM	A-4	5.6	SC-SM	A-4	NP	NP	4.9	1.97	10.0	10.9	8.4		
C-22	AV. AMERICA SUR - CUADRA 11 CALLE OROVIL PASCO	30-10-20	100.0	100.0	100.0	96.0	86.8	84.3	87.4	3.1	23.7	SM	A-3	23.7	SM	A-3	NP	NP	4.1	1.97	10.7	10.7	8.5	
C-23	AV. AMERICA SUR - CUADRA DE CALLE PORTUGAL	30-10-20	100.0	100.0	100.0	96.1	89.8	80.5	79.9	84.5	57.3	SC	A-4	57.3	SC	A-4	NP	NP	10.0	2.0	3.5	1.98	9.3	14.4
C-24	AV. AMERICA SUR - CUADRA AV. ALBERTO PALMI	30-10-20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	SP	A-3	100.0	SP	A-3	NP	NP	2.8	1.80	8.5	15.8	13.8	
C-25	AV. AMERICA SUR - CUADRA AV. ALBERTO PALMI	30-10-20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	SP	A-3	100.0	SP	A-3	NP	NP	2.8	1.80	8.5	15.8	13.8	
C-26	AV. AMERICA SUR - CUADRA AV. DONALDO PACHE	30-10-20	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	SP	A-3	100.0	SP	A-3	NP	NP	2.8	1.80	8.5	15.8	13.8	
C-27	AV. AMERICA SUR - CUADRA 12 CALLE OROVIL PASCO	30-10-20	100.0	100.0	100.0	98.2	86.2	85.8	81.9	52.2	SC	A-4	52.2	SC	A-4	NP	NP	10.4	1.94	10.7	7.5	8.0		
C-28	AV. AMERICA SUR - CUADRA AV. DONALDO PALMI	30-10-20	100.0	98.5	84.7	82.0	80.7	84.7	23.9	18.1	SM	A-2.4	18.1	SM	A-2.4	NP	NP	3.2	1.94	8.3	12.7	10.7		

Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809

Of. Urb. Monserrate - Av. Santa Teresa de Jesús MZ E2 L. 09 - Trujillo - Telef. 044-279102 - 949908409
Resolución N° 5527-2019/DSD-INDECOPI - Email: Geocons.srl@gmail.com <http://www.geoconsperu.com>

HUMEDAD NATURAL (MTC E 108)

SOLICITANTE: **INSTITUTO NACIONAL DE TRUJILLO**

PROYECTO: **MEJORAMIENTO DE LA AVENIDA AMERICA SUR**

MUESTRA: **SUBRASANTE**

CALICATA: **C-28**

PROF. (m): **1.30**

UBICACIÓN: **AV. AMERICA SUR - CUADRA 12 CALLE OROVIL PASCO**

FECHA: **13/09/2019**

HECHO POR: **Demetrio Carranza Peña**

DATOS





SP de Ensayo	1
Peso de Mol. Humeda + Tara (gr)	172.3
Peso de Mol. Seco + Tara (gr)	187.5
Peso de Tara (gr)	12.75
Peso de Agua (gr)	4.59
Peso Mol. Seco (gr)	154.00
Humedad Natural (%)	3.14
Procedimiento de Humedad (%)	3.2

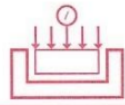
OBSERVACIONES:

Demetrio Carranza Peña
INGENIERO CIVIL
C.I.P. N° 191809

Of. Urb. Monserrate - Av. Santa Teresa de Jesús MZ E2 L. 09 - Trujillo - Telef. 044-279102 - 949908409
Resolución N° 5527-2019/DSD-INDECOPI - Email: Geocons.srl@gmail.com <http://www.geoconsperu.com>

Anexo 7.1.3. EMS en la Av. Túpac Amaru

 <p style="text-align: center;">INFORME TÉCNICO</p> <p style="text-align: center;"><u>ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACION</u></p> <p>OBRA:</p> <p style="text-align: center;">REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD</p> <p>SOLICITANTE:</p> <p style="text-align: center;">MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO</p> <p>UBICACIÓN:</p> <p style="text-align: center;">DISTRITO : Trujillo PROVINCIA : TRUJILLO DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD</p> <p style="text-align: center;">ABRIL del 2021</p>  <p style="text-align: center;"><small>Urb. Monserrate V Etapa Mz. C2 Lte. 4 - Trujillo R.U.C. 20477653741 Oficina ☎ 285934 ☎ 949650866 - RPM *425642 RESOLUCION Nº 017504-2013-UNEP-UNDECOR</small></p>	 <p style="text-align: center;">INFORME DE MECANICA DE SUELOS</p> <p>1.0 GENERALIDADES:</p> <p>1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO</p> <p>El objetivo del presente Informe Técnico, es realizar un Estudio de Suelos con fines de pavimentación para la obra denominada: REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD.</p> <p>El proceso seguido para los fines propuestos, fue el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">- Inspección y evaluación visual del área de estudio.- Exploraciones de campo.- Ensayos de laboratorio.- Determinación de la resistencia de los suelos (Ensayo de CBR).- Determinación de espesores del pavimento a proyectar.- Conclusiones y recomendaciones. <p>1.2 NORMATIVIDAD:</p> <p>Los trabajos de investigación se han realizado según Norma Peruana CE-10 del RNE, la cual se basa en la aplicación de la Mecánica de Suelos que indica ensayos fundamentales y necesarios para predecir el comportamiento de un suelo bajo la acción de sistemas de carga.</p> <p>1.3 UBICACIÓN Y DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO</p> <p>El área de estudio está ubicada en La avenida Tupac Amaru, distrito de Trujillo, provincia de Trujillo, región de La Libertad.</p> <p>Se realizaron ensayos estándar de laboratorio y de campo con fines de identificación y clasificación, así como ensayos de resistencia (C.B.R.), comprobando in</p>  <p style="text-align: center;"><small>Urb. Monserrate V Etapa Mz. C2 Lte. 4 - Trujillo R.U.C. 20477653741 Oficina ☎ 285934 ☎ 949650866 - RPM *425642 RESOLUCION Nº 017504-2013-UNEP-UNDECOR</small></p>
--	--



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA:	REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	CALICATA:	C-4
SOLICITA:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO	COTA (m):	100.00
UBICACIÓN:	DIST. Y PROV. TRUJILLO - DEP. LA LIBERTAD	PROF. (m):	1.50
FECHA:	TRUJILLO, ABRIL DEL 2021	NAF (m):	NP

REGISTRO DE PERFIL DEL SUELO

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Descripción Visual del Suelo	SUCS	Simbol	Muestra
CALICATA C-4 (100) AVENIDA TUPAC AMARU						
1	-0.80	0.80	PAVIMENTO EXISTENTE	-		
2	-1.50	0.70	ARENA ARCILLO LIMOSA . COLOR BEIGE CLARO. ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA. ESTADO DE COMPACTAD SEMI DENSA. PART. SUB ANG.	(SCSM)	A-4	M-1
3						
4						
5						
6			NAF = NO SE ENCONTRÓ A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			
7						
8						

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. José Carlos Huertas Merlo
 R. P. 148708



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

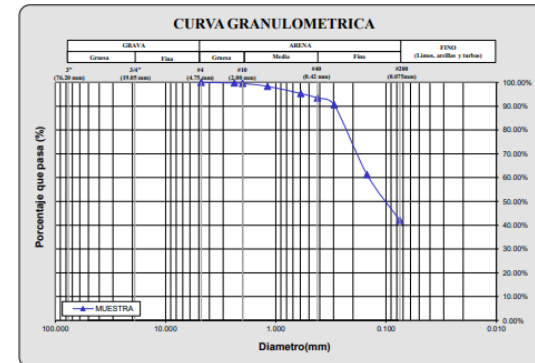
OBRA: REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
 SOLICITA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO
 UBICACIÓN: DIST. Y PROV. TRUJILLO - DEP. LA LIBERTAD
 FECHA: TRUJILLO, ABRIL DEL 2021

Prof (m) : 0.80 - 1.50

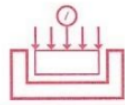
CANTERA:	MATERIAL IN SITU	Sondaje:	C-4
CLASE DE SUELO:	ARENA ARCILLO-LIMOSA	Muestra:	M-1

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)	Especificaciones		Observaciones:
	Límites		
Peso por lavado (gr)	Superior	Inferior	Tamaño Máximo: No 4
Peso Tamizado (gr)			Límites de Consistencia:
200.00	83.94		Límite Líquido: 22.70%
116.06			Límite Plástico: 18.08%
			Límite de Contracción: 16.70%
			Índice de Plasticidad: 4.63%
			Porcentaje en muestra:
			% Grava (3" a #4): 0.00%
			% Arena (#4 a #200): 58.03%
			% Finos (Menor a #200): 41.97%
			Características Granulométricas:
			D ₁₀ (mm): -
			D ₃₀ (mm): 0.11
			D ₅₀ (mm): -
			D ₁₀₀ (mm): -
			C _u : -
			C _c : -
			Clasificación:
			SUCS: SC/SM
			AASHTO: A-4 (1)



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. José Carlos Huertas Merlo
 R. P. 148708



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
 SOLICITA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO
 UBICACIÓN: DIST. Y PROV. TRUJILLO - DEP. LA LIBERTAD
 FECHA: TRUJILLO, ABRIL DEL 2021
 DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:
 CANTERA: MATERIAL IN SITU
 CLASE DE SUELO: ARENA ARCILLO-LIMOSA (SCSM)

Prof (m) : 0.80 - 1.50
 Sondaje: C-4
 Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

LIMITE LIQUIDO

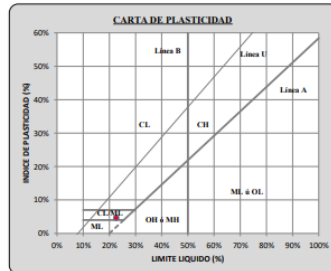
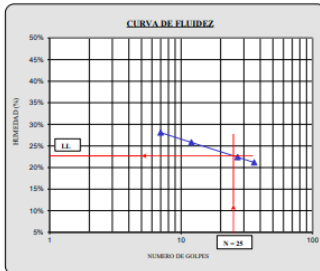
ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	50.68	54.41	56.81	54.52
Tara + suelo seco	44.00	46.86	49.99	48.25
Agua	6.68	7.55	6.82	6.27
Peso de la tara	20.23	17.60	19.31	19.00
Peso del suelo seco	23.80	29.26	30.48	29.65
% humedad	28.06%	25.80%	22.38%	21.16%
No. golpes	7	14	27	36
LIMITE LIQUIDO			22.70%	

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Tara + suelo húmedo	24.81	23.94
Tara + suelo seco	24.16	23.36
Agua	0.65	0.58
Peso de la tara	20.38	20.30
Peso del suelo seco	3.78	3.96
% humedad	17.20%	18.95%
LIMITE PLASTICO	18.08%	

RESULTADOS:

Límite Líquido:	22.70%
Límite Plástico:	18.08%
Límite de Contracción:	18.70%
Índice de Plasticidad:	4.63%



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Cristóbal Huertas Marín
 C. P. 1487000



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

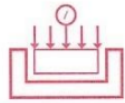
Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA:	REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD	CALICATA:	C-5
SOLICITA:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO	COTA (m):	100.00
UBICACIÓN:	DIST. Y PROV. TRUJILLO - DEP. LA LIBERTAD	PROF. (m):	1.50
FECHA:	TRUJILLO, ABRIL DEL 2021	NAF (m):	NP

REGISTRO DE PERFIL DEL SUELO

Esc.	Prof.(m)	Esp.(mts)	Descripción Visual del Suelo	SUCS	Simbolo	Muestra
			CALICATA C-5 (100) AVENIDA TUPAC AMARU			
	-0.80	0.80	PAVIMENTO EXISTENTE	-		
1	-1.50	0.70	ARENA ARCILLO LIMOSA, COLOR BEIGE CLARO, ESTRUCTURA TIPO COMPUESTA, ESTADO DE COMPACTACION SEMI DENSA, PART. SUB ANG.	(SCSM)	CL	M-1
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
			NAF = NO SE ENCONTRO A LA PROFUNDIDAD ESTUDIADA			

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. Cristóbal Huertas Marín
 C. P. 1487000



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
 SOLICITA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO
 UBICACION: DIST. Y PROV. TRUJILLO - DEP. LA LIBERTAD
 FECHA: TRUJILLO, ABRIL DEL 2021

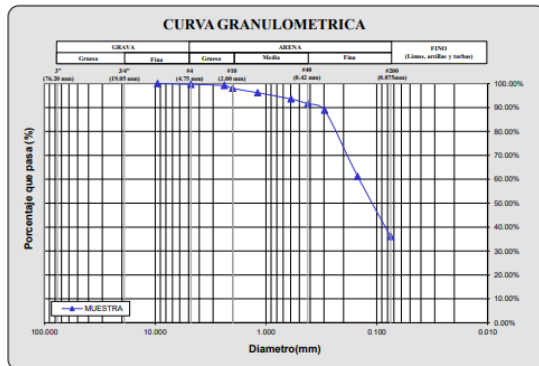
Prof (m) : 0.80 - 1.50

CANTERA:	MATERIAL IN SITU	Sondaje:	C-5
CLASE DE SUELO:	ARENA ARCILLO-LIMOSA	Maestra:	M-1

PRUEBA GRANULOMETRICA (NTP 339.128)

Peso Original (gr)	200.00	Especificaciones					
Pérd. por lavado (gr)	72.14	Límites					
Peso Tamizado (gr)	127.86	Superior			Inferior		
ABERT. MALLA	Peso	%	% Ret	%	%	%	
Pulgimata	mm	Retenido	Retenido	Acumulado	Pasa	Pasa	
2"	50.800						
1 1/2"	38.100						
1"	25.400						
3/4"	19.050						
1/2"	12.700						
3/8"	9.525	0.00	0.00%	0.00%	100.00%		
No 4	4.750	0.64	0.32%	0.32%	99.68%		
No 8	2.381	1.02	0.51%	0.83%	99.17%		
No 10	2.000	2.33	1.16%	1.99%	98.01%		
No 16	1.191	3.65	1.83%	3.82%	96.18%		
No 30	0.595	5.23	2.61%	6.43%	93.57%		
No 40	0.420	4.02	2.01%	8.44%	91.56%		
No 50	0.296	5.37	2.68%	11.12%	88.88%		
No 100	0.149	55.37	27.68%	38.81%	61.19%		
No 200	0.075	90.25	45.13%	63.93%	36.07%		
Plato	72.14	36.07%	100.00%	0.00%			
Sumatoria	200.00	100.00%					

OBSERVACIONES:
 Tamaño Máximo: 3/8"
 Límites de Consistencia:
 Límite Líquido: 22.94%
 Límite Plástico: 18.22%
 Límite de Contracción: 16.80%
 Índice de Plasticidad: 4.72%
 Porcentaje en muestra:
 % Grava (3" a #4): 0.32%
 % Arena (#4 a #200): 63.61%
 % Finos (Menor a #200): 36.07%
 Características Granulométricas:
 D₆₀ (mm): -
 D₅₀ (mm): 0.12
 D₃₀ (mm): -
 D₁₀ (mm): -
 C_u: -
 C_c: -
 Clasificación: SC/SM
 SUCS: (0)
 AASHTO: A-4 (0)



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. José Christian Huertas Martí
 17.12.2021



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.

Laboratorio Geotécnico y Ensayos de Materiales de Construcción

OBRA: REPARACION DE PAVIMENTO: EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
 SOLICITA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO
 UBICACION: DIST. Y PROV. TRUJILLO - DEP. LA LIBERTAD
 FECHA: TRUJILLO, ABRIL DEL 2021
 DESCRIPCION DE LA MUESTRA:
 CANTERA: MATERIAL IN SITU
 CLASE DE SUELO: ARENA ARCILLO-LIMOSA (SCSM)

Prof (m) : 0.80 - 1.50
 Sondaje: C-5
 Maestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

LIMITE LIQUIDO

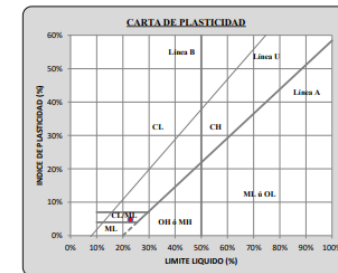
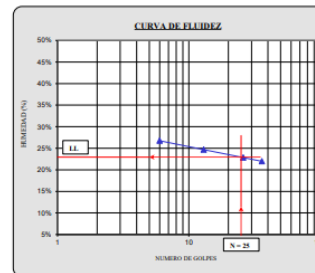
ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	59.21	55.48	58.77	60.95
Tara + suelo seco	50.98	48.50	51.38	53.32
Agua	8.23	6.98	7.39	7.63
Peso de la tara	20.20	20.20	19.01	18.60
Peso del suelo seco	30.75	28.20	32.38	34.72
% humedad	26.74%	24.68%	22.84%	21.97%
No. golpes	6	10	25	30
LIMITE LIQUIDO	22.94%			

LIMITE PLASTICO

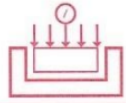
ENSAYO N°	1	2
Tara + suelo húmedo	24.81	26.01
Tara + suelo seco	24.31	25.44
Agua	0.50	0.57
Peso de la tara	21.40	22.48
Peso del suelo seco	2.91	2.96
% humedad	17.98%	19.20%
LIMITE PLASTICO	18.22%	

RESULTADOS:

Límite Líquido:	22.94%
Líquido Plástico:	18.22%
Límite de Contracción:	16.80%
Índice de Plasticidad:	4.72%



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
 Ing. José Christian Huertas Martí
 17.12.2021



3.0 PERFILES ESTRATIGRAFICOS

3.1 RESUMEN DE ESTRATOS:

Sobre la base de los registros de calicatas, ensayos de laboratorio e información recopilada, se han elaborado los perfiles estratigráficos:

MUESTRA	AASHTO	Prof. (m)	Cont. De Humedad (%)	Porcentaje en Muestra de:			Límites de Consistencia		
				Grava (%)	Arena (%)	Finos (%)	LL (%)	LP (%)	IP (%)
C-1,M-1	A-4 (2)	0.80 - 1.50	12.30	0.33%	54.39%	45.29%	22.71%	18.69%	4.02%
C-2,M-1	A-4 (1)	0.80 - 1.50	11.50	0.51%	58.83%	40.66%	22.80%	17.88%	4.92%
C-3,M-1	A-2-4 (0)	0.80 - 1.50	7.90	0.00%	74.48%	25.52%	22.42%	18.41%	4.00%
C-4,M-1	A-4 (1)	0.80 - 1.50	12.80	0.00%	58.03%	41.97%	22.70%	18.08%	4.63%
C-5,M-1	A-4 (0)	0.80 - 1.50	10.90	0.32%	63.61%	36.07%	22.94%	18.22%	4.72%
C-6,M-1	A-4 (0)	0.80 - 1.50	5.40	0.51%	63.85%	35.65%	22.92%	17.65%	5.26%
C-7,M-1	A-2-4 (0)	0.80 - 1.50	8.10	0.29%	65.11%	34.60%	22.83%	18.05%	4.78%
C-8,M-1	A-4 (1)	0.80 - 1.50	6.00	0.50%	61.95%	37.56%	22.98%	17.99%	4.99%
C-9,M-1	A-4 (1)	0.80 - 1.50	6.10	0.16%	60.35%	39.49%	23.00%	17.85%	5.14%

Cuadro resumen de los estratos encontrados con sus principales propiedades

3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO:

Se realizaron los siguientes ensayos de Laboratorio

Contenido de Humedad	NTP 339.127
Análisis Granulométrico	NTP 339.128
Clasificación Unificada de Suelos (SUCS)	NTP 339.134
Descripción Visual-Manual	NTP 339.150
Contenido de Sales Solubles Totales en Suelos y Agua Subterránea	NTP 339.152
Proctor Modificado	ASTM D1557
Prueba de CBR	MTC 132

3.3 NIVEL FREATICO:

A la profundidad de estudio de -1.50 metros del nivel del terreno natural NO se encontró el nivel de aguas freáticas.

HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. Juan Cristóbal Huertas Marín
R.P. 14808



OBRA: REPARACION DE PAVIMENTO EN EL(LA) AV. TUPAC AMARU TRAMO DESDE LA AV. MIRAFLORES HASTA AV. LOS LAURELES, DISTRITO DE TRUJILLO, PROVINCIA TRUJILLO, DEPARTAMENTO LA LIBERTAD
SOLICITA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE TRUJILLO
UBICACION: DIST. Y PROV. TRUJILLO - DEP. LA LIBERTAD
FECHA: TRUJILLO, ABRIL DEL 2021
DESCRIPCION DE LA MUESTRA:
CANTERA: MATERIAL IN SITU
CLASE DE SUELO: ARENA ARCILLO-LIMOSA (SC/SM)

Prof (m) : 0.80 - 1.50
Sondaje: C-6
Muestra: M-1

LIMITES DE CONSISTENCIA (NTP 339.129)

LIMITE LIQUIDO

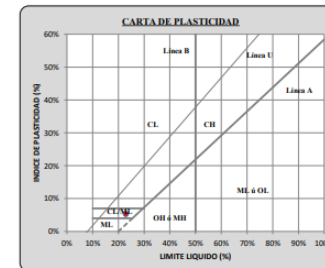
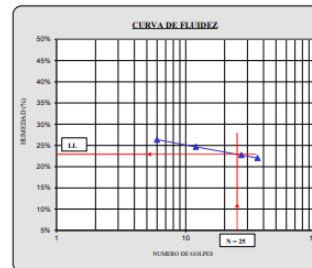
ENSAYO N°	1	2	3	4
Tara + suelo húmedo	68.22	55.45	58.76	71.93
Tara + suelo seco	58.20	48.49	51.40	62.30
Agua	10.02	6.96	7.36	9.63
Peso de la tara	25.20	25.20	19.02	18.60
Peso del suelo seco	33.00	26.19	32.38	43.70
% humedad	26.96%	24.69%	22.73%	22.03%
N.º golpes	8	12	27	30
LIMITE LIQUIDO				22.92%

LIMITE PLASTICO

ENSAYO N°	1	2
Tara + suelo húmedo	24.82	25.99
Tara + suelo seco	24.32	25.45
Agua	0.50	0.54
Peso de la tara	21.40	22.48
Peso del suelo seco	3.92	3.97
% humedad	17.12%	16.18%
LIMITE PLASTICO	17.85%	

RESULTADOS:

Límite Líquido:	22.92%
Límite Plástico:	17.85%
Límite de Contracción:	16.15%
Índice de Plasticidad:	5.28%



HUERTAS INGENIEROS S.A.C.
Ing. Juan Cristóbal Huertas Marín
R.P. 14808

Anexo 8: Registro Fotográfico













UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Diseño de ciclovía en el anillo vial comprendido entre la Av. América, Túpac Amaru y Pablo Casals Distrito de Trujillo", cuyos autores son RAMOS RETO TONY PAULO, VALDERRAMA CISNEROS CHRISTIAN DAVID, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 17 de Noviembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HERRERA VILOCHE ALEX ARQUIMEDES DNI: 18210638 ORCID: 0000-0001-9560-6846	Firmado electrónicamente por: AHERRERAV el 30- 11-2022 18:37:28

Código documento Trilce: TRI - 0443909