



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el  
Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo  
2021”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**AUTOR:**

Abau Rojas, Jhilver Danly (Orcid 0000-0003-4079-2543)

**ASESOR:**

Mg. Marlon Gastón Farfán Córdova (Orcid 0000-0001-9295-5557)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de infraestructura vial

TRUJILLO — PERÚ

2021

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por la sabiduría y la fuerza que me otorga diariamente, para poder seguir saliendo airoso ante los obstáculos puestos en la vida.

### **A MIS PADRES:**

Juan Abau y Nelva Rojas por su apoyo incondicional, confianza, amor y esfuerzo que permitieron hacer de mí una persona de bien con valores y ahora profesional.

### **A mi hermana:**

Jimena Abau, que se volvió un motivo más para seguir superándome en la vida.

### **A MIS ABUELAS:**

Balbina y Julia por estar conmigo en todo momento a mi lado cuidando de mí y aconsejándome, por su amor puro y sincero. Y a la memoria de mi tío Mario.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mis padres por confiar siempre plenamente en mí, por brindarme la oportunidad de estudiar una carrera profesional.

A la universidad Cesar Vallejo por brindarme una educación de calidad, formándonos de manera competitiva, con valores, sentido humanista, científicos y tecnológico, comprometidos con el desarrollo sostenible.

De la misma manera a todos los docentes que fueron parte de mi formación profesional al brindarme todos sus conocimientos, experiencias y paciencia.

En especial al ingeniero Marlon Farfán Córdova por asesorarme metodológicamente y al ingeniero Luis Horna Araujo por brindarme el asesoramiento práctico.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	3
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	12
3.2 Variables y Operacionalización .....	13
3.2.1 Variable .....	13
3.2.2 Operacionalización .....	13
3.3 Población, muestra y muestreo .....	14
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	14
3.5 Procedimientos .....	14
3.6 Método de análisis de datos.....	15
3.7 Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS.....	15
4.1 Estudio Topográfico .....	16
4.1.1 Generalidades .....	16
4.1.2 Ubicación:.....	16
4.1.3 Reconocimiento de la zona.....	16
4.1.4 Metodología de trabajo .....	17
4.1.5 Procedimiento.....	18
4.1.6 Trabajo de gabinete.....	19
4.2 Estudio de mecánica de suelos y cantera .....	21
4.3 Estudio de fuente de agua .....	27
4.3.1 Ubicación.....	27
4.4 Estudio de trafico .....	28
4.4.1 Índice Medio Diario (IMD) .....	28
4.4.2 Ejes Equivalentes .....	29
4.4.3 Resultados de Ejes Equivalentes.....	31
4.5 DISEÑO GEOMETRICO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE .....	31
4.6 METRADO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE .....	41



4.7 COSTO DIRECTO Y COSTO DE MANTENIMIENTO.....	42
V. DISCUSIÓN .....	48
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES .....	52
REFERENCIAS .....	53
ANEXOS.....	61

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. N° 1: Especificaciones técnicas de pavimentos urbanos .....	11
Fig. N° 2: UBICACIÓN DE BM -01 .....	19
Fig. N° 3: UBICACIÓN DE ESTACIONES.....	19
Fig, N° 4: Fuentes de Agua .....	27
Fig. N° 5: Resumen del IMD.....	28
Fig. N° 6: Categorías de Subrasante.....	32
Fig. N° 7: Niveles de Confiabilidad .....	33
Fig. N°8: Valores de Zr en función de la confiabilidad .....	34
Fig. N° 9: Índice de Serviciabilidad Final (Pt) .....	35
Fig. N° 10: Valores de coeficiente de transmisión de carga J.....	36
Fig. N° 11: Valores de Cd recomendados por la AASHTO para pavimentos rígidos .....	37
Fig. N° 12: Ecuación AASHTO-93 para pavimento rígido.....	37
Fig. N° 13: Ecuación ASHTO-93 para pavimento Flexible.....	39
Fig. N° 14: Costo Directo de Pavimento Rígido.....	43
Fig. N° 15: Costo Directo de Pavimento Flexible.....	43
Fig. N° 16: Costo Directo de mantenimiento de Pavimento Rígido.....	44
Fig. N° 17: Costo Directo de mantenimiento de Pavimento Flexible.....	45

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Clasificación SUCS Y AASHTO del tipo de suelo .....	25
TABLA N° 2: Resumen de las características físicas y químicas de las calicatas.	26
TABLA N° 3: Resumen de las características físicas y químicas del material de cantera.....	27
Tabla N° 4: Ejes Equivalentes por tipos de vehículos .....	29
Tabla N° 5: CALCULO DE LOS EJES EQUIVALENTES .....	31
TABLA N° 6: REPORTE DE DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO .....	38
TABLA N° 7: REPORTE DE DISEÑO DE PAVIMENTO ASFALTICO .....	40
TABLA N° 8: METRADO DE PAVIMENTO RIGIDO.....	41
TABLA N° 9: METRADO DE PAVIMENTO ASFALTICO.....	42
TABLA N° 10: COSTO DE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO RIGIDO .....	46
TABLA N° 11: COSTO DE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO ASFALTICO ....	47
TABLA N° 12: Resumen del movimiento de tierras. ....	50

## RESUMEN

El presente proyecto de investigación titulado “Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021”, que tiene por objetivo general comparar técnica y económicamente los tipos de pavimentos rígidos y flexibles, para dicho proyecto se utilizó el diseño no experimental, descriptivo comparativo. El proyecto cuenta con una calzada de 7.20 m y con una longitud de 1629.76 ml, la topografía nos arroja que algunas calles tienen pendiente pronunciadas, el estudio de mecánica de suelos nos indica que el C.B.R. promedio es de 16.23% al 95% de densidad máxima seca, usando el reglamento nacional de edificaciones en la norma técnica CE-0.10 diseño de pavimentos urbanos se realizó el diseño geométrico vial, de la misma manera e determinó los espesores de la capa estructural del pavimento rígido y pavimento flexible usando la guía AASHTO 1993. Al final se hizo un análisis comparativo técnico- económico del pavimento rígido y flexible para la zona de estudio, en el cual se concluyó que por el costo a largo plazo es recomendable pavimentar con el pavimento rígido.

**PALABRAS CLAVES:** pavimento, flexible, rígido, análisis

## ABSTRACT

The present research project entitled "Comparative analysis of the rigid and flexible pavement design for the Túpac Amaru Human Settlement, El Porvenir District, Trujillo 2021", which has the general objective of comparing technically and economically the types of rigid and flexible pavements, for said The non-experimental, descriptive comparative design was used in the project. The project has a 7.20 m road and a length of 1629.76 ml, the topography shows us that some streets have steep slopes, the soil mechanics study indicates that the C.B.R. Average is 16.23% to 95% of maximum dry density, using the national building regulations in the technical standard CE-0.10 urban pavement design, the geometric road design was carried out, in the same way and the thicknesses of the structural layer of the rigid pavement and flexible pavement using the AASHTO 1993 guideline. At the end, a comparative technical-economic analysis of the rigid and flexible pavement was made for the study area, in which it was concluded that due to the long-term cost it is advisable to pave with the pavement rigid.

KEYWORDS: pavement, flexible, rigid, analysis.

## I. INTRODUCCIÓN

Desde tiempos remotos los pavimentos son el medio de transporte en el cual la población es la que más utiliza, siendo este muy importante a la economía de un país ya que permite la movilización de personas dentro o fuera de un determinado distrito, provincia, departamentos e incluso países; de la misma manera beneficia el desarrollo social.

La carretera o vía es un medio de transporte del que económicamente una población depende en gran medida de la eficiencia, su eficiencia valga la redundancia es esencial para el transporte de pasajeros que desean distribuir mercancías y trasladarse a diferentes lugares y generar desarrollo social y económico entre los sitios que unen. (Rivera, 2015).

Bueno (2003) nos dice que las etapas de un proceso de investigación a la que se le atribuye mayor peso es a la formulación del problema, ya que es el primer eslabón de la cadena conformada por problema-investigación y finalmente solución, y que de ahí parte toda la adecuada formulación para que al final poder tener un trabajo investigativo eficiente.

Recorriendo previamente las calles del Distrito de El Porvenir, se pudo constatar los graves problemas de infraestructura vial que aquejan distintos sectores de dicho distrito, nos centramos en el sector Túpac Amaru y ahí la gran mayoría de calles no están pavimentadas generando problemas de salud y contaminación ambiental a la población a causa del polvo. Ante esta realidad del sector se pretende hacer el análisis comparativo entre el pavimento rígido y flexible para ver cuál es más favorable para dicho sector. En tal sentido el siguiente problema se le formula a la investigación: ¿Cuál es la diferencia estructural, económica entre pavimento rígido y flexible para el sector Túpac Amaru, distrito de El Porvenir, Trujillo 2021?

En la justificación técnica del presente proyecto se basa en la necesidad de proponer un diseño óptimo y económico para el mejoramiento de las calles del sector Túpac Amaru del distrito de El Porvenir; asimismo, metodológicamente se estaría analizando distintas alternativas de pavimentación para poder escoger la que sea de menor costo, pero con mayor durabilidad.

Mirando desde el lado social, este proyecto contribuirá a mejorar el estilo de vida de la población, crecer la economía del sector y sobre todo a obtener un buen diseño para mejorar la infraestructura vial; en el ámbito práctico estaría favoreciendo a aplicar las metodologías, procedimientos y conocimientos adquiridos durante la carrera universitaria, para así poder realizar el análisis comparativo de los pavimentos rígidos, y flexibles.

Para poder proporcionar respuesta a la formulación del problema, se plantea como objetivo general: Hacer un análisis comparativo entre pavimento rígido y flexible para el sector Túpac Amaru, distrito de El Porvenir, Trujillo 2021; como objetivos específicos: Realizar el levantamiento topográfico del área a intervenir, Realizar el estudio mecánica de suelos, Determinar los espesores de estructura del pavimento rígido y flexible, Determinar el diseño geométrico de vías del proyecto y Realizar el análisis comparativo económico entre el pavimento rígido y flexible.

Ante tal situación planteamos como hipótesis el análisis comparativo entre pavimento rígido y flexible, permite conocer la mejor alternativa de pavimentación del sector Túpac Amaru, distrito de El Porvenir, Trujillo 2021, por lo que se cumplirá con la norma CE 010 Pavimentos Urbanos y el Manual de carreteras: DG-2018

## II. MARCO TEÓRICO

Para entender mejor el comportamiento de los de los distintos tipos de pavimento que se pueden emplear en las habilitaciones urbanas, especialmente en aquellos sectores donde el polvo y la contaminación ambiental es la constante de cada día, por lo cual se les está planteando un análisis comparativo a fin de obtener el mejor diseño de pavimento para dicha área de estudio.

Para Arenas, Murcia y Vásquez (2020), en su tesis titulada “Diseño de la estructura en pavimento rígido para la habilitación de la avenida Simón Bolívar en el municipio de Chaparral departamento del Tolima”, busca diseñar la carretera con el fin que permita soportar las diferentes cargas de tránsito en la zona; cabe mencionar que se plantea diseñar el pavimento rígido con el método racional y método de INVIAS; se obtuvo como resultado que, en el pavimento existente se observó diversas fallas, como agrietamientos, hundimientos, fisuración longitudinal y transversal, además el CBR es de 3.60%, por lo que se lo desea mejorar, para que se tenga un CBR de 5%; se concluyó que para el diseño del pavimento por el método de INVIAS, se tendrá el concreto hidráulico MR2 de 25 cm, y de base granular 15cm; por el método Racional se tendrá 20cm de concreto hidráulico.

Para Ruiz y Rodríguez (2020), en su tesis titulada “Comparación técnico - económica del uso de pavimento rígido y pavimento flexible en Nicaragua. Estudio de caso: tramo Unikwas - Mulukuku. Se busca comparar el pavimento rígido y flexible en el aspecto técnico y económico; en el diseño estructural del pavimento flexible y rígido, se utilizó AAHSTO 1993; Concluyéndose que, en el aspecto económico, el pavimento flexible requiere un mayor mantenimiento, pero menor costo en el diseño, al contrario del pavimento rígido, el cual tiene un costo de diseño caro y poco mantenimiento.



Para Hurtado (2016), en su tesis titulada “Análisis comparativo entre pavimento flexible y rígido para uso en ruta cantonal de El Guarco”, busca obtener el diseño óptimo diseño estructural del pavimento, mediante la comparación de los pavimentos flexibles y rígidos; se utilizó 3 alternativas de pavimentos tanto en el rígido como el flexible. Concluyéndose que la alternativa 3 del pavimento flexible resulto la más óptima para ser utilizada en la obra.

En el ámbito nacional tenemos a Rojas (2019) quien en su investigación denominada “Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible, articulado y rígido del asentamiento humano maría augusta oliva Pimentel” nos menciona que del estudio de ingeniería básica, se obtuvo un IMDA de 40 vehículos al día y un ESAL para pavimento flexibles y articulados de 35900.3 Ejes Equivalentes y 412.877 Ejes Equivalentes con repetición esperada para el pavimento rígido; se encontraron las secciones transversales y perfiles longitudinales cada 20m por el levantamiento topográfico. Se realizó la comparación económica y técnica concluyendo que el pavimento flexible tiene un costo menor que el pavimento rígido y articulado, sin embargo, mediante la parte técnica se resuelve que el pavimento rígido se destaca como opción similar al área de investigación.

Ccasani y Ferro (2017) en su investigación denominada “Evaluación y Análisis de Pavimentos en la Ciudad de Abancay, para Proponer una Mejor Alternativa Estructural en el Diseño de Pavimentos” donde nos indica que el principal objetivo del proyecto es determinar la mejora del análisis y evaluación del pavimento en la estructura de los pavimentos en la provincia de Abancay , concluyendo que de los diferentes tipos de deterioros de los pavimentos en la cuidad la gran mayoría corresponde del fisuramiento de la estructura del pavimento.

De la misma manera Chambi y Isidro (2017) en su investigación denominada “Estudio comparativo técnicos- económico entre pavimento

rígido y pavimento flexible como alternativa de pavimentación de la avenida circunvalación del distrito de Yunguyo, provincia de Yunguyo–Puno”nos indica que cuando compararon técnicamente entre el pavimento flexible y pavimento rígido utilizando la metodología de diseño racional y AASHTO 93, afirmaron que se obtienen menor espesor a las mismas condiciones de suelo y tráfico usando la metodología racional (mecanístico – empíricos); es conveniente recordar que para que ayude a cumplir su periodo de diseño los pavimentos deben tener un buen mantenimiento y un diseño de drenaje correcto, teniendo como objetivo general comparar económica y técnicamente los pavimentos rígido y flexible, utilizando metodología de diseño Racional y AASHTO 93.

En el ámbito local tenemos a Briceño y Tello (2019) en sus tesis Análisis comparativo del diseño estructural y evaluación económica entre un pavimento rígido, flexible y adoquinado utilizando el método asshto93, para la av. Miguel Grau, tres de octubre, nuevo Chimbote; nos mencionan que el pavimento flexible es el de menor costo y que la condición de tráfico, para dicho proyecto se clasifica como una vía local porque transitan generalmente vehículos livianos y en algunas ocasiones vehículos semipesados y que se diseñó con un periodo de 20 años; también podemos darnos cuenta, en dicho análisis realizado. El precio del pavimento adoquinado es más elevado que el pavimento rígido y pavimento flexible resaltando que para dicha comparación se utilizó los mismos parámetros de diseños para los 3 tipos de pavimentos.

Según Ramírez y Zavaleta (2017) afirman en su trabajo de tesis titulada “Estudio comparativo del diseño del pavimento rígido, semirrígido con adoquines de concreto y flexible para las calles del sector VI C - El Milagro Trujillo- la libertad” que el principal objetivo para el estudio es elaborar el estudio comparativo del diseño de los pavimentos flexible, semirrígido adoquinado y flexible para las vías de su área de estudio que está ubicado en el centro poblado menor El milagro en el sector VIC es el del sector VI C.

Como último antecedente local tenemos a Briceño y Narcizo (2019) quienes en su investigación denominada “Análisis comparativo del diseño estructural del pavimento flexible entre las metodologías de la aashto-93 y la del instituto del asfalto para el camino vecinal de Julcán al caserío de Chuan parte baja, distrito de Julcán, provincia de Julcán, La Libertad” nos mencionan que la alternativa recomendable para las características del camino vecinal de Chuan Parte Baja a Julcán, es el pavimento flexible diseñado por la metodología AASHTO-93 por el método de ecuación, ya que dicho método es la que mayor precisión presenta en sus cálculos, por presentar la mayor cantidad de variables de diseño, lo cual permiten recoger una mayor cantidad de datos para que el diseño sea el más apropiada a la zona de estudio, reduciendo los errores en el cálculo.

Para comprender el desarrollo de las variables y sus dimensiones, explicaremos a continuación su caracterización y funcionalidad, tanto a nivel teórico como normativo.

Rico y Del Castillo (1999) nos dice como punto inicial, el pavimento es una estructura que uno de sus propósitos es permitir la transitabilidad de vehículos, a la vez dicha estructura pueden tener varias capas que deben cumplir con su principal función como, “brindar una capa de rodadura uniforme, de textura y color apropiados, que resistan a la tracción del tránsito, a la intemperie y otros factores que puedan perjudicar, así como transmitir adecuadamente las cargas producidos por los esfuerzos del tránsito”.

La conformación del pavimento está estructurada por varias capas horizontales que dependerá del tipo de pavimento a diseñar, conformados a su vez por materiales compactados y adecuados, una de sus funciones principales es la de transmitir las cargas y esfuerzos generados por el tránsito.

Los pavimentos urbanos durante el diseño, construcción y mantenimiento

tienen que cumplir con algunos requisitos mínimos, se tiene que hacer los estudios básicos de ingeniería, por ejemplo: estudio de mecánica de suelos, levantamientos topográficos y todo esto para que los pavimentos en zonas urbanas tengan una larga durabilidad y un buen desempeño (NORMA CE. 010 PAVIMENTOS URBANOS).

Para Vivar (1995), los pavimentos se clasifican de una manera genérica, de acuerdo a los parámetros mostrados a continuación:

- Por la calidad de materiales usados en su construcción: mezclas asfálticas, estabilizados, cemento portland y afirmados.
- Para el periodo de vida para el cual fueron diseñados y construidos: definitivos y temporales.
- El tipo de servicio que soportaran a lo largo de su vida útil: industriales, deportivos, de aeropuertos o urbanos.
- La manera en la que distribuyen las cargas al suelo de fundación: semirrígidos, flexibles y rígidos. Estos tres tipos serán parte del tema de estudio del presente proyecto.

Para Briceño y Tello (2019) El pavimento flexible se caracteriza por poseer una carpeta de rodadura elaborada con mezcla asfáltica y a su vez dicha mezcla pueden ser en fría o en caliente, el cual se producen en plantas asfálticas. Además, está constituida por una base y sub base granular. El pavimento flexible es uno de los más usados donde la demanda del tránsito es baja.

Huang (2004) nos dice que este tipo de pavimento su principal característica es por estar conformado por una capa de sellado de material bituminoso, una capa de rodadura, luego el riego de liga, después viene una capa de imprimación, posteriormente una base, una subbase que en la actualidad el reglamento nos indica que estas dos últimas sean de un material granular, luego viene la subrasante y finalmente el suelo de fundación.

Según Montejo (2006) nos dice que los pavimentos rígidos son lo que fundamentalmente están conformados por una losa de concreto hidráulico, y esta a su vez se encuentran apoyadas sobre una capa o sobre a subrasante, de material seleccionado, a la cual recibe la denominación de subbase de pavimento rígido. La repartición de los esfuerzos del pavimento rígido se produce en una zona muy amplia debido a su alto coeficiente de elasticidad y su elevada rigidez. El concreto es capaz de resistir a distintos grados de esfuerzos a la tensión aun así cuando existan distintas áreas débiles en la subrasante.

Vega (2018) nos dice que los pavimentos rígidos están constituidos por encima de una capa de material seleccionado o por una losa de concreto que se encuentra apoyada directamente sobre la subrasante. Debido a que solo existe una capa que separa la losa de concreto y la subrasante, esta será llamada base. Solo si la subrasante no tiene las condiciones físicas mecánicas necesarias para resistir las cargas del tráfico será necesario una base; siempre y cuando la subrasante no sea un soporte adecuado.

Existen diferentes métodos para el diseño estructural del pavimento rígido, uno de ellos es el AASHTO 1993, la cual toma en cuenta las características particulares del área de estudio tales como; tráfico vehicular, materiales a emplear, cargas, tipo de condiciones climáticas y otros aspectos de diseño.

Los pavimentos semirrígidos están conformados por pavimentos cuya estructura está comprendida por bases tratadas con asfalto y una capa asfáltica, con cemento y con cal. El manual en este tipo de pavimentos incluye a los pavimentos semirrígidos adoquines de concreto, que se recomienda utilizar en tramos de tráficoes menos o iguales a 15'000,0000 de Ejes equivalente al menos en este manual (Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimento).

Una vez obtenido los puntos del levantamiento topográfico se procederá a trabajar en gabinete para así obtener las curvas de nivel, obtenido las curvas de nivel plantearemos la ubicación de las calicatas para realizar el estudio de mecánica (EMS) correspondiente.

El estudio de mecánica de suelos nos arrojará datos como: la máxima densidad seca, el límite plástico y líquido, el porcentaje de sales solubles, el CBR al 95%, el tipo de suelo según la clasificación SUCS y ASHTO. De la misma manera se realizará el estudio de tráfico vehicular, para poder obtener el índice medio diario (IMD), se realizará un conteo de vehículos en la intersección de la calle más transitada.

Cuando se agrupan los vehículos, diferenciaremos entre pesados y ligeros. Los vehículos menores o también llamados de carga liviana son generalmente para uso urbano; en cambio los vehículos de carga pesada se refieren a los que transportan mercancías, pasajeros el cual requieren un radio de giro amplio, generalmente estos circulan en vías alejadas fuera de la urbe de la ciudad, pero existen algunas excepciones. (Reyes y Cardenas, 1994)

En el aspecto social, si bien es cierto para toda la población es indispensable que sus vías estén correctamente pavimentadas, con un diseño apropiado según la topografía del lugar, para que tenga muchos años de duración y en óptimas condiciones, esto se verá reflejado en un sector más ordenado, limpio, seguro y con una mejor calidad de vida de la población; además de reducir el tiempo de transporte y de un tránsito más fluido. El pavimento rígido al igual que el pavimento asfáltico, disminuye los atascos y cierres de calles por mantenimientos. (Carrasco, 2012).

En el aspecto económico, si bien es sabido que el costo de ejecución inicial de un proyecto de pavimentación rígida es mayor a diferencia de una pavimentación flexible, se identifica una ventaja importante del

pavimento rígido que es el costo en cuanto se refiere a su operación y mantenimiento, ya que su rasante tiene una mayor duración en comparación a la rasante del pavimento rígido, por lo que esto se plasma en cuando el usuario transite con su vehículo tendrá un trayecto constante lo que evitará reducir su velocidad o para por algún tipo de ahullamiento, o bache, esto se verá plasmado en ahorro de combustible. (Chang, 2010)

Nuevamente tenemos en el aspecto económico, la elaboración del diseño de pavimento rígido y pavimento flexible, siempre buscaran satisfacer las necesidades técnicas de la población así mismo solucionar y mejorar la transitabilidad vehicular. En algunos casi la pavimentación rígida tiene mayor ventaja a diferencia de los otros tipos de pavimentación en cuanto a distribución de cargas generadas por el tránsito vehicular, de la misma manera tiene una mejor respuesta ante las lluvias y un índice mayor de regularidad. (Mori, 2016).

Posteriormente procederemos a diseñar los espesores de la calzada para pavimento rígido y asfáltico, para eso se detallará todos los parámetros y características, para ellos debemos tener en cuenta las especificaciones técnicas que nos indica la Norma CE-0.10 que se plasma en el siguiente cuadro:

**Fig. N° 1: Especificaciones técnicas de pavimentos urbanos**

Elemento		Tipo de Pavimento	
		Flexible	Rígido
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar	
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas	
Sub-base		CBR ≥ 40 % 100% Compactación Proctor Modificado	CBR ≥ 30 % 100% compactación Proctor Modificado
Base		CBR ≥ 60 % 100% Compactación Proctor Modificado	N.A.*
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm	
	Vías arteriales	≥ 70 mm	≥ 200 mm
	Vías expresas	≥ 80 mm	
Material	Vías locales	Concreto asfáltico ***	MR ≥ 3,4 MPa (34 kg/cm <sup>2</sup> )
	Vías colectoras		
	Vías arteriales		
	Vías expresas		

Notas: \* N.A.: No aplicable; \*\* N.R.: No Recomendable; \*\*\* El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el Proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificado.

**Fuente: Norma Técnica CE-0.10 Pavimentos Urbanos**



### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

Este proyecto es de tipo aplicada ya que busca usar conocimientos sobre pavimentos, para luego ser aplicados al diseño de distintos tipos de pavimentos, para que finalmente obtengamos y comparemos resultados. Según su temporalidad es de tipo transversal debido a que se recopiló los datos del levantamiento topográfico y del estudio mecánica de suelos se realizara una sola vez.

La presente investigación tiene como diseño no experimental, descriptivo comparativo, porque se comparará tres grupos investigados, (pavimentos flexibles y pavimento rígido).

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014) este tipo de diseño en un tiempo único y en un solo momento recolectan datos. Tiene como propósito describir variables y poder analizar la incidencia e interrelación en cualquier momento dado.



Dónde:

M: Zona del proyecto de influencia

O: Obtención de datos de los estudios



Dónde:

M: Zona del proyecto de influencia

O: Obtención de datos de los estudios

## **3.2 Variables y Operacionalización**

### **3.2.1 Variable**

La variable de estudio es el análisis comparativo técnico-económico.

### **3.2.2 Operacionalización**

Se hará el diseño de los distintos tipos de pavimentos siguiendo las normativas y reglamentos vigentes, mediante los programas Excel y Civil 3D.

Se tomarán las siguientes dimensiones:

- Levantamiento topográfico.
- Estudio mecánico de suelos (EMS).
- Estudio de tráfico vehicular
- Diseño geométrico vial de la estructura del pavimento rígido y flexible.
- Análisis comparativo entre los distintos pavimentos.

### **3.3 Población, muestra y muestreo**

- **Población:** Las calles ubicadas en el Distrito de El Porvenir.
- **Muestra:** Calles del sector Tupac Amaru, distrito de El Porvenir, Provincia de Trujillo
- **Muestreo:** Es no probabilístico.

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

#### **3.4.1 Técnicas**

Para el presente proyecto de investigación se utilizará la técnica de observación directa la cual será aplicada cuando hagamos el levantamiento topográfico, estudio de suelos ya que se deberá estar presente en campo donde se registrará y cotejará el correcto proceso del estudio mecánico de suelos y del levantamiento topográfico. Asimismo, se utilizará la técnica de análisis documental

#### **3.4.2 Instrumentos**

Utilizaremos como instrumento la norma CE-0.10 de Pavimentos urbanos y metodologías como AASTHO-93

### **3.5 Procedimientos**

- a. Como primer procedimiento se realizará el levantamiento topográfico en el sector Túpac Amaru, luego la información obtenida en campo se procesará en gabinete, para poder tener el plano topográfico.
- b. Posteriormente se procederá a realizar el estudio de mecánica de suelos, donde obtendremos datos del terreno como su CBR, su densidad máxima seca, su perfil estratigráfico, así como otros datos más.
- c. Se llevará a cabo el conteo vehicular para obtener el dato de Ejes Equivalentes.

- d. Luego se trabajará el diseño del pavimento rígido y pavimento flexible.
- e. Como antepenúltimo procedimiento efectuaremos un análisis comparando su diseño y su costo.
- f. Finalmente se obtendrá el resultado de cuál es el pavimento que es más recomendable para el área de investigación.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Para procesar los datos obtenidos en el levantamiento topográfico, emplearemos una estación total con sus respectivos prismas y para el trabajo en gabinete utilizaremos los programas Excel y Civil 3D esto será para procesar los datos, como resultado obtendremos el plano topográfico con sus respectivas curvas de nivel, el plano de situación actual. Para el estudio de mecánica de suelos se utilizarán todos los implementos del laboratorio.

Para el diseño de la estructura del pavimento utilizaremos el Manual de Carreteras: DG -2018 de la misma manera también utilizaremos la norma CE.010 Pavimentos Urbanos, con este manual, esta norma y los datos obtenidos en los estudios previos elaboraremos un correcto diseño.

### **3.7 Aspectos éticos**

La presente investigación se realizará con el principio ético ya que todos los datos que se darán en este proyecto estarán dados con mucha veracidad, honradez.

La honestidad será el valor de referencia de este proyecto ya que sus resultados obtenidos y los datos ingresados se obtendrán de forma transparente y clara.

## **IV. RESULTADOS**

## **4.1 Estudio Topográfico**

### **4.1.1 Generalidades**

En la presente información del trabajo de investigación describe las actividades de los servicios topográficos de Campo y gabinete realizados.

Los trabajos que componen el presente informe de investigación reflejan la información obtenida de toda el área urbana influyente y de las áreas vecinas que trazan la línea del trabajo lineal. Es necesario que el trabajo se proyecte, y los resultados de la investigación se llevan a cabo de manera ordenada tanto en el campo como en gabinete.

### **4.1.2 Ubicación:**

El área de estudio se ubica en:

Región: La Libertad.

Departamento: La Libertad.

Provincia: Trujillo.

Distrito: El Provenir.

### **4.1.3 Reconocimiento de la zona**

Las calles del trabajo de investigación son las siguientes:

- Calle Sebastian Salazar Bondy, comprendido en el tramo entre Calle A y Calle B
- Calle L. Alberto Sánchez, comprendido en el tramo entre Calle A y Calle B
- Calle Antenor Orrego, comprendido en el tramo entre Calle 8 y Calle B
- Calle A, comprendido en el tramo entre Calle Sebastian Salazar Bondy y Calle L. Alberto Sánchez.

- Calle José MA Arguedas, comprendido en el tramo entre Calle Sebastian Salazar Bondy y Calle Antenor Orrego.
- Calle Túpac Amaru, comprendido en el tramo entre Calle Sebastian Salazar Bondy y Calle Antenor Orrego.
- Calle C, comprendido en el tramo entre Calle Sebastian Salazar Bondy y Calle Antenor Orrego.
- Calle B, comprendido en el tramo entre Calle Sebastian Salazar Bondy y Calle Antenor Orrego.

#### **4.1.4 Metodología de trabajo**

##### **4.1.4.1 Equipos**

- Estación total
- Trípode
- Prisma
- Porta prisma
- Cinta métrica
- Gps

##### **4.1.4.2 Brigada de topografía**

- Topógrafo
- Auxiliares de topografía

##### **4.1.4.3 Materiales**

- Libreta de campo
- Pintura esmalte (para estación y Bms)
- Laptop ASUS Core i7

- Software de topografía como son el auto cad 2020, Auto Cad Civil 3D 2018, Excel, Google Earth y Word.
- Impresora de inyección
- Plotter HP DESIGNJET T530

#### **4.1.5 Procedimiento**

##### **4.1.5.1 Levantamiento topográfico de la zona**

Incluye resaltar puntos en el área del proyecto propuesto, luego realizar diseño geométrico horizontal y vertical, calcular pendiente, trazar la subrasante y posteriormente la rasante, luego continuar calculando la cantidad de movimiento de tierra en el caso de volumen corte o volumen de relleno.

Con el fin de obtener la información topográfica necesaria, se utilizó la estación total TOPCON GTS-236 como dispositivo topográfico para realizar mediciones de plano y altura. La primera parada se llama punto E1, será nuestro primer estacionamiento y el punto de partida de la investigación, luego con la información de las coordenadas UTM se realizó las siguientes estaciones.

##### **4.1.5.2 Puntos de georreferenciación**

El punto de georreferenciación se encuentra ubicado en la calle Alberto Sanchez, Mz "1" frente al lote "3" del sector Tupac Amaru I Etapa, Distrito de El Porvenir, provincia de Trujillo, Región La Libertad.

**Fig. N° 2: UBICACIÓN DE BM -01**

		<i>Norte</i>	<i>Este</i>	<i>Altura</i>
<b>COORDENADAS TOPOGRAFICAS</b>	<b>BM-01</b>	9108756,36	721736,25	126,46

**Fuente: ELABORACION PROPIA**

#### **4.1.5.3 Puntos de estación**

En total se tomaron 13 puntos de estación y son los siguientes:

**Fig. N° 3: UBICACIÓN DE ESTACIONES**

<b>CUADRO DE CONSTRUCCION DE PUNTOS</b>				
<b>PUNTOS</b>	<b>NORTE (m)</b>	<b>ESTE (m)</b>	<b>ELEVACION (m)</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	9107962,94	721465,975	126,003	E1
2	9107953,25	721461,125	126,134	E0
19	9108067,85	721511,096	123,558	E2
102	9107938,4	721522,061	121,023	E3
140	9108047,8	721560,309	123,295	E4
266	9108012,27	721621,742	121,918	E6
267	9108128,38	721604,393	124,902	E5
323	9108073,34	721708,535	126,638	E7
424	9108040,16	721789,956	131,234	E8
490	9108017,16	721839,672	131,831	E9
513	9107931,76	721807,041	127,35	E10
671	9107966,08	721753,088	126,233	E11
746	9107848,69	721705,409	122,006	E12
919	9107987,03	721680,124	123,235	E13

**Fuente: ELABORACION PROPIA**

#### **4.1.6 Trabajo de gabinete**

##### **4.1.6.1 Levantamiento topográfico de la zona**

Los datos del trabajo de campo se obtuvieron mediante el levantamiento altimétrico y planimétrico de los puntos medidos con la estación total TOPCON GTS-236, pues



que dicha estación permite una medición más precisa, por lo que a más precisa es el punto, los datos sobre el terreno del proyecto de estudio serán más exactos ya sea en altura o en planta.

El programa usado fue AUTOCAD Civil3D, con dicho software se puede realizar la importación de puntos desde un archivo de texto (TXT), así como también desde un archivo de Excel pero previamente se tiene que guardar con el formato CSV (delimitados por coma), una vez cargados los puntos nos dirigimos al menú POINTS. Aquí se encargará de importar y exportar puntos al Civil3D, pero previamente tenemos que configurar el libro de Excel en columnas que representaran las coordenadas X, Y, Z y la descripción topográfica, de esta manera se cargó los puntos al programa.

Ya con los puntos cargados en el programa, procederemos a unir los puntos para poder formar el contorno del terreno, para proceder al diseño de los pavimentos rígido y asfáltico.

Seguidamente se procedió a realizar las curvas de nivel las cuales se generaron en el programa civil3D, creando una superficie (SURFACE) al cual le asignamos un nombre de Terreno Natural (TN), posteriormente se realizó la triangulación de puntos para poder así unir todos los puntos y formar las curvas de nivel, para el cálculo de las curvas mayores y curvas menores se configuró que las menores estarán a una equidistancia de 1m y las mayores cada 5m. Confirmando que la fase de levantamiento topográfico cumple con uno de nuestros objetivos específicos, y en base al nivel topográfico proporcionado por la línea de contorno y la

elevación de los puntos medidos previamente en el área de implementación del proyecto, comenzamos a trazar la subrasante y la rasante generado por el programa AUTOCAD CIVIL 3D.

Finalmente se realizó el levantamiento del terreno, que sin duda es lo más importante en cualquier proyecto, y también es el esfuerzo más exigente de los ingenieros y topógrafos, lo cual se refleja en las actividades del equipo y de los trabajadores.

## **4.2 Estudio de mecánica de suelos y cantera**

### **4.2.1 Estudio de suelos**

#### **4.2.1.1 Alcance**

Los trabajos de informe investigación se realizaron siguiendo la normativa CE-0.10 del RNE, la cual nos indica los ensayos necesarios y trascendentales para la realización del Estudio mecánico de suelos (EMS), en el cual nos indicara cómo se comporta el suelo cuando se coloquen las cargas.

#### **4.2.1.2 Objetivos**

El estudio de suelo tuvo como objetivos:

- Inspeccionar y evaluar visualmente el área.
- Explorar el campo.
- Obtener las características químicas, físicas y mecánicas del suelo.

#### **4.2.1.3 Descripción del trabajo.**

Se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento de la zona de estudio.

- Realización de las calicatas de exploración para el muestreo de diferentes estratos del suelo.
- Realización de los ensayos de laboratorios para la determinación de las propiedades físicas, químicas y mecánicas de las muestras extraídas en el área de estudio.
- Procesamiento e interpretación de los ensayos de laboratorio.

#### **4.2.1.4 RESULTADOS DEL EMS.**

Ubicación y descripción de cada calicata:

Calicata C-1:

- UBICACIÓN: Intersección Cl. A con Cl. Sebastián Salazar Bondy
- 0.00-0.30m: Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.

0.30-2.00m: Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 7.45%, de estado de compacidad suelta. No presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

Calicata C-2:

- UBICACIÓN: Intersección Cl. L. A. Sánchez Con Cl. J. María Arguedas
- 0.00-0.30m: Presenta una capa de material de relleno suelto, de baja

humedad.

0.30-2.00m: Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 7.80%, de estado de compacidad suelta. No presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

#### Calicata C-3:

- UBICACIÓN: Intersección Cl. Antenor Orrego con Cl. J. Heraud.
- 0.00-0.30m: Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.

0.30-2.00m: Presenta arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 6.21%, de estado de compacidad suelta. No presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

#### Calicata C-4:

- UBICACIÓN: Intersección Cl. Heraud con Cl. Sebastián Salazar Bondy.
- 0.00-0.30m: Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.

0.30-2.00m: Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 7.67%, de estado de compacidad suelta. No presenta Nivel Freático hasta la

profundidad explorada.

#### Calicata C-5:

- UBICACIÓN: Intersección Cl. Antenor Orrego con Cl. J. Heraud.
- 0.00-0.30m: Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.

0.30-2.00m: Presenta arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 6.83%, de estado de compacidad suelta. No presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

#### Calicata C-6:

- UBICACIÓN: Intersección De Calle C con Cl. Sebastián Salazar Bondy.
- 0.00-0.30m: Presenta una capa de material de relleno, de baja humedad.

0.30-2.00m: Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 5.56%, de estado de compacidad suelta. No presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

#### Calicata C-7:

- UBICACIÓN: Intersección De Calle C con Cl. Antenor Orrego.
- 0.00-0.30m: Presenta una capa de material de relleno suelto, de baja

humedad.

0.30-2.00m: Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 8.21%, de estado de compacidad suelta. No presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

Calicata C-8:

- UBICACIÓN: Intersección Calle B con Cl. L. Alberto Sánchez.
- 0.00-0.30m: Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.

0.30-2.00m: Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 7.44%, de estado de compacidad suelta. No presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

El análisis granulométrico por tamizado, es estudio que sirve para determinar la cantidad de partículas por tamaño que pasan por los distintos tamices, elaborado a una muestra del suelo. (Suarez, 2013)

Clasificación del suelo y resumen de resultados.

**TABLA N° 1: Clasificación SUCS Y AASHTO del tipo de suelo**

Nro.	CLASIFICACION	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8
1	SUCS	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP
2	AASHTO	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)	A-3(1)

**Fuente: Elaboración propia**

El CBR (California Bearing Ratio), es el mecanismo para determinar la capacidad portante del terreno de fundación compactado. ( Geotécnica fácil, 2015).

**TABLA N° 2: Resumen de las características físicas y químicas de las calicatas.**

<b>CALICATA</b>	<b>MAXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>C.B.R. 95% M.D.S.</b>	<b>AL DE</b>	<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>	<b>SALES SOLUBLES (%)</b>
<b>1</b>	1,77	15,7		NP	NP	0,11
<b>2</b>	2,003			NP	NP	0,06
<b>3</b>	2,007			NP	NP	0,04
<b>4</b>	1,768	17,9		NP	NP	0,05
<b>5</b>	1,986			NP	NP	0,02
<b>6</b>	1,99			NP	NP	0,05
<b>7</b>	1,766	15,1		NP	NP	0,04
<b>8</b>	1,992			NP	NP	0,07

**Fuente: Elaboración propia**

## **4.2.2 Estudio de cantera**

### **4.2.2.1 Identificación de la cantera**

La cantera “Bauner” ubicado en el centro poblado El Milagro, tiene gran potencial y su explotación se realiza empleando las maquinarias mediante cielo abierto, los agregados se preparan mediante un proceso mecánico de trituración y/o también de zarandeo y su gestión es mediante la una empresa privada, la cual tiene certificaciones de calidad, al mismo tiempo todo su proceso es realizado con maquinaria automatizada para poder asegurar la granulometría requerida en el proceso mecánico del proyecto de estudio.

Se puede obtener: AFIRMADO, AGREGADO GRUESO (ARENA GRUESA, PIEDRA CHANCADA), COMO MATERIAR GRANULAR PARA BASE Y SUB BASE en cantidades

solicitadas por el proyecto. Resaltar que dicha cantera es una de las más importantes en el norte del departamento de La Libertad.

#### 4.2.2.2 Evaluación de las características de la cantera

**TABLA N° 3: Resumen de las características físicas y químicas del material de cantera.**

MATERIAL	MAXIMA DENSIDAD SECA	C.B.R. AL 95% DE M.D.S.	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO
SUB BASE GRANULAR	2,349	44	17	15
BASE GRANULAR	2,261	85	NP	NP

**Fuente: Elaboración propia**

### 4.3 Estudio de fuente de agua

#### 4.3.1 Ubicación

La principal fuente de abastecimiento es a través del agua del sistema de agua potable de la Localidad de El Porvenir; sin embargo, su uso debe ser coordinado con la Junta administradora del Agua y las autoridades locales.

Existe otras fuentes de agua para ser usado en la construcción, siempre que se analice su calidad y ser autorizada, se tratan de una acequia, pozos de agua y canal de riego.

**Fig, N° 4: Fuentes de Agua**

#### Relación de Fuentes de Agua Seleccionadas

N°	FUENTE DE AGUA	PROGRESIVA (Km.)	ACCESO
F-1	Acequia 612+200	612+200	En el borde de la vía.
F-2	Pozo de agua Paján	634+500	A 30 m. lado izquierdo de la vía.
F-3	Pozo de agua San Pedro de Lloc	673+800	A 200 m. lado izquierdo de la vía.
F-4	Canal de Riego	704+800	En el borde derecho de la vía

**Fuente: Elaboración propia**



## 4.4 Estudio de tráfico

### 4.4.1 Índice Medio Diario (IMD)

La demanda del tráfico es un aspecto esencial que el Ingeniero necesita conocer con relativa y suficiente precisión, para planificar y diseñar con éxito muchos aspectos de la viabilidad, entre ellos el diseño del pavimento y el de la plataforma del camino.

Esta demanda de información de tráfico se define desde dos perspectivas: el diseño estructural del pavimento y la capacidad del tramo de la vía, con el fin de comprender las limitaciones estimables del volumen de tráfico, y de la demanda que crecerá por lo que afectará a la estructura vial durante el tiempo de diseño propuesto.

El estudio de tráfico proporciona la información del índice medio diario (IMD) para cada uno de los tramos del área del proyecto de investigación.

**Fig. N° 5: Resumen del IMD**

RESUMEN DE CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR (METODO AASTHO)

ESTACION: C-1

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

K= 1

UBICACION: INTERSECCION: CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS  
CALLE LUIS ALBERTO SANCHEZ

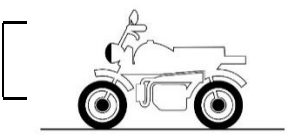

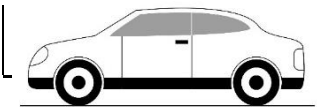
Sent.	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
	Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
E	8979	272	79	15	21	2	29	7	2	4	20	0	3	2	6	6	0	9447	50,3%
S	8868	294	72	6	24	3	35	9	2	2	7	0	3	2	8	3	0	9338	49,7%
TOTAL	17847	566	151	21	45	5	64	16	4	6	27	0	6	4	14	9	0	18785	
%	95,01%	3,01%	0,80%	0,11%	0,24%	0,03%	0,34%	0,09%	0,02%	0,03%	0,14%	0,00%	0,03%	0,02%	0,07%	0,05%	0,00%	100,00%	
IMD	2549,571	80,857	21,571	3,000	6,429	0,714	9,143	2,286	0,571	0,857	3,857	0,000	0,857	0,571	2,000	1,286	0,000	2683,571	
K	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
IMD	2549,571	80,857	21,571	3,000	6,429	0,714	9,143	2,286	0,571	0,857	3,857	0,000	0,857	0,571	2,000	1,286	0,000	2683,571	
IMD	2550,00	81,00	22,00	3,00	7,00	2,00	9,00	4,00	1,00	1,00	4,00	0,00	1,00	1,00	2,00	1,00	0,00	2689,00	

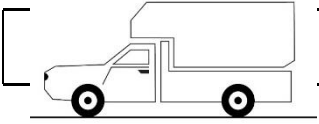
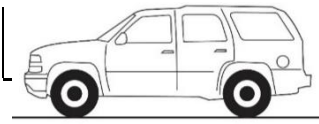

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.4.2 Ejes Equivalentes

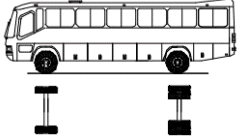
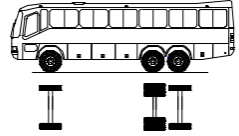
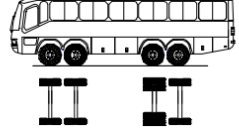
Con la información del IMD obtenida sirvió como la base para la proyección de la cantidad de vehículos que circularan del año cero (base) al año del diseño propuesto (20 años) y con dicha demanda poder calcular el número de Ejes Equivalentes (EE) de diseño

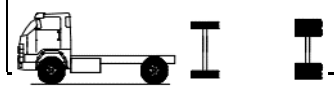
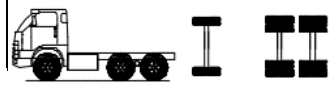

**Tabla N° 4: Ejes Equivalentes por tipos de vehículos**

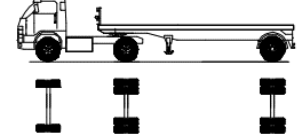
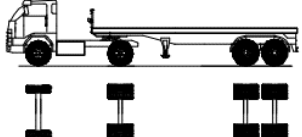
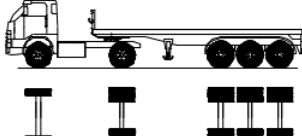
VEHICULOS		IMD BASE	Descripción	E1	E2	E3	E4	E5	Fvp	EE
MOTO "L3"		435	Tipo de Eje	E1	E2				0,000	0,03
			Peso (ton)	0,07	0,07					
MOTOTAXI "L5"		720	Tipo de Eje	E1	E2				0,000	0,29
			Peso (ton)	0,07	0,13					
AUTO "M1"		2550	Tipo de Eje	E1	E2				0,001	8.123,31
			Peso (ton)	1	1					

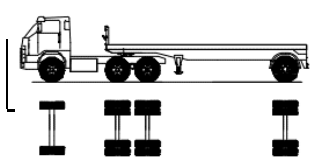
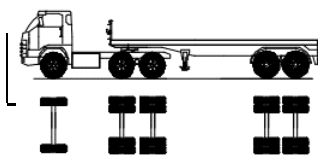
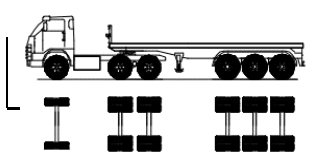
CAMIONETAS		IMD	Descripción	E1	E2	E3	E4	E5	Fvp	EE
PANEL "N1"		81	Tipo de Eje	E1	E2				0,001	258,03
			Peso (ton)	1	1					
PICK UP "N2"		0	Tipo de Eje	E1	E2				0,015	-
			Peso (ton)	2	2					
RURAL COMBI "M2"		22	Tipo de Eje	E1	E2				0,016	1.278,02
			Peso (ton)	2	2					

BUSES		IMD	Descripción	E1	E2	E3	E4	E5	Fvp	EE
-------	--	-----	-------------	----	----	----	----	----	-----	----

B2		7	Tipo de Eje	S1	S2				4,608	117.725,72
			Peso (ton)	7	11					
B3		2	Tipo de Eje	S1	TA1				3,616	26.393,70
			Peso (ton)	7	16					
B4		0	Tipo de Eje	S1	S1	TA1			4,888	0,00
			Peso (ton)	7	7	16				

CAMIONES		IMD	Descripción	E1	E2	E3	E4	E5	Fvp	EE
C2		9	Tipo de Eje	S1	S2				4,608	151.361,65
			Peso (ton)	7	11					
C3		4	Tipo de Eje	S1	TA2				4,731	69.070,24
			Peso (ton)	7	18					
C4		1	Tipo de Eje	S1	TR2				4,958	18.097,38
			Peso (ton)	7	23					

SEMI TRAILERS		IMD	Descripción	E1	E2	E3	E4	E5	Fvp	EE
2S1		1	Tipo de Eje	S1	S2	S2			7,942	28.990,08
			Peso (ton)	7	11	11				
2S2		0	Tipo de Eje	S1	S2	TA2			8,066	-
			Peso (ton)	7	11	18				
2S3		4	Tipo de Eje	S1	S2	TR2			8,773	128.079,84
			Peso (ton)	7	11	25				

3S1		0	Tipo de Eje	S1	TA2	S2			8,066	-
			Peso (ton)	7	18	11				
3S2		1	Tipo de Eje	S1	TA2	TA2			8,189	29.889,28
			Peso (ton)	7	18	18				
3S3		0	Tipo de Eje	S1	TA2	TR2			8,896	-
			Peso (ton)	7	18	25				

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.4.3 Resultados de Ejes Equivalentes

Con la sumatoria obtenida de los ejes equivalentes de cada tipo de vehículo obtendremos el resultado de 745,265 EE.

**Tabla N° 5: CALCULO DE LOS EJES EQUIVALENTES**

### CÁLCULO DEL N° DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES (8.2 Tn)

Fd x Fc	0,50
Periodo de Diseño	20 años
Tasa de Crecimiento (%)	VARIABLE POR TIEMPO

Dias del Año	365
Fp	1,00
Tipo de diseño:	CONCRETO

<b>EE</b>
<b>745,265</b>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.5 DISEÑO GEOMETRICO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE

##### 4.5.1 DISEÑO GEOMETRICO DE PAVIMENTO RIGIDO

##### 4.5.1.1 SUBRASANTE Y CBR DE DISEÑO

Según el Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos del año 2013, para el diseño de carreteras del MTC, se

considerarán como materiales aptos para las capas de subrasante suelos con CBR menor a 10% y CBR mayor a 20%(subrasante Buena).

Como indica el EMS del proyecto, se encontró un CBR de 16.23 % al 95 % MDS.

Se le conoce como Modulo de Resilencia (Mr) a diferencia que definen la propiedad de los materiales que conforman la subrasante. La guía AASHTO al no haber equipos que puedan determinar el Modulo Resiliente del suelo de fundación, propone una ecuación donde se correlaciona el CBR y el MR.

La ecuación propuesta es la siguiente:

$$Mr = 2555x CBR^{0.64}$$

Se determina el valor del MR según el CBR de diseño:

$$CBR = 16.23\%. \quad Mr = 15205.29 \text{ psi.}$$

**Fig. N° 6: Categorías de Subrasante**

<b>Categorías de Subrasante</b>	<b>CBR</b>
S0 : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%
S1 : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%
S2 : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%
S3 : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S4 : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S5 : Subrasante Extraordinaria	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de Carreteras - MTC

El CBR de diseño 16.23 %, se enmarca dentro del rango de 10% a 20%, correspondiéndole la clasificación S3: Subrasante Buena.

#### 4.5.1.2 INDICE DE CONFIANZA

El parámetro de la confiabilidad esta enlazado con el grado de incertidumbre, ya que las predicciones de trafico surgirán variaciones por lo que dependiendo a la clasificación de la vía se le asigna un nivel de confiabilidad el cual es recomendado por AASHTO.

Estos valores oscilan entre 50% hasta 99.9% como podemos ver en la tabla que se presenta a continuación:

**Fig. N° 7: Niveles de Confiabilidad**

NIVELES DE CONFIABILIDAD	
CLASIFICACION FUNCIONAL	NIVEL RECOMENDADO POR AASHTO PARA CARRETERAS
Carretera interestatal o autopista	80-99.9
Red principal o federal	75-95
Red secundaria o estatal	75-95
Red rural o local	50-80

Fuente: AASHTO guide for design of pavements structures

#### 4.5.1.3 DESVIACION ESTANDAR NORMAL

El movimiento vehicular que puede resistir un pavimento durante el tiempo de diseño sigue unos parámetros de distribución normal el cual esta tiene una desviación típica ( $S_o$ ), mediante la cual se obtiene el valor de ( $Z_r$ ) que esta asociado al índice de confianza ( $R$ ).

**Fig. N°8: Valores de Zr en función de la confiabilidad**

CONFIABILIDAD (R %)	DESVIACION NORMAL ESTANDAR (Zr)
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.9	-3.750

Fuente: Guía AASHTO para Diseño de Estructuras de Pavimentos

#### 4.5.1.4 ERROR DE COMBINACION ESTANDAR

El valor de la desviación estándar ( $S_o$ ) que se seleccione debe ser representativo de las condiciones locales. AASHTO sugiere que debe estar comprendido entre  $0.30 < S_o < 0.40$ .

A medida que el valor de la desviación estándar es menor, mejor se ajustará el modelo a los datos del proyecto. Teniendo en cuenta que el modelo usado para el

diseño corresponde al de un pavimento nuevo y dado que no existirán variaciones del suelo de subrasante, el valor seleccionado es de 0.35.

#### 4.5.1.5 INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL Y FINAL

El diseño de pavimento y la calidad en la que se ejecutara la vida es una función directa de la serviciabilidad inicial (Po), mientras que la categoría de la vida y el índice más inferior del que pueda resistir antes de que se aplica un mantenimiento o reconstrucción es el serviciabilidad final o terminal (Pt).

Existes distintos puntajes para calificar al pavimento, estos son desde 0 (para vías en paupérrimas condiciones) y 5 (para vías en optimas condiciones). Los valores que recomienda la guía AASHTO son:

- Serviciabilidad inicial:

Para pavimentos de concreto (rígidos), se recomienda el valor inicial de Po de 4.5

Para pavimentos de asfalto (Flexibles,) se recomienda el valor inicial de Po de 4.2

En cuanto para el índice de servicio inicial se adopta la siguiente fórmula:

$$\Delta \text{ PSI} = \text{Pt} - \text{Po}$$

- Serviciabilidad Final:

**Fig. N° 9: Índice de Serviciabilidad Final (Pt)**

Pt	Tipo de Vía
3.00	Expresas
2.50	Arteriales
2.25	Colectoras
2.00	Locales y Estacionamientos

Fuente: Norma CE. 0.10 - Pavimentos Urbanos



Un valor de  $P_o = 4.5$  y para la serviciabilidad final es de  $P_t = 2.25$ . La pérdida de serviciabilidad ( $\Delta PSI$ ) será de: 2.25

#### 4.5.1.6 TRANSFERENCIA DE CARGA – PAV. RIGIDO

La metodología AASHTO 93 para manifestar el grado de transferencia de carga, utiliza al factor J. La efectividad de la transferencia de cargas depende de:

- Volumen de tráfico vehicular.
- Utilización de pasadores lisos (dowells).
- Soporte lateral de las losas; es decir, si existe barra de amarre y tipo de berma.

De acuerdo con el tipo de pavimento de concreto: simple con juntas y sin pasadores, el valor J resulta:

$$J = 3.6$$

**Fig. N° 10: Valores de coeficiente de transmisión de carga J**

	hombro			
	Elemento de transmisión de carga			
	Concreto asfáltico		Concreto hidráulico	
Tipo de pavimento	si	no	si	no
No reforzado o reforzado con juntas	3.2	3.8 – 4.4	2.5 – 3.1	3.6 – 4.2
Reforzado continuo	2.9 – 3.2	-----	2.3 – 2.9	-----

Fuente: Guía Para Diseño de Estructuras de Pavimentos, AASHTO, 1,993

#### 4.5.1.7 COEFICIENTES DE DRENAJE Cd

Son los parámetros que representan en la metodología AASHTO de 1993 a las características de drenabilidad de un material granular empleado como base o sub-base y se

expresan como  $C_d$  para pavimentos rígidos y como  $m_i$  para pavimentos flexibles ni cuyo valor depende del tiempo en que estos materiales se encuentran expuestos a niveles de humedad cercana a la saturación y del tiempo en que drena el agua.

En los siguientes cuadros se presenta los coeficientes recomendados por la AASHTO.

**Fig. N° 11: Valores de  $C_d$  recomendados por la AASHTO para pavimentos rígidos**

$C_d$	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación			
		Menos a 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más de 25%
Excelente	2 horas	1,25 - 1,20	1,0 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10
Bueno	1 día	1,20 - 1,15	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00
Regular	1 semana	1,15 - 1,10	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90
Pobre	1 mes	1,10 - 1,00	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80
Muy pobre	Nunca	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80 - 0,70	0,70

Fuente: Norma CE. 0.10 - Pavimentos Urbano

#### 4.5.1.8 REPORTE DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Con todos los datos obtenidos con anterioridad procederá a calcular el espesor requerido de la capa de concreto, para eso utilizaremos la siguiente ecuación AASHTO-93:

**Fig. N° 12: Ecuación AASHTO-93 para pavimento rígido**

$$\log_{10} W_{82} = Z_R S_O + 7.35 \log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{\log_{10} \left( \frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32 P_f) \times \log_{10} \left( \frac{M_r C_{dx} (0.09 D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J \left( 0.09 D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c / k)^{0.25}} \right)} \right)$$

Fuente: Elaboración propia

## TABLA N° 6: REPORTE DE DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

### REPORTE DISEÑO DE PAVIMENTO

Método AASHTO 1993

<b>Proyecto:</b>	“Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021”
<b>Tramo:</b>	Tramo 1
<b>Fecha:</b>	19/07/2021
<b>Ubicación:</b>	Trujillo
<b>Ingeniero:</b>	Tesista. Abau Rojas Jhilver
<b>Reglamento:</b>	Pavimentos Urbanos CE. 010
<b>Diseño num:</b>	Diseño 1
<b>Tipo de diseño:</b>	PAVIMENTO RIGIDO

#### DATOS DEL PAVIMENTO

PERIODO DE DISEÑO	20,00	años
CANTIDAD DE ESAL	745.265	
CONFIABILIDAD (R%)	80,00	%
DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (ZR)	-0,84	
ERROR DE COMBINACIÓN ESTÁNDAR (So)	0,35	
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (f'c)	210,00	kg/cm2
MÓDULO DE ROTURA (MR)	4,50	Mpa
MÓDULO DE ELASTICIDAD (Ec)	21.456,36	Mpa
COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA (J)	3,60	
MÓDULO DE REACCIÓN (Kc)	73,94	Mpa/m
COEFICIENTE DE DRENAJE (Cd)	1,10	
SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)	4,50	
SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)	2,25	
DIFERENCIA DE SERVICIABILIDAD ( $\Delta$ PSI)	2,25	

#### RESULTADOS

PAVIMENTO	Espesor (pulg)	Espesor (cm)
Losas de Concreto	5,51	14,00
Sub-Base	5,91	15,00

#### CONFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEFINITIVA

Concreto	14,00 cm
Sub-Base	15,00 cm
Sub-Rasante	

## 4.5.2 DISEÑO GEOMETRICO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

### 4.5.1.1 REPORTE DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO

Para obtener el diseño de las capas estructurales del pavimento flexible se requería identificar el numero estructural (SN), por lo tanto, se usará la ecuación básica:

**Fig. N° 13: Ecuación AASHTO-93 para pavimento Flexible**

$$\log_{10} (W_{18}) = Z_R \times S_o + 9.36 \times \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} (\Delta PSI)}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10} (M_R) - 8.07$$

**Fuente: Elaboración propia**

Para hallar el SN se determinaron los siguientes valores:

- Periodo de diseño: 20 años.
- Cantidad de Esal: 745,265
- Confiabilidad (R%): 80.00%
- Error de combinación estándar (So): 0.45
- Serviciabilidad Inicial (Pi): 4.20
- Serviciabilidad Final (Pt): 2.25
- Diferencia de Serviciabilidad ( $\Delta PSI$ ): 1.95
- Desviación estándar Normal (ZR): -0.84

Con dichos obtuvimos el siguiente reporte de diseño de pavimento flexible.

## TABLA N° 7: REPORTE DE DISEÑO DE PAVIMENTO ASFALTICO

### REPORTE DISEÑO DE PAVIMENTO

Método AASHTO 1993

<b>Proyecto:</b>	“Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021”
<b>Tramo:</b>	Tramo 1
<b>Fecha:</b>	19/07/2021
<b>Ubicación:</b>	Trujillo
<b>Ingeniero:</b>	Tesista. Abau Rojas Jhilver
<b>Reglamento:</b>	Pavimentos Urbanos CE. 010
<b>Diseño num:</b>	Diseño 1
<b>Tipo de diseño:</b>	0

#### Parámetros de Diseño:

PERIODO DE DISEÑO	20,00	años
CANTIDAD DE ESAL	745.265	
CONFIABILIDAD (R%)	80,00	%
ERROR DE COMBINACIÓN ESTÁNDAR (So)	0,45	
MÓDULO DE RESILENCIA (SUBRASANTE)	11.153	psi
SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)	4,20	
SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)	2,25	
DIFERENCIA DE SERVICIABILIDAD (ΔPSI)	1,95	
DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (ZR)	-0,84	

#### RESULTADOS

PAVIMENTO	Coef. Capa (a)	Coef. Drenaje (Cd)	Espesor (pulg)	SN de Capa	Espesor (cm)
Asfalto	0,44		1,97	0,87	5,00
Base	0,14	1,35	5,91	1,12	15,00
Sub-Base	0,11	0,40	7,87	0,35	20,00
<b>SN Propuesto</b>				<b>2,33</b>	

#### CONFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA DEFINITIVA

C. Asfáltica	5,00 cm
Base	15,00 cm
Sub-Base	20,00 cm
Sub-Rasante	

## 4.6 METRADO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE

Una vez obtenido el diseño geométrico del pavimento rígido y flexible, se realizó el metrado del área de proyecto a intervenir, tanto para pavimento rígido como también para pavimento flexible.

### 4.6.1 METRADO DE PAVIMENTO RIGIDO

**TABLA N° 8: METRADO DE PAVIMENTO RIGIDO**

#### METRADO PAVIMENTO RIGIDO

**Proyecto:**

“Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021”

**Característica de la Via**

Long (m)	1629,76
Ancho (m)	7,2 (Promedio)
<b>Area (m2)</b>	<b>11.734,27</b>

**Estructura de la Via**

	Espesor
Losa Mr= 45 kg/cm2 (m)	0,15
Sub Base (m)	0,15
<b>Total (m)</b>	<b>0,30</b>

	Und	Metrados
<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>		
TRAZO Y REPLANTEO EN PAVIMENTACION	m2	11.734,27
CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m3	7.347,17
RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	19,88
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8.792,75
PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m2	11.734,27
CONFORMACIÓN DE SUB BASE GRANULAR CBR 40%	m2	11.734,27
CONCRETO MR=45 KG/CM2 (MODULO DE ROTURA)	m2	11.734,27
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION	m2	535,01
JUNTA DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL 1/2" LONG 40 CM @ 30CM	ml	153,61
JUNTA DE CONSTRUCCION LONGITUDINAL 1/2" LONG 76 CM @ 76CM	ml	1.629,76
NIVELACION Y TEXTURIZADO DE SUPERFICIE	m2	11.734,27
CORTE DE JUNTAS 3mm	ml	4.638,55
SELLO EN JUNTAS CON MATERIAL ELASTOMERICO	ml	4.638,55
APLICACIÓN DE CURADOR QUIMICO	m2	11.734,27

**Fuente: Elaboración propia**

## 4.6.2 METRADO DE PAVIMENTO FLEXIBLE

**TABLA N° 9: METRADO DE PAVIMENTO ASFALTICO**

### METRADO PAVIMENTO ASFALTICO

**Proyecto:** “Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021”

#### Característica de la Via

Long (m)	1629,76
Ancho (m)	7,2 (PROMEDIO)
<b>Area (m2)</b>	<b>11.734,27</b>

#### Estructura de la Via

	Espesor
Carpeta de Rodadura	0,05
Base (m)	0,15
Sub Base (m)	0,20
<b>Total (m)</b>	<b>0,40</b>

	Und	Metrados
<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>		
TRAZO Y REPLANTEO EN PAVIMENTACION	m2	11.734,27
CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m3	8.520,60
RELLENO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m3	19,88
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	10.200,86
PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m2	11.734,27
SUB BASE GRANULAR, e=20cm	m2	11.734,27
BARRIDO Y LIMPIEZA P/LA CARPETA ASFALTICA	m2	11.734,27
IMPRIMACION ASFALTICA con MC-30	m2	11.734,27
CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE, e=2" C/EQUIPO	m2	11.734,27

**Fuente: Elaboración propia**

## 4.7 COSTO DIRECTO Y COSTO DE MANTENIMIENTO

### 4.7.1 COSTO DIRECTO

El costo directo hallado es de toda el área de intervención del proyecto, es

decir 11.734,27 m2 y este se obtiene mediante la sumatoria de partidas, donde cada partida tiene un precio que se obtiene multiplicando la cantidad de metrado por el precio unitario.

Finalmente obtuvimos como resultado, que la ejecución del pavimento flexible cuesta menos la del pavimento rígido.

**Fig. N° 14: Costo Directo de Pavimento Rígido**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>				<b>1,168,963.14</b>
01.01	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>				<b>1,168,963.14</b>
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN PAVIMENTO ASFALTICO	m2	11,734.27	1.18	13,846.44
01.01.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m3	7,347.17	7.73	56,793.62
01.01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO MANUAL	m3	19.88	14.09	280.11
01.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	8,792.75	20.37	179,108.32
01.01.05	CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR CBR 40%	m2	11,734.27	9.46	111,006.19
01.01.06	CONCRETO MR=45 KG/CM2 (MODULO DE ROTURA)	m2	11,734.27	57.46	674,251.15
01.01.07	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION	m2	535.01	35.29	18,880.50
01.01.08	JUNTA DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL 1/2" LONG 40 CM @30 CM	m	153.61	8.31	1,276.50
01.01.09	JUNTA DE CONSTRUCCION LONGITUDINAL 1/2" LONG 76 CM @76CM	m	1,629.76	8.23	13,412.92
01.01.10	NIVELACION Y TEXTURIZACION DE SUPERFICIE	m2	11,734.27	3.72	43,651.48
01.01.11	CORTE DE JUNTAS 3mm	m	4,638.55	2.78	12,895.17
01.01.12	SELLO EN JUNTAS CON MATERIAL ELASTOMERICO	m	4,638.55	5.90	27,367.45
01.01.13	APLICACION DE CURADOR QUIMICO	m2	11,734.27	1.38	16,193.29
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,168,963.14</b>

SON : UN MILLON CIENTO SESENTIOCHO MIL NOVECIENTOS SESENTITRES Y 14/100 NUEVOS SOLES

**Fuente: Elaboración propia**

**Fig. N° 15: Costo Directo de Pavimento Flexible**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>PAVIMENTACION ASFALTICO</b>				<b>1,073,626.38</b>
01.01	TRAZO Y REPLANTEO EN PAVIMENTO ASFALTICO	m2	11,734.27	1.18	13,846.44
01.02	CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m3	8,520.60	7.73	65,864.24
01.03	RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO MANUAL	m3	19.88	14.09	280.11
01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	10,200.86	20.37	207,791.52
01.05	PREPARACION DE LA SUB-RASANTE C/MAQUINARIA	m2	11,734.27	3.54	41,539.32
01.06	SUB BASE GRANULAR E=20 CM	m2	11,734.27	12.10	141,984.67
01.07	BASE GRANULAR H=0.15 m	m2	11,734.27	9.38	110,067.45
01.08	BARRIDO Y LIMPIEZA P/ LA CARPETA ASFALTICA	m2	11,734.27	0.33	3,872.31
01.09	IMPRIMACION ASFALTICA MC-30 C/EQUIPO	m2	11,734.27	6.04	70,874.99
01.10	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE e=2" C/EQUIPO	m2	11,734.27	35.58	417,505.33
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>1,073,626.38</b>

SON : UN MILLON SETENTITRES MIL SEISCIENTOS VEINTISEIS Y 38/100 NUEVOS SOLES

**Fuente: Elaboración propia**



## 4.7.2 COSTO DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento de las vías debe de ser de acuerdo al periodo por el cual fue diseñado, en este caso se diseñó con un periodo de 20 años para pavimento rígido y de la misma manera también se diseñó para pavimento flexible.

### 4.7.2.1 COSTO DE MANTENIMIENTO PARA PAVIMENTO RIGIDO

Para el pavimento flexible se definieron algunos parámetros que deben suceder a lo largo de toda la vida útil de la vía:

- Admitir depostillamiento en un 5%
- Admitir IRI hasta un valor de 3.5 m/km
- El agrietamiento máximo será hasta un 10%.

Así como también que se plantearon actividades para el mantenimiento como:

- Resellado de juntas cada (5) años
- Reemplazo de losas

**Fig. N° 16: Costo Directo de mantenimiento de Pavimento Rígido**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
<b>01</b>	<b>MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO RIGIDO</b>				<b>133,526.21</b>
01.01	DEMOLICION DE LOSA DE CONCRETO	m3	175.95	153.99	27,094.54
01.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	228.74	20.37	4,659.43
01.03	CONCRETO MR=45 KG/CM2 (MODULO DE ROTURA)	m2	1,173.00	57.46	67,400.58
01.04	RETIRO DE SELLO EN JUNTAS	m	4,638.55	1.51	7,004.21
01.05	SELLO EN JUNTAS CON MATERIAL ELASTOMERICO	m	4,638.55	5.90	27,367.45
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>133,526.21</b>

SON : CIENTO TRENTITRES MIL QUINIENTOS VEINTISEIS Y 21/100 NUEVOS SOLES

**Fuente: Elaboración propia**

#### 4.7.2.1 COSTO DE MANTENIMIENTO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

Para el pavimento flexible se definieron algunos parámetros que deben suceder a lo largo de toda la vida útil de la vía:

- No permitir baches.
- Admitir IRI hasta un valor de 3.5 m/km
- El agrietamiento máximo será hasta un 10%.

Así como también que se plantearon actividades para el mantenimiento como:

- Sellado asfáltico cada cuatro años
- Fresado de la carpeta y reapeo de 1”

**Fig. N° 17: Costo Directo de mantenimiento de Pavimento Flexible**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO ASFALTICO</b>				<b>518,068.02</b>
01.01	SELLADO ASFALTICO	m2	11,734.27	5.75	67,472.05
01.02	FRESADO DE CARPETA ASFALTICA E=1"	m2	11,734.27	12.64	148,321.17
01.03	RECAPEO DE CARPETA ASFALTICA E=1"	m2	11,734.27	25.76	302,274.80
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>518,068.02</b>

SON : QUINIENTOS DIECIOCHO MIL SESENTIOCHO Y 02/100 NUEVOS SOLES

**Fuente: Elaboración propia**

### 4.7.3 ANALISIS ECONOMICO

Una vez sacado el costo directo de la ejecución de cada tipo de pavimento y el costo de cada intervención de mantenimiento, se procedió a hacer el análisis comparativo, en el cual nos arrojó como resultado que el pavimento rígido es más económico.

**TABLA N° 10: COSTO DE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO RIGIDO**

AÑO	DESCRIPCION	METRADO	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
0	CONSTRUCCION	1	1168963,14	1168963,14
1				
2				
3				
4	CAMBIO DE JUNTAS	4638,55	7,41	34371,66
5				
6				
7				
8	CAMBIO DE JUNTAS	4638,55	7,41	34371,66
9				
10				
11				
12	CAMBIO DE JUNTAS	4638,55	7,41	34371,66
13				
14				
15				
16	REEMPLAZO DE LOSAS	1	133526,21	133526,21
17				
18				
19				
20	CAMBIO DE JUNTAS	4638,55	7,41	34371,66

**TOTAL= 1439975,97**

**Fuente: Elaboración propia**

**TABLA N° 11: COSTO DE MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO ASFALTICO**

AÑO	DESCRIPCION	METRADO	PRECIO UNITARIO	PRECIO PARCIAL
0	CONSTRUCCION	1	1073626,38	1073626,38
1				
2				
3				
4	SELLADO ASFALTICO	11734,27	5,75	67472,05
5				
6				
7				
8	SELLADO ASFALTICO	11734,27	5,75	67472,05
9				
10				
11				
12	SELLADO ASFALTICO	11734,27	5,75	67472,05
13				
14				
15				
16	FRESADO Y RECAPEO	11734,27	38,4	450595,97
17				
18				
19				
20	SELLADO ASFALTICO	11734,27	5,75	67472,05

**TOTAL= 1794110,56**

**Fuente: Elaboración propia**

## V. DISCUSION

Las vías del sector Tupac Amaru I etapa ubicado en el distrito de El Porvenir, provincia de Trujillo, Departamento de la Libertad; todas sus vías internas del sector se encuentran sin pavimentar; según el levantamiento topográfico nos indica que en algunas calles sus pendientes son pronunciadas por lo que habrá una buena cantidad de movimiento de tierra.

Se planteó 8 calicatas ubicadas en las 8 intersecciones más estratégicas de todo el sector, en el cual a 3 calicatas se realizó el estudio del CBR, el Estudio Mecánica de Suelos (EMS) nos arrojó resultados como la máxima densidad seca, el CBR, límites plástico y líquido, así como el porcentaje de sales solubles (%), los resultados se muestran en la siguiente tabla:

<b>CALICATA</b>	<b>MAXIMA DENSIDAD SECA</b>	<b>C.B.R. 95% M.D.S.</b>	<b>AL DE</b>	<b>LIMITE LIQUIDO</b>	<b>LIMITE PLASTICO</b>	<b>SALES SOLUBLES (%)</b>
1	1,77	15,7		NP	NP	0,11
2	2,003			NP	NP	0,06
3	2,007			NP	NP	0,04
4	1,768	17,9		NP	NP	0,05
5	1,986			NP	NP	0,02
6	1,99			NP	NP	0,05
7	1,766	15,1		NP	NP	0,04
8	1,992			NP	NP	0,07

Para el estudio de tráfico vehicular se tuvo que escoger la intersección más concurrida del sector Tupac Amaru I, la cual nos arrojó un IMD de 2689 vehículos, dentro de ellos cuales están: motos lineales, moto taxis, autos, combis, buses, camiones, semi tráileres y tráileres. El cual según el su periodo de diseño de 20 años y su tasa de crecimiento (%) nos dio como resultados 745.265 Ejes Equivalentes (ESAL, por sus siglas en ingles).

Para diseñar el paquete estructural del pavimento, se hizo mediante la Guía AASHTO 93, pero siguiendo las especificaciones técnicas que nos indica el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), dentro de su norma técnica C.E.-0.10 de pavimentos urbanos.

Para

Al igual que Valenzuela (2020) en la etapa post- ejecución, el precio del mantenimiento y rehabilitación de la vía, la pavimentación rígida es de menor costo en comparación del mantenimiento de pavimento asfáltico que es mucho más costosa, además tiene una mayor resistencia y durabilidad a diferencia del pavimento asfáltico.

Corroborando con los resultados obtenidos por Rojas (2019) que diseñó una carpeta de rodadura de 5 cm. Una base 15 cm de espesor y una subbase de 15 cm, el presente estudio de investigación considero una carpeta de rodadura de 5 cm, una base granular de 15 cm y una subbase granular de 20 cm.

Como podemos ver en la mayoría de investigaciones y/o estudios el costo de construcción el pavimento rígido tiene un mayor costo en comparación que el pavimento asfáltico, pero si vemos el lado del mantenimiento podremos notar que ocurre todo lo contrario ya que el pavimento asfáltico implica un mayor costo en rehabilitación y mantenimiento a diferencia del pavimento rígido, claro está que en todos los casos no serán iguales ya que esto dependerá mucho del tipo de suelo de fundación y de su topografía del lugar del proyecto de investigación.

## VI. CONCLUSIONES

Del levantamiento topográfico de este proyecto de investigación se hizo usando una estación total TOPCON GTS-236 con el cual se tomaron 1216 puntos topográficos, de los cuales 14 eran puntos de estación y 1 es el punto de BM, con dichos puntos topográficos una vez procesados obtuvimos las curvas de niveles, para posteriormente sacar los volúmenes de tierra presentados a continuación:

**TABLA N° 12: Resumen del movimiento de tierras.**

	<b>PAVIMENTO RIGIDO</b>	<b>PAVIMENTO ASAFALTICO</b>
<b>VOLUMEN DE RELLENO</b>	19,88	19,88
<b>VOLUMEN DE CORTE</b>	7.347,17	8.520,60

El estudio mecánico de suelos nos indica que el tipo de suelo del sector Tupac Amaru I según su clasificación SUCS de tipo SP y el promedio de CBR al 95% de la densidad máxima seca es de 16.23% el cual nos indica que es un suelo de fundación buena.

En el estudio de tráfico vehicular se tuvo que escoger la intersección más concurrida del sector Tupac Amaru I, la cual nos arrojó un IMD de 2689 vehículos, dentro de ellos cuales están: motos lineales, moto taxis, autos, combis, buses, camiones, semi tráileres y tráileres. El cual según el su periodo de diseño de 20 años y su tasa de crecimiento (%) nos dio como resultados 745.265 Ejes Equivalentes (ESAL, por sus siglas en ingles).

Del diseño geométrico de la vía para pavimento rígido se obtuvo una capa estructural de 30 cm del cual está conformada por 15 cm de concreto MR=45kg/cm<sup>2</sup> (Modulo de Rotura) y 15 cm de sub base granular, de la misma forma para el pavimento asfaltivo se obtuvo una capa estructural de 40 cm conformada por 5 cm de capa de rodadura, 15 cm de base granular y 20 cm de sub base granular.

En el análisis técnico económico del sector Tupac Amaru I se concluye que el costo final del pavimento rígido es de s/. 1'439.975,97 mientras que el costo final del pavimento flexible es de s/. 1'794.110,56; entiéndase como costo final a la sumatoria del costo de construcción más el costo de los mantenimientos durante su periodo de diseño, en este caso 20 años.



## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda que el estudio de mecánica de suelos (EMS) presentado sea solo usado para estudios dentro del sector Tupac Amaru I etapa.

Se recomienda a las áreas de proyectos de las entidades públicas considerar el presente estudio, ya que es muy grande el beneficio que traerán al sector Tupac Amaru I y también al Distrito de El Porvenir.

Si alguna entidad pública ya sea municipalidad distrital, provincial o gobierno regional quisiera ejecutar dicho proyecto, se recomienda que sea de pavimento rígido ya que podemos apreciar que a largo plazo tiene un mayor beneficio económico.

Se recomienda a las autoridades locales a mejorar la infraestructura vial del sector para así poder mejorar la calidad de vida de la población.

## REFERENCIAS

1. AASHTO. Guía AASHTO para Diseño de Estructuras de Pavimentos. Instituto de Desarrollo de Pavimentos del Perú. Lima, Perú. 1997.  
ISBN: 1560510552
2. ARENAS, Norton, MURCIA, Arnold y VÁSQUEZ, Ángela. Diseño de la estructura en pavimento rígido para la habilitación de la avenida Simón Bolívar en el municipio de Chaparral departamento del Tolima. Trabajo de grado (Título de Especialista en Diseño y Construcción de Pavimentos). Lima. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020.  
  
Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12494/19850>
3. ANDRADE, Nati y FRANCO, Fernando. Los pavimentos compuestos como alternativa constructiva para vías de tráfico pesado. Trabajo de grado (Título de Ingeniero civil). Ecuador. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2019.  
  
Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12616/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-302.pdf>
4. BECERRA, Mario. Comparación técnico – económica de las alternativas de pavimentación flexible y rígida a nivel de costo de inversión. Tesis (título de ingeniera civil). Piura, Perú. Universidad Cesar Vallejo. 2015.
5. BRICEÑO, Carla y TELLO, Pool. Análisis comparativo del diseño estructural y evaluación económica entre un pavimento rígido, flexible y adoquinado utilizando el método ASSHTO-93 para la Av. miguel Grau, tres de octubre, nuevo Chimbote. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Trujillo. Universidad privada Antenor Orrego, 2019.  
  
Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4771>

6. BRICEÑO, Luis y NARCIZO, Willy. Análisis comparativo del diseño estructural del pavimento flexible entre las metodologías de la AASHTO-93 y la del instituto del asfalto para el camino vecinal de Julcán al caserío de Chuan parte baja, distrito de Julcán, la libertad. Tesis (Título profesional de ingeniero civil). Trujillo.Universidad privada Antenor Orrego, 2019.  
Disponible en : <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/4637>
  
7. BUENO, Eramis. La investigación científica: Teoría y metodología. [en línea].1° ed. Zacatecas, México, 2003. [Fecha de consulta :20 de octubre].  
Disponible en: <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/13.pdf>
  
8. BURGOS, Bruno. Análisis comparativo entre un pavimento rígido y un pavimento flexible para la ruta Santa Elvira – El Arenal en la comuna de Valdivia – Chile. Trabajo de grado (título de ingeniero civil en obras civiles). Valdivia.Universidad Austral de Chile. 2014.  
Disponible en:  
[https://www.academia.edu/39469795/AN%C3%81LISIS\\_COMPARATIVO\\_ENTRE\\_UN\\_PAVIMENTO\\_R%C3%8DGIDO\\_Y\\_UN\\_PAVIMENTO\\_FLEXIBLE\\_PARA\\_LA\\_RUTA\\_S\\_R\\_SANTA\\_ELVIRA\\_EL\\_ARENAL\\_EN\\_LA\\_COMUNA\\_DE\\_VALDIVIA](https://www.academia.edu/39469795/AN%C3%81LISIS_COMPARATIVO_ENTRE_UN_PAVIMENTO_R%C3%8DGIDO_Y_UN_PAVIMENTO_FLEXIBLE_PARA_LA_RUTA_S_R_SANTA_ELVIRA_EL_ARENAL_EN_LA_COMUNA_DE_VALDIVIA)
  
9. CARRASCO, Sergio. Hormigón Especial. [En línea] 2012. [Fecha de consulta el: 15 de mayo]  
Disponible en:  
[http://www.hormigonespecial.com/~pdfs/ASPECTOS\\_DE\\_LA\\_SOSTENIBILIDAD\\_DE\\_LOS\\_PAVIMENTOS\\_DE\\_HORMIGON.pdf](http://www.hormigonespecial.com/~pdfs/ASPECTOS_DE_LA_SOSTENIBILIDAD_DE_LOS_PAVIMENTOS_DE_HORMIGON.pdf).
  
10. CHANG, Carlos. Guía Metodológica de Diseños Equivalentes de Pavimentos. Lima 2010.

11. CARDENAS, James. Y REYES, Rafael. Ingeniería de Transito: Fundamentos y Applications [en línea]. 7° ed. Mexico. 1994. [Fecha de consulta :25 de mayo]  
ISBN: 970-12-1003-4
  
12. CCASANI, Mayra y FERRO, Yadelis. Evaluación y análisis de pavimentos en la ciudad de Abancay, para proponer una mejor alternativa estructural en el diseño de pavimentos. Tesis (el título profesional de: Ingeniero Civil). Apurímac. Universidad tecnológica de los andes, 2017.  
Disponible en:  
<http://repositorio.utea.edu.pe/bitstream/handle/utea/107/TesisEvaluaci%C3%B3n%20y%20an%C3%A1lisis%20de%20pavimentos%20en%20la%20ciudad%20de%20Abancay%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  
13. CHAVEZ, Alexander. Analisis comparativo entre el pavimento flexible y pavimento rigido en el tramo Mullaca a Chavin, Huaraz-2018. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Trujillo, Perú. Universidad Cesar Vallejo. 2018.
  
14. CHAMBI, Marco y ISIDRO, Rolando. Estudio comparativo técnico-económico entre pavimento rígido y pavimento flexible como alternativa de pavimentación de la avenida circunvalación del distrito de Yunguyo, provincia de Yunguyo – Puno. Tesis (el título profesional de: ingeniero civil). Puno, Perú. Universidad nacional del altiplano, 2017.  
Disponible en: <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/7542>
  
15. GEOTECNICA FACIL. Geotécnica Fácil. [En línea] 2015. [Fecha de consulta: 01 de mayo].  
Disponible en <http://geotecniafacil.com/blog-geotecnia/>.
  
16. GUIAS para el diseño de vías de alto volumen. Recursos internet (Pavimentos semirrígidos) [en línea]. República Dominicana: Asociación

dominicana de productores de cemento portland. [Fecha de consulta 12 de octubre de 2020].

Disponible en: <https://ficem.org/boletines/boletin-tecnico-2013/Guia-de-Pavimentos-Semirigidos-para-Carreteras-Alto-Volumen.pdf>

17. HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación [en línea]. 6°. ed. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V., 2014. [Fecha de consulta :27 de octubre].

ISBN: 978-1-4562-2396-0

Disponible en: [https://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

18. HEINEMANN, Klaus. Introducción a la Metodología de la Investigación Empírica [en línea]. 1°. ed. Barcelona: Paidotribo, 2003. [Fecha de consulta :29 de octubre].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=bjJYAButfB4C&lpg=PA176&dq=investigaci%C3%B3n%20transversal%20metodologia%20cietufa&hl=es&pg=PA176#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n%20transversal%20metodologia%20cietufa&f=false>

19. HURTADO, Randy. Análisis comparativo entre pavimento flexible y rígido para uso en ruta cantonal de El Guarco. Proyecto de grado (Licenciatura en Ingeniería en Construcción). Costa Rica. Instituto Tecnológico De Costa Rica, 2016.

Disponible en: <http://hdl.handle.net/2238/7271>

20. HUANG, Yang. Pavement Analysis and Desing [en línea]. 2° ed. United States of America: Pearson Prentice Hall. 2004. [Fecha de consulta :25 de octubre]

Disponible en: <https://www.iberlibro.com/buscar-libro/titulo/pavement-analysis-design/autor/yang-huang/>

21. LA red vial es imprescindible para el desarrollo y crecimiento de un país [Sección Académica de la universidad de Piura]. Piura. Guzmán., (5 diciembre, 2015). [Fecha de consulta :02 de octubre].

Recuperado de :<http://udep.edu.pe/hoy/2015/la-red-vial-es-imprescindible-para-el-desarrollo-y-crecimiento-de-un-pais/>

22. MINISTERIO de transportes y comunicaciones. Manual de carreteras: diseño geométrico dg – 2018 (Perú).

Disponible en: [https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf)

23. MANUAL Suelos, geología Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Ministerio de transportes y comunicaciones 2013.

Disponible en: [http://transparencia.mtc.gob.pe/idm\\_docs/P\\_recientes/4515.pdf?fbclid](http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf?fbclid)

24. MONTEJO, Alfonso. Ingeniería de pavimentos [en línea].2° ed. Bogotá . Trujillo: Ágora editores.2002. [Fecha de consulta :15 de octubre de 2020]. ISBN: 958-96036-2-9

Disponible en: <https://www.libreriaingeniero.com/2018/02/ingenieria-de-pavimentos-para-carreteras-alfonso-montejo.html>

25. Mori, Robert. Determinación y evaluación de las patologías del mortero para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en la calle Piura, distrito de Punchana, provincia de Maynas, departamento de Loreto, mayo – 2016. Tesis ( el título profesional de ingeniero civil). Satipo, Perú. Universidad católica los angeles de Chimbote, 2016.

Disponible en: <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/658>

26. MINISTERIO de transportes y obras públicas. (Ecuador). Manual de construcción de pavimentos rígidos. 2012. Ecuador. 190 pp.  
Disponible en: [https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015\\_tomo\\_2\\_\\_normas.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/04/LOTAIP2015_tomo_2__normas.pdf)
27. MUNICIPALIDAD del Distrito de El Porvenir. Informe técnico. 14 de mayo del 2015.  
Disponible en :  
[http://ofi5.mef.gob.pe/appFs/Download.aspx?f=13061\\_OPIMDSINSICA\\_2015610\\_22233.pdf](http://ofi5.mef.gob.pe/appFs/Download.aspx?f=13061_OPIMDSINSICA_2015610_22233.pdf)
28. PLAN de prevención y reducción de riesgos del distrito de El Porvenir. Grupo de trabajo de gestión de riesgo de desastres de la Municipalidad Distrital El Porvenir. 18 de febrero del 2018.  
Disponible en: [http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/6213\\_plan-de-prevencion-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-del-distrito-el-porvenir-2019-2021.pdf](http://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca/6213_plan-de-prevencion-y-reduccion-del-riesgo-de-desastres-del-distrito-el-porvenir-2019-2021.pdf)
29. PAVIMENTOS flexibles y pavimentos rígidos [ Mensaje en un Blog]. Barcelona. Parera.F., (24 de noviembre del 2019) [Fecha de consulta :21 de octubre].  
Recuperado de : <https://www.unifort.es/pavimentos-industriales/pavimentos-flexibles-pavimentos-rigidizados/#:~:text=En%20este%20sentido%2C%20un%20pavimento,una%20capa%20de%20sub%2Dbase.&text=Un%20pavimento%20flexible%20es%20un,una%20capa%20de%20sub%2Dbase>.
30. PAVIMENTOS con adoquines de hormigón. Recursos internet (Guías Técnicas) [en línea]. España: Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones. [Fecha de consulta 12 de octubre de 2020].  
Disponible en: [http://www.andece.org/images/BIBLIOTECA/adoquines\\_de\\_hormigon.pdf](http://www.andece.org/images/BIBLIOTECA/adoquines_de_hormigon.pdf)

31. PAVIMENTOS Flexibles [ en línea]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana, 2009 [Fecha de consulta: 14 de noviembre de 2020].  
Disponible en :  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/vial/article/download/1730/1703/>
32. RAMÍREZ, Walter y ZAVALETA, Roger. Estudio comparativo del diseño del pavimento rígido, semirrígido con adoquines de concreto y flexible para las calles del sector VI C - el milagro Trujillo - la libertad. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Trujillo. Universidad privada Antenor Orrego, 2017.  
Disponible en: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/3592>
33. REGLAMENTO Nacional de Edificaciones (RNE)(Perú). CE. 010. Lima 2010 .75pp.  
Disponible en:  
[http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios\\_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma\\_010\\_%20pavimentos\\_urbanos.pdf](http://www3.vivienda.gob.pe/dnc/archivos/Estudios_Normalizacion/Normalizacion/normas/norma_010_%20pavimentos_urbanos.pdf)
34. ROJAS, Smith. Análisis comparativo técnico, económico para determinar propuesta de pavimentación: flexible, articulado y rígido del asentamiento humano María Augusta Oliva Pimentel. Tesis (título profesional de ingeniero civil). Chiclayo. Universidad Cesar Vallejo, 2019.  
Disponible en : <https://hdl.handle.net/20.500.12692/38395>
35. RUIZ, Marlon, RODRÍGUEZ, Julio. Comparación técnico-económica del uso de pavimento rígido y pavimento flexible en Nicaragua. Estudio de caso: tramo unikwas-mulukuku. (Título de Ingeniero civil). Nicaragua. Universidad nacional autónoma de Nicaragua Anan-Managua, 2016.  
Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/1356/1/73956.pdf>
36. RICO, Alfonso y DEL CASTILLO, H. La ingeniería de suelos en las vías terrestres: Carreteras, Ferrocarriles y Aeropistas [en línea]. 2 ed. México. 2005. [Fecha de consulta :25 de octubre].



Disponible en:  
[https://www.academia.edu/13449751/La\\_ingenier%C3%ADa\\_de\\_suelos\\_e  
n\\_las\\_v%C3%ADas\\_terrestres](https://www.academia.edu/13449751/La_ingenier%C3%ADa_de_suelos_en_las_v%C3%ADas_terrestres)

37. Suarez, Jaime. Geotecnología S.A.S. [En línea] 2013. [consulta: 01 de mayo]  
Disponible en <http://www.erosion.com.co/>

38. VALENZUELA, Rodolfo. Análisis comparativo de pavimento rígido, flexible y articulado en la infraestructura vial del casco urbano de Moche, Trujillo, La Libertad. Tesis (título de Ingeniero Civil). Trujillo, Perú. Universidad Cesar Vallejo. 2020.

39. VEGA, Alonso. Diseño de los pavimentos de la carretera de acceso al nuevo puerto de Yurimaguas (km 1+000 a 2+000). Trabajo de grado (título de Ingeniero Civil). Lima. Pontificia universidad católica del Perú. 2018

Disponible en:  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12088/V  
EGA\\_PERRIGO\\_DISE%91O\\_PAVIMENTOS\\_CARRETERA\\_TESIS.p  
df?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12088/VEGA_PERRIGO_DISE%91O_PAVIMENTOS_CARRETERA_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

40. VIVAR, German. Diseño y Construcción de Pavimentos. [en línea]. 2 ed. Lima, Perú. 1995. [Fecha de consulta :24 de octubre].

Disponible en: [https://es.scribd.com/document/406088165/Diseno-y-Const-  
de-Pavimentos-Vivar-pdf](https://es.scribd.com/document/406088165/Diseno-y-Const-de-Pavimentos-Vivar-pdf)

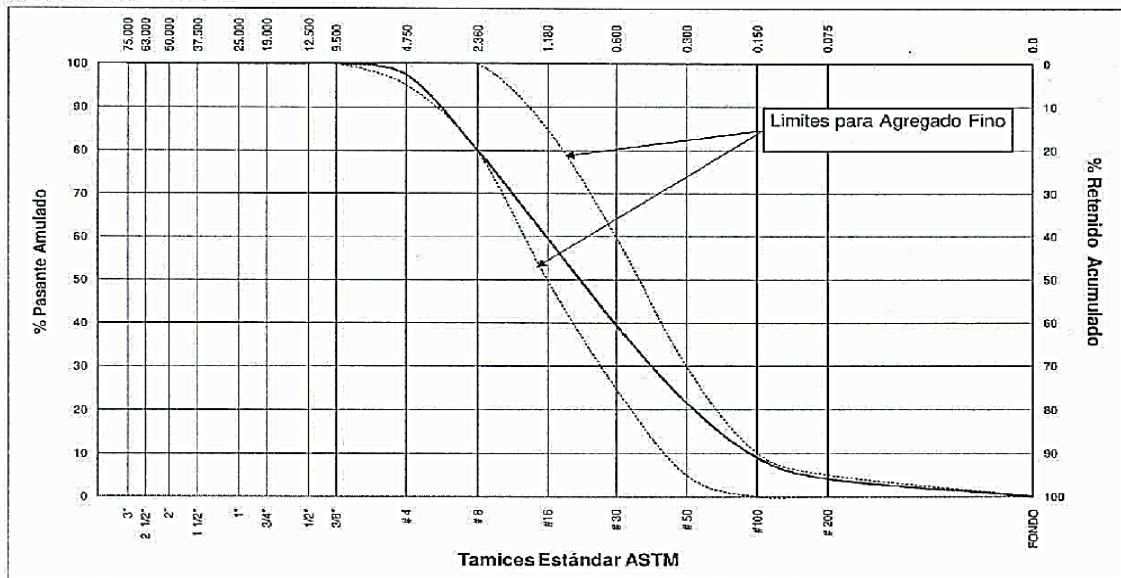
# ANEXOS

# CARACTERISTICAS DE LOS AGREGADOS DEL MATERIAL DE CANTERA

## Análisis Granulométrico :

Tamiz		Peso Retenido	Fracción Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
No 4	4.75 mm	13.1	2.5	2.5	97.5
No 8	2.36 mm	88.6	17.2	19.8	80.2
No 16	1.18 mm	105.0	20.4	40.2	59.8
No 30	600 µm	103.5	20.1	60.3	39.7
No 50	300 µm	92.4	18.0	78.3	21.7
No 100	150 µm	65.3	12.7	91.0	9.0
No 200	75 µm	25.3	4.9	95.9	4.1
Fondo		21.0	4.1	100.0	0.0
Total		514.2	100.0		

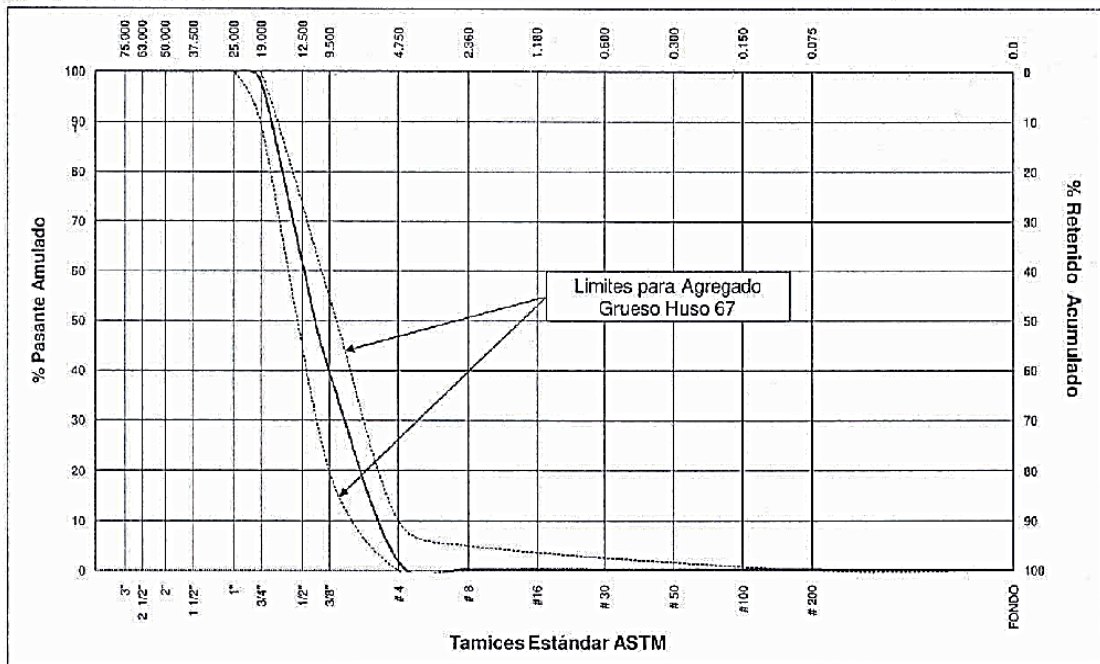
## Curva Granulométrica



**Análisis Granulométrico :**

Tamiz		Peso Retenido	Fración Retenida	Acumulado Retenido	Pasante Acumulado
		gramos	%	%	%
3"	75 mm	-	0.0	0.0	100.0
2 1/2"	63 mm	-	0.0	0.0	100.0
2"	50.0 mm	-	0.0	0.0	100.0
1 1/2"	37.5 mm	-	0.0	0.0	100.0
1"	25.0 mm	0.00	0.0	0.0	100.0
3/4"	19.0 mm	135.2	1.7	1.7	98.3
1/2"	12.5 mm	2880.3	36.3	38.0	62.0
3/8"	9.5 mm	1743.6	22.0	60.0	40.0
No 4	4.75 mm	3029.7	38.2	98.2	1.8
No 8	2.36 mm	111.2	1.4	99.6	0.4
No 16	1.18 mm	6.3	0.1	99.7	0.3
No 30	600 µm	2.4	0.0	99.7	0.3
No 50	300 µm	3.7	0.0	99.7	0.3
No 100	150 µm	4.3	0.1	99.8	0.2
No 200	75 µm	0.0	0.0	99.8	0.2
Fondo		17.1	0.2	100.0	0.0
Total		7933.8	100.0		

**Curva Granulométrica**

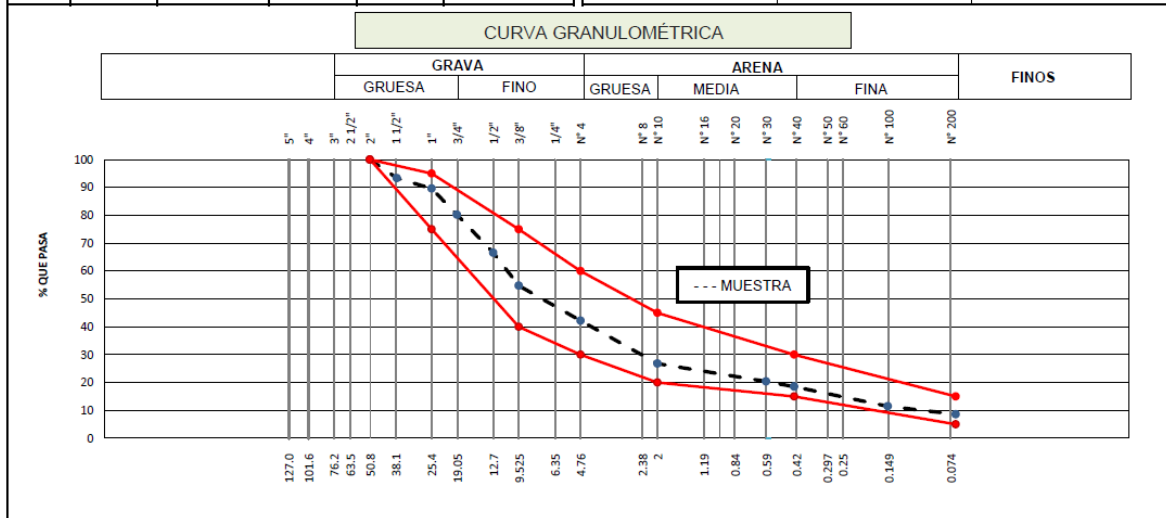


## CARACTERÍSTICAS DE LA SUB BASE DEL MATERIAL DE CANTERA

Tamiz	Peso Reten. Parcial. (g)	Peso Reten. Acumulado (g)	% Retenido	% Pasa	Especific. Gradación B
4"	---	---	---	---	---
3"	---	---	---	---	---
2"	---	---	---	100.0	100
1 1/2"	193.0	193.0	6.7	93.3	
1"	107	300.0	10.4	89.6	75 - 95
3/4"	271	571.0	19.8	80.2	---
1/2"	397	968.0	33.5	66.5	---
3/8"	341	1309.0	45.3	54.7	40 - 75
No. 4	362	1671.0	57.8	42.2	30 - 60
No. 10	245.0	2114.5	73.2	26.8	20 - 45
No. 30	103.0	2301.0	79.6	20.4	---
No. 40	30.0	2355.3	81.5	18.5	15 - 30
No. 100	112.0	2558	88.5	11.5	---
No. 200	47.0	2643	91.4	8.6	5 - 15
Platillo	137	2890	100.0	---	---

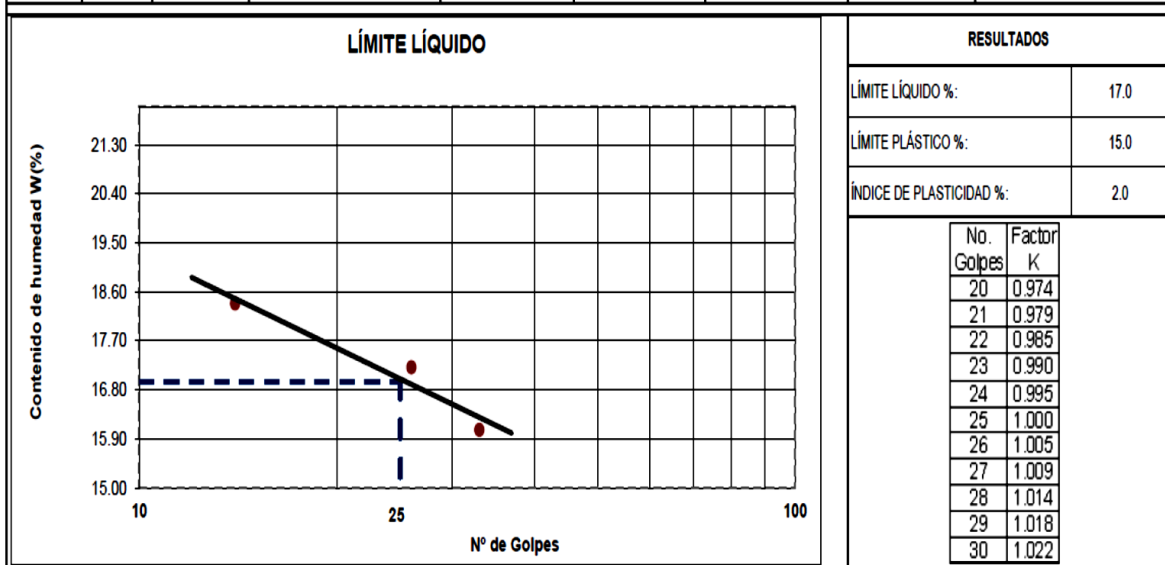
Peso suelo seco que pasa (g) N° 4		1219		
Peso suelo seco retenido (g) N° 4		1671.0		
Peso suelo seco total (g)		2890		
Limite Líquido	17	Peso Fracción Seca	674	
Índice de Plasticidad	2	Constante (Corrección)	0.062656	
Profundidad:	N/A	Color del Material:		
Partículas >3" (%)	0.0	Clasificación (SUCS)	GP-GM	
Partículas < N° 200 (%)	8.6	Clasificación AASTHO	A-1-a (0)	
D60	D30	D10	Cu	103.8
10.836	2.391	0.104	Cc	5.1
<b>DESCRIPCIÓN DE SUELO</b>				
Grava pobremente gradada con limo y arena				
<b>Porcentaje de Gravas, Arenas y Finos.</b>				
%Gravas = 57.8		%Arenas = 33.6		%Finos = 8.6



CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA TOTAL			
Muestra No.		--	--
Profundidad (mt)		N/A	--
N° Muestra o ensayo		1	--
RECIPIENTE N°		P-1	--
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g)	A	5310.0	--
Peso recipiente + Peso muestra seco (g)	B	5200.0	--
Peso recipiente (g)	C	1116	--
Peso de Agua (g)	D = A - B	110.0	--
Peso muestra seca sin tara (g)	E = B - C	4084.0	--
% CONTENIDO DE HUMEDAD	(D/E) * 100	2.69	--
CLASIFICACIÓN SUCS		GP-GM	

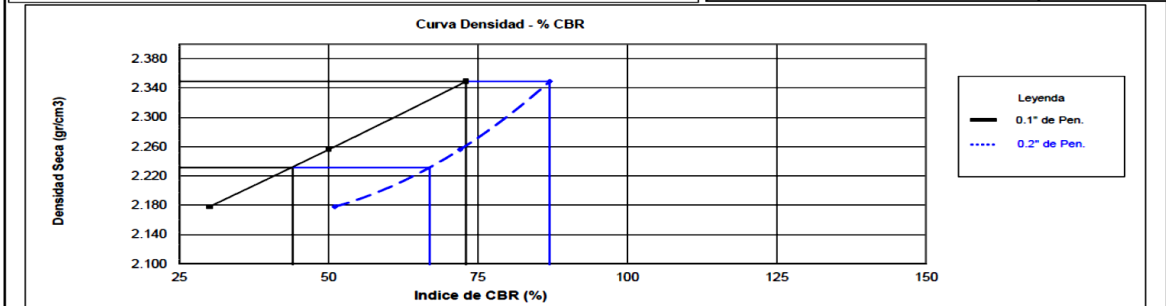
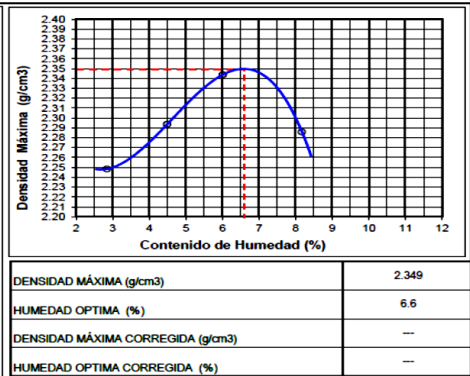
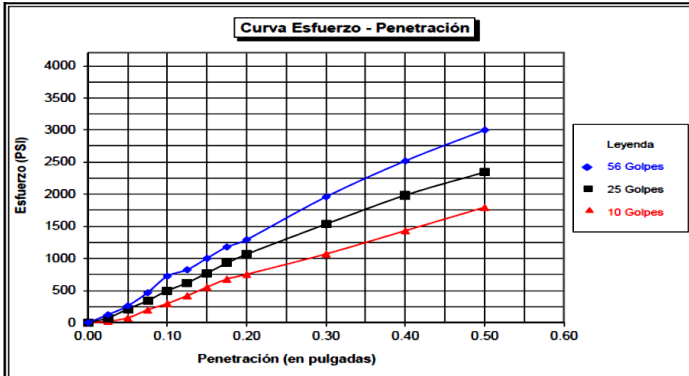
LÍMITE LÍQUIDO								
N° DE ENSAYO	N° de golpes	N° de Recipiente	Peso recip. + muestra humeda (g)	Peso recipiente + muestra seca (g)	Peso de Agua (g)	Peso recipiente (g)	Peso material seco (g)	% DE HUMEDAD
1	14	1	40.16	37.70	2.46	24.32	13.38	18.39
2	26	2	39.40	37.20	2.20	24.42	12.78	17.21
3	33	3	40.40	38.30	2.10	25.23	13.07	16.07

LÍMITE PLÁSTICO								
N° DE ENSAYO	N° de golpes	N° de Recipiente	Peso recip. + muestra humeda (g)	Peso recipiente + muestra seca (g)	Peso de Agua (g)	Peso recipiente (g)	Peso material seco (g)	% DE HUMEDAD
1	--	4	19.9	19.10	0.80	14.35	4.75	16.84
2	--	5	20.5	19.70	0.80	13.48	6.22	12.86



DETERMINACIÓN	1	2	3	4	METODO DE ENSAYO		
Água Agregada	0%	2%	4%	6%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Peso Molde + material húmedo (g)	10050	10231	10420	10394	A	B	C
Peso de material húmedo (g)	4960	5141	5330	5304	DIAMETRO DEL MOLDE		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.312	2.397	2.485	2.473	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cápsula N°	1	2	3	4	4	6	Otros
Cápsula + material húmedo (g)	102.0	193.9	191.1	181.7	TEMPERATURA DE SECADO		
Cápsula + material seco (g)	100.0	186.9	182.0	170.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peso del agua (g)	2.0	7.0	9.1	11.7	60	110	Estufa
Peso de la cápsula (g)	29.7	31.1	30.7	26.9	Volumen de Molde		2145
Peso de suelo seco (g)	70.3	155.8	151.3	143.1	Peso Molde		5090
Contenido de agua %	2.8	4.5	6.0	8.2	Partículas < N° 200		8.6
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.248	2.294	2.344	2.286	Método de Compactación		Manual
					DENSIDAD MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> )		
					2.349		
					HUMEDAD OPTIMA %		
					6.6		
					CORREGIDO		
					DENSIDAD MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> )		
					-		
					HUMEDAD OPTIMA %		
					-		

ENSAYO DE CARGA-PENETRACION								ENSAYO DE HINCHAMIENTO							
PENETRACION		Molde 1		Molde 2		Molde 3		Tiempo de Saturación	(Días)	18/07/18	19/07/18	20/07/18	21/07/18		
Tiempo (min)	(pulg.)	CARGA	ESFUERZO (Lb/Pulg <sup>2</sup> )	CARGA	ESFUERZO (Lb/Pulg <sup>2</sup> )	CARGA	ESFUERZO (Lb/Pulg <sup>2</sup> )		(HL)	10:43	10:43	10:43	10:43		
									(HS)	0	24:00	48:00	72:00		
0.00	0.000	0	0	0	0	0	0	56 Golpes	Lectura de form.		0	3	3	3	
0.50	0.025	41	122	26	74	10	22		Hinchamiento (Pulg)		0.00	0.07	0.08	0.08	
1.00	0.050	84	261	68	210	26	74		Hinchamiento (%)		0	0.06	0.07	0.07	
1.50	0.075	148	468	109	342	64	197	25 Golpes	Lectura de form.		0	6	6	8	
2.00	0.100	227	724	157	497	95	297		Hinchamiento (Pulg)		0.00	0.16	0.16	0.20	
2.50	0.125	258	824	195	620	133	420		Hinchamiento (%)		0	0.13	0.14	0.18	
3.00	0.150	313	1002	242	772	174	552	10 Golpes	Lectura de form.		0	8	9	10	
3.50	0.175	368	1180	290	927	213	678		Hinchamiento (Pulg)		0.00	0.19	0.24	0.25	
4.00	0.200	403	1293	333	1066	236	753		Hinchamiento (%)		0	0.17	0.20	0.22	
6.00	0.300	609	1959	478	1535	334	1070								
8.00	0.400	782	2519	617	1985	446	1432								
10.00	0.500	931	3000	728	2344	559	1797								



Datos del Ensayo para Graficar			
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Nº De Golpes	56	25	10
Densidad Seca g/cm <sup>3</sup>	2.349	2.256	2.178
% CBR 0.1" de Penetración	73.0	50.0	30.0
% De Expansión	0.00	0.00	0.00

Datos de Ensayo de Compactación	
Maxima Densidad Seca g/cm <sup>3</sup>	2.349
Óptimo Contenido de Humedad %	6.6
Valor Relativo de Soporte CBR	
CBR al 100% de la MDS (0.1" de penetración)	73.0
CBR al 95% de la MDS (0.1" de penetración)	44.0

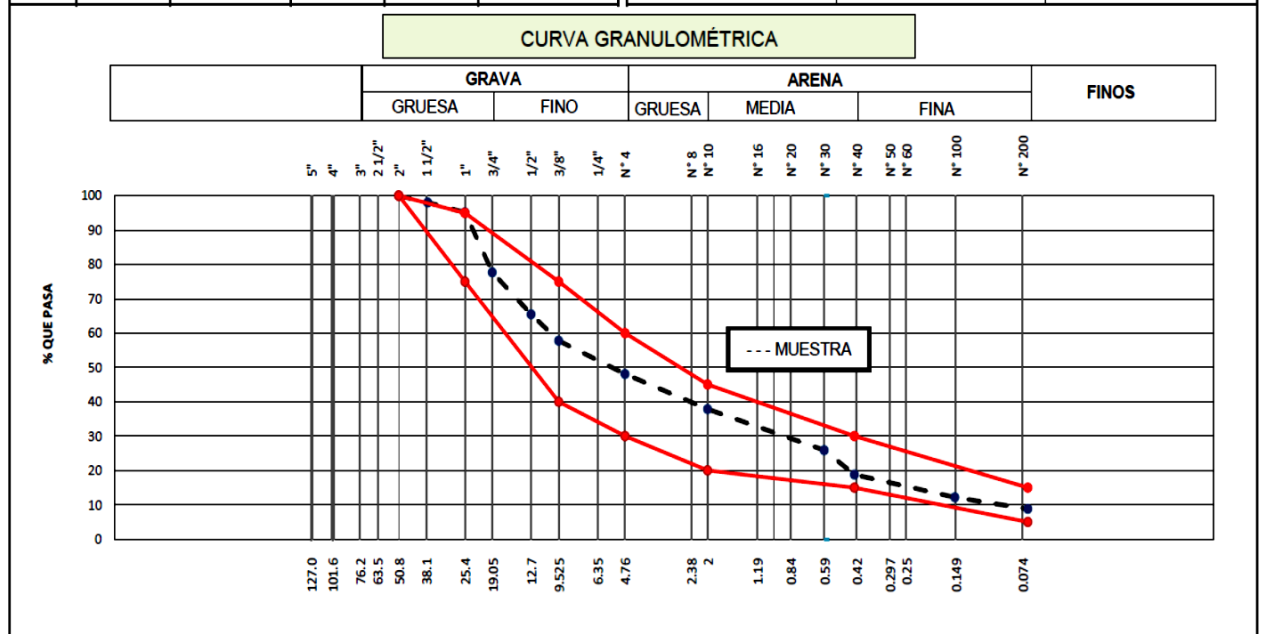


PROCEDIMIENTO DE ENSAYO					
EXIGENCIAS ASTM C 131					LABORATORIO
De la granulometría	Gradación				Preparación de la muestra
Pasa - Retiene	A	B	C	D	A
1 1/2" - 1"	1250 ± 25	—	—	—	1265.0
1" - 3/4"	1250 ± 25	—	—	—	1264.0
3/4" - 1/2"	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	1265.0
1/2" - 3/8"	1250 ± 10	2500 ± 10	—	—	1264.0
3/8" - 1/4"	—	—	2500 ± 10	—	—
1/4" - N° 4	—	—	2500 ± 10	—	—
N° 4 - N° 8	—	—	—	5000 ± 10	—
Peso Total	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5000 ± 10	5058.0
CARGA ABRASIVA					
N° de esferas	12	11	8	6	12
Peso de las esferas (gr)	5000 ± 25	4584 ± 25	3330 ± 25	2500 ± 15	5015
RESULTADOS					
MUESTRA	Gradacion	Peso Inicial (g)	Del tamiz N° 12 (%)		Coeficiente de desgaste Los Angeles (%)
			Material retenido	Material pasante	
	A	5058.0	3930.0	1128.0	22 %

<b>Metodo de Ensayo:</b>		Agitacion Manual	<input checked="" type="checkbox"/>	
		Agitacion Mecanica	<input type="checkbox"/>	
PROCEDIMIENTO DE ENSAYO				
Item	PROBETA / MUESTRA	1	2	3
A	Hora de entrada a saturación	09:30	09:32	09:34
B	Hora de salida de saturación (más 10')	09:40	09:42	09:44
C	Hora de entrada a Sedimentación	09:42	09:44	09:46
D	Hora de salida de Sedimentación (más 20')	10:02	10:04	10:06
E	Altura máxima de material fino	7.0	7.2	7.2
F	Altura máxima de la arena	3.5	3.6	3.5
G	Equivalente de arena	50.0	50.0	49.0
F	Equivalente de arena promedio	50		

## CARACTERÍSTICAS DE LA BASE GRANULAR DEL MATERIAL DE CANTERA

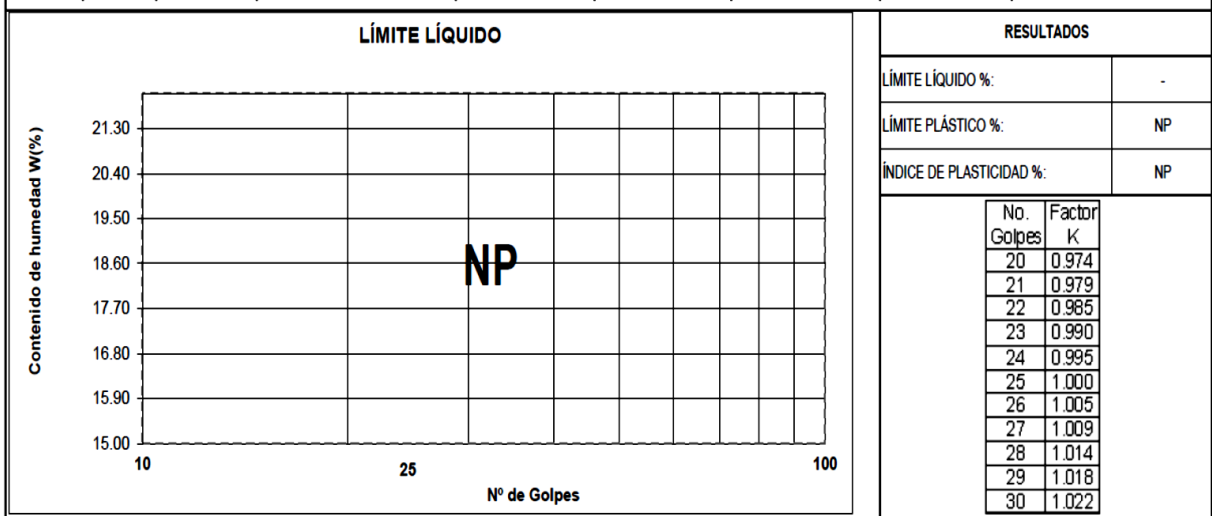
Tamiz	Peso Reten. Parcial. (g)	Peso Reten. Acumulado (g)	% Retenido	% Pasa	Especific. Gradación B	F. Muestreo: 10/12/2018		H. Muestreo: 10:00		
4"	---	---	---	---	---	Muestreado y Ensayado por: M. Gabriel C.		F. Ensayo: 11/12/2018		
3"	---	---	---	---	---	Peso suelo seco que pasa (g) N° 4				9724
2"	---	---	---	100.0	100	Peso suelo seco retenido (g) N° 4				10475.0
1 1/2"	400.0	400.0	2.0	98.0		Peso suelo seco total (g)				20199
1"	591	991.0	4.9	95.1	75 - 95	Limite Liquido	-	Peso Fracción Seca		493
3/4"	3511	4502.0	22.3	77.7	---	Índice de Plasticidad	NP	Constante (Corrección)		0.097661
1/2"	2458	6960.0	34.5	65.5	---	Profundidad:	N/A	Color del Material:		
3/8"	1563	8523.0	42.2	57.8	40 - 75	Partículas >3" (%)	0.0	Clasificación (SUCS)		GW-GM
No. 4	1952	10475.0	51.9	48.1	30 - 60	Partículas < N° 200 (%)	8.8	Clasificación AASTHO		A-1-a (0)
No. 10	104.3	12534.2	62.1	37.9	20 - 45	D60	D30	D10	Cu	109.7
No. 30	123.7	14976.4	74.1	25.9	---	10.335	1.131	0.094	Cc	1.3
No. 40	72.6	16409.8	81.2	18.8	15 - 30	<b>DESCRIPCIÓN DE SUELO</b>				
No. 100	66.9	17731	87.8	12.2	---	Grava bien gradada con limo y arena				
No. 200	34.7	18416	91.2	8.8	5 - 15	<b>Porcentaje de Gravas, Arenas y Finos.</b>				
Platillo	90	20199	100.0	---	---	% Gravas = 51.9		% Arenas = 39.3		% Finos = 8.8



CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA TOTAL			
Muestra No.		--	--
Profundidad (mt)		N/A	--
N° Muestra o ensayo		1	--
RECIPIENTE N°		P-1	--
Peso recipiente + Peso muestra humeda (g)	A	6150.0	--
Peso recipiente + Peso muestra seco (g)	B	5990.0	--
Peso recipiente (g)	C	1116	--
Peso de Agua (g)	D = A - B	160.0	--
Peso muestra seca sin tara (g)	E = B - C	4874.0	--
% CONTENIDO DE HUMEDAD	(D/E) * 100	3.28	--
CLASIFICACIÓN SUCS		GW-GM	

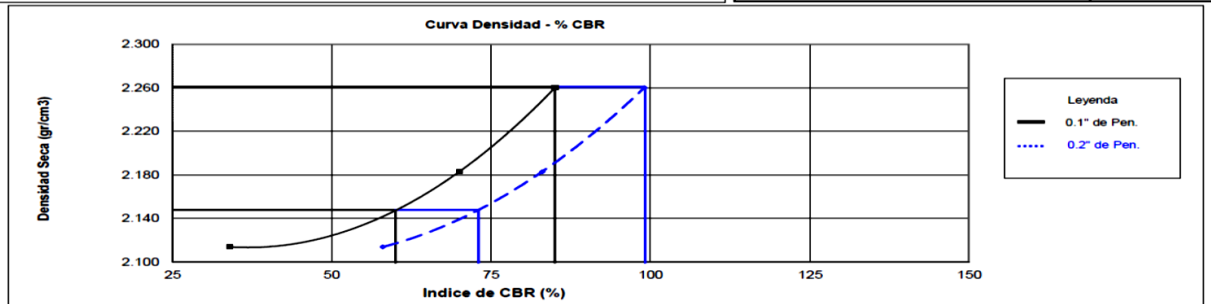
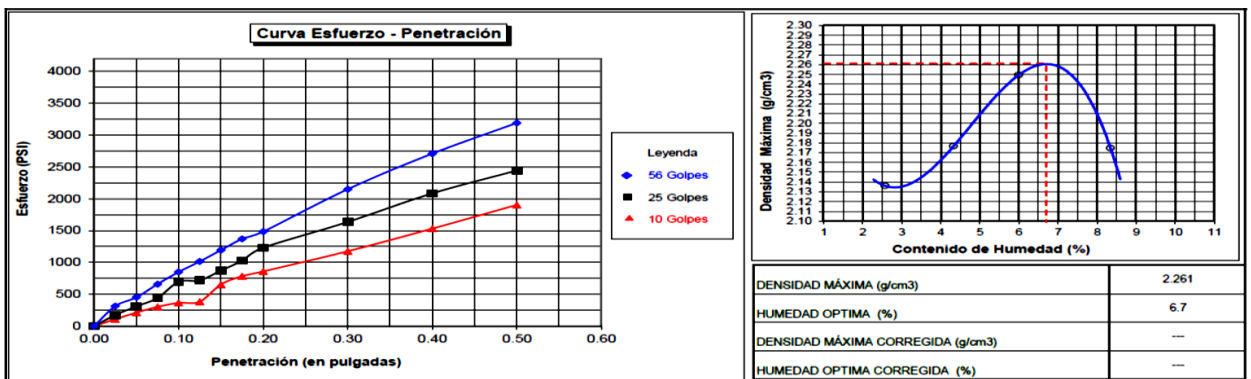
LÍMITE LÍQUIDO								
N° DE ENSAYO	N° de golpes	N° de Recipiente	Peso recip. + muestra humeda (g)	Peso recipiente + muestra seca (g)	Peso de Agua (g)	Peso recipiente (g)	Peso material seco (g)	% DE HUMEDAD
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--

LÍMITE PLÁSTICO								
N° DE ENSAYO	N° de golpes	N° de Recipiente	Peso recip. + muestra humeda (g)	Peso recipiente + muestra seca (g)	Peso de Agua (g)	Peso recipiente (g)	Peso material seco (g)	% DE HUMEDAD
--	--	--	--	--	--	--	--	--
--	--	--	--	--	--	--	--	--



DETERMINACIÓN	1	2	3	4	METODO DE ENSAYO		
Água Agregada	0%	2%	4%	6%	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Peso Molde + material húmedo (g)	9790	9961	10204	10144	A	B	C
Peso de material húmedo (g)	4700	4871	5114	5054	DIAMETRO DEL MOLDE		
Densidad húmeda (g/cm <sup>3</sup> )	2.191	2.271	2.384	2.356	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cápsula N°	1	2	3	4	4	6	Otros
Cápsula + material húmedo (g)	101.3	195.0	181.0	181.4	TEMPERATURA DE SECADO		
Cápsula + material seco (g)	99.5	188.2	172.5	169.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Peso del agua (g)	1.8	6.8	8.5	11.9	60	110	Estufa
Peso de la cápsula (g)	29.7	31.1	30.7	26.9	Volumen de Molde		2145
Peso de suelo seco (g)	69.8	157.1	141.8	142.6	Peso Molde		5090
Contenido de agua %	2.6	4.3	6.0	8.3	Partículas < N° 200		8.8
Densidad seca (g/cm <sup>3</sup> )	2.136	2.177	2.249	2.175	Método de Compactación		Manual
					DENSIDAD MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> )		2.261
					HUMEDAD OPTIMA %		6.7
					CORREGIDO		
					DENSIDAD MÁXIMA (g/cm <sup>3</sup> )		—
HUMEDAD OPTIMA %		—					

ENSAYO DE CARGA-PENETRACION								ENSAYO DE HINCHAMIENTO					
PENETRACION		Molde 1		Molde 2		Molde 3		Tiempo de Saturación	(Dias)	18/07/18	19/07/18	20/07/18	21/07/18
Tiempo (min)	(pulg.)	CARGA	ESFUERZO (Lb/Pulg2)	CARGA	ESFUERZO (Lb/Pulg2)	CARGA	ESFUERZO (Lb/Pulg2)		(HL)	10:43	10:43	10:43	10:43
									(HS)	0	24:00	48:00	72:00
0.00	0.000	0	0	0	0	0	0	56 Golpes	Lectura de form.	0	3	3	3
0.50	0.025	100	313	57	174	37	109		Hinchamiento (Pulg)	0.00	0.07	0.08	0.08
1.00	0.050	143	452	99	310	69	213		Hinchamiento (%)	0	0.06	0.07	0.07
1.50	0.075	207	659	140	442	97	303	25 Golpes	Lectura de form.	0	6	6	8
2.00	0.100	266	850	218	695	116	365		Hinchamiento (Pulg)	0.00	0.16	0.16	0.20
2.50	0.125	317	1015	226	720	122	384		Hinchamiento (%)	0	0.13	0.14	0.18
3.00	0.150	372	1193	273	872	205	653	10 Golpes	Lectura de form.	0	8	9	10
3.50	0.175	427	1370	321	1028	246	785		Hinchamiento (Pulg)	0.00	0.19	0.24	0.25
4.00	0.200	462	1484	384	1231	269	860		Hinchamiento (%)	0	0.17	0.20	0.22
6.00	0.300	668	2150	509	1636	367	1176						
8.00	0.400	841	2709	648	2085	477	1532						
10.00	0.500	990	3191	759	2444	592	1904						



Datos del Ensayo para Graficar			
	MOLDE 1	MOLDE 2	MOLDE 3
Nº De Golpes	56	25	10
Densidad Seca g/cm³	2.260	2.183	2.114
% CBR 0.1" de Penetración	85.0	70.0	34.0
% De Expansión	0.00	0.00	0.00

Datos de Ensayo de Compactación	
Maxima Densidad Seca g/cm³	2.261
Optimo Contenido de Humedad %	6.7
Valor Relativo de Soporite CBR	
CBR al 100% de la MDS (0.1" de penetración)	85.0
CBR al 95% de la MDS (0.1" de penetración)	60.0

# ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LA CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO RIGIDO

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201028 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"						
Subpresupuesto	001 RECUPERACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL, CA. FCO.					Fecha presupuesto	05/07/2021
Partida	01.01.01 TRAZO Y REPLANTEO EN PAVIMENTO ASFALTICO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m2			1.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0267	15.79	0.42
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0057	21.88	0.15
							0.57
	Materiales						
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg		bal		0.0184	10.69	0.20
02760100100003	WINCHA DE 100 M		und		0.0030	50.00	0.15
							0.35
	Equipos						
0301000011	TEODOLITO		hm	1.0000	0.0057	10.00	0.07
0301000020	MIRAS Y JALONES		hm	2.0000	0.0133	5.00	0.07
0301000021	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	1.0000	0.0057	15.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.57	0.02
							0.26
Partida	01.01.02 CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : m3			7.73
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.0727	15.79	1.15
							1.15
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.15	0.03
03011600010007	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2.5 yd3		hm	1.0000	0.0364	180.00	6.55
							6.58
Partida	01.01.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO MANUAL						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 35.0000	EQ. 35.0000	Costo unitario directo por : m3			14.09
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0229	21.88	0.50
0101010005	PEON		hh	2.0000	0.4571	15.79	7.22
							7.72
	Materiales						
0290130022	AGUA		m3		0.0700	6.00	0.42
							0.42
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	7.72	0.23
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 5.8 HP		hm	1.0000	0.2266	25.00	5.72
							5.95
Partida	01.01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m3			20.37
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	5.0000	0.0833	15.79	1.32
							1.32
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.32	0.04
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.5 yd3		hm	1.0000	0.0167	180.00	3.01
03012200040007	CAMION VOLVQUETE DE 15m3		hm	8.0000	0.1333	120.00	16.00

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201023 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU, DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"		
Subpresupuesto	001 RECUPERACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL, CA. FCO.	Fecha presupuesto	05/07/2021
			<b>19.05</b>

Partida		01.01.05		CONFORMACION DE SUB BASE GRANULAR CBR 40%			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			9.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0050	21.88	0.11	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0200	15.79	0.32	
		<b>0.43</b>					
		<b>Materiales</b>					
0207030002	SUB BASE GRANULAR CBR 40%	m3		0.1800	35.00	6.30	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0200	6.00	0.12	
		<b>6.42</b>					
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.43	0.01	
03011000060003	RODILLO LISO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 110 -135 HP 12 TON	hm	1.0000	0.0050	200.00	1.00	
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0050	200.00	1.00	
03012200050006	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122HP 1500GAL	hm	1.0000	0.0050	120.00	0.60	
		<b>2.61</b>					

Partida		01.01.06		CONCRETO MR=45 KG/CM2 (MODULO DE ROTURA)			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 550.0000	EQ. 550.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			57.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0145	21.88	0.32	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0145	17.52	0.25	
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0727	15.79	1.15	
		<b>1.72</b>					
		<b>Materiales</b>					
02190100010024	CONCRETO PREMEZCLADO MR=45 kg/cm <sup>2</sup>	m3		0.1800	297.26	53.51	
		<b>53.51</b>					
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.72	0.05	
0301240010	REGLA VIBRADORA FLOTANTE - Motor de 1.5 HP	hm	1.0000	0.0145	10.00	0.15	
03012800010003	TORRE DE ILUMINACION 1R 4X100W (INC. GENERADOR)	hm	2.0000	0.0291	60.00	1.75	
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50'	hm	1.0000	0.0145	18.98	0.28	
		<b>2.23</b>					

Partida		01.01.07		ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN JUNTAS DE CONSTRUCCION			
Rendimiento	m2/DIA	MO. 22.0000	EQ. 22.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			35.29
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
		<b>Mano de Obra</b>					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3636	21.88	7.96	
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0909	15.79	17.23	
		<b>25.19</b>					
		<b>Materiales</b>					
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.0800	4.00	0.32	
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0060	4.00	0.02	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.5000	6.00	9.00	
		<b>9.34</b>					
		<b>Equipos</b>					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.19	0.76	
		<b>0.76</b>					

Partida		01.01.08		JUNTA DE CONSTRUCCION TRANSVERSAL 1/2" LONG 40 CM @30 CM			
---------	--	----------	--	--	--	--	--

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201028 "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"  
 Subpresupuesto 001 RECUPERACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL, CA. FCO. Fecha presupuesto 05/07/2021

Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m			8.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.88	0.70	
0101010005	PECN	hh	1.0000	0.0320	15.79	0.51	
							1.21
<b>Materiales</b>							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.3916	4.00	5.57	
02052700010005	TUBERIA DE P1/2" PVC - SAP	kg		0.4200	3.50	1.47	
							7.04
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.21	0.06	
							0.06

Partida 01.01.09 JUNTA DE CONSTRUCCION LONGITUDINAL 1/2" LONG 76 CM @76CM

Rendimiento	m/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m			8.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.88	0.70	
0101010005	PECN	hh	1.0000	0.0320	15.79	0.51	
							1.21
<b>Materiales</b>							
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0400	4.00	4.16	
02052700010005	TUBERIA DE P1/2" PVC - SAP	kg		0.8000	3.50	2.80	
							6.96
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.21	0.06	
							0.06

Partida 01.01.10 NIVELACION Y TEXTURIZACION DE SUPERFICIE

Rendimiento	m2/DIA	MO. 550.0000	EQ. 550.0000	Costo unitario directo por : m2			3.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0291	21.88	0.64	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0145	17.52	0.25	
0101010005	PECN	hh	2.0000	0.0291	15.79	0.46	
							1.35
<b>Materiales</b>							
0213060002	TEXTURIZADOR - ESCOBILLA DE FIBRA	und		0.0002	1,500.00	0.30	
0213060003	FORMALETA METALICA	und		0.0020	1,000.00	2.00	
							2.30
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.35	0.07	
							0.07

Partida 01.01.11 CORTE DE JUNTAS 3mm

Rendimiento	m/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : m			2.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	21.88	0.58	
0101010005	PECN	hh	1.0000	0.0267	15.79	0.42	
							1.00
<b>Materiales</b>							
0276020077	DISCO DE 8" DE 3mm PARA SOFF - CUT	und		0.0025	650.00	1.63	



### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201023 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"

Subpresupuesto 001 RECUPERACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VIAL, CA. FCO. Fecha presupuesto 05/07/2021

							1.63
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.00	0.03	
0301110002	CORTADORA DE CONCRETO DE 27 HP (SOFF - CUT )	día	1.0000	0.0033	35.80	0.12	
							0.15

Partida 01.01.12 SELLO EN JUNTAS CON MATERIAL ELASTOMERICO

Rendimiento m/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000 Costo unitario directo por : m 5.90

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.1067	21.88	2.33	
0101010006	PECN	hh	2.0000	0.0533	15.79	0.84	
							3.17
<b>Materiales</b>							
02221600010034	SELLADOR DE POLIURETANO	gal		0.0003	180.00	0.05	
02401500010007	IMPRIMANTE PARA SELLANTES JUNTAS	gal		0.0002	225.63	0.05	
0255100007	CORDON DE RESPALDO PARA SELLADO - POLIURETANO	m		1.0000	0.70	0.70	
							0.80
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.17	0.16	
0301260001	COMPRESORAS	hm	1.0000	0.0267	66.20	1.77	
							1.93

Partida 01.01.13 APLICACION DE CURADOR QUIMICO

Rendimiento m2/DIA MO. 950.0000 EQ. 950.0000 Costo unitario directo por : m2 1.38

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0008	21.88	0.02	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0084	17.52	0.15	
							0.17
<b>Materiales</b>							
02221800010016	CURADOR QUIMICO	bal		0.0150	80.00	1.20	
							1.20
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.17	0.01	
							0.01

# ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DE LA CONSTRUCCION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201023 "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"  
 Subpresupuesto 002 PAVIMENTO ASFALTICO Fecha presupuesto 05/07/2021

Partida 01.01 TRAZO Y REPLANTEO EN PAVIMENTO ASFALTICO

Rendimiento m2/DIA MO. 1,200.0000 EQ. 1,200.0000 Costo unitario directo por : m<sup>2</sup> 1.18

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0267	15.79	0.42
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0067	21.88	0.15
<b>Materiales</b>						
02130300010001	YESO BOLSA 25 kg	bol		0.0184	10.69	0.20
02760100100003	WINCHA DE 100 M	und		0.0030	50.00	0.15
<b>Equipos</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	1.0000	0.0067	10.00	0.07
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	2.0000	0.0133	5.00	0.07
0301000021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0067	15.00	0.10
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.57	0.02
<b>0.26</b>						

Partida 01.02 CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA

Rendimiento m3/DIA MO. 220.0000 EQ. 220.0000 Costo unitario directo por : m<sup>2</sup> 7.73

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0727	15.79	1.15
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.15	0.03
03011600010007	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0364	180.00	6.55
<b>6.58</b>						

Partida 01.03 RELLENO CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO MANUAL

Rendimiento m3/DIA MO. 35.0000 EQ. 35.0000 Costo unitario directo por : m<sup>2</sup> 14.09

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0229	21.88	0.50
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4571	15.79	7.22
<b>7.72</b>						
<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA	m3		0.0700	6.00	0.42
<b>0.42</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.72	0.23
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	1.0000	0.2286	25.00	5.72
<b>5.95</b>						

Partida 01.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m<sup>2</sup> 20.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0833	15.79	1.32
<b>1.32</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.32	0.04
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.5 yd3	hm	1.0000	0.0167	180.00	3.01
03012200040007	CAMION VOLVQUETE DE 15m3	hm	8.0000	0.1333	120.00	16.00

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201028 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"

Subpresupuesto 002 PAVIMENTO ASFALTICO Fecha presupuesto 05/07/2021

**19.05**

<b>Partida 01.05 PREPARACION DE LA SUB-RASANTE C/MAQUINARIA</b>							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			<b>3.54</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	21.88	0.12	
0101010005	PECN	hh	4.0000	0.0213	15.79	0.34	
<b>0.46</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.46	0.01	
03011000060003	RODILLO LISO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 110 -135 HP 12 TON	hm	1.0000	0.0053	200.00	1.06	
03012000010001	MOTONVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0053	200.00	1.06	
03012200060005	CAMION CISTERNA 4 X2 (AGUA) 2000GAL	hm	1.0000	0.0053	180.00	0.95	
<b>3.08</b>							
<b>Partida 01.06 SUB BASE GRANULAR E=20 CM</b>							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			<b>12.10</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0053	21.88	0.12	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	17.52	0.09	
0101010005	PECN	hh	6.0000	0.0320	15.79	0.51	
<b>0.72</b>							
<b>Materiales</b>							
0207030003	MATERIAL PARA SUB BASE	m3		0.2400	35.00	8.40	
<b>8.40</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.72	0.02	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 110 - 135 HP - 12T	hm	1.0000	0.0053	180.00	0.95	
03012000010001	MOTONVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0053	200.00	1.06	
03012200060003	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2000g)	hm	1.0000	0.0053	180.00	0.95	
<b>2.98</b>							
<b>Partida 01.07 BASE GRANULAR H=0.15 m</b>							
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m <sup>2</sup>			<b>9.38</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0044	21.88	0.10	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0044	17.52	0.08	
0101010005	PECN	hh	6.0000	0.0267	15.79	0.42	
<b>0.60</b>							
<b>Materiales</b>							
0207030004	MATERIAL PARA BASE	m3		0.1800	35.00	6.30	
<b>6.30</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.60	0.02	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 110 - 135 HP - 12T	hm	1.0000	0.0044	180.00	0.79	
03012000010001	MOTONVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0044	200.00	0.88	
03012200060003	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2000g)	hm	1.0000	0.0044	180.00	0.79	
<b>2.48</b>							
<b>Partida 01.08 BARRIDO Y LIMPIEZA PI LA CARPETA ASFALTICA</b>							

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201020 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"  
 Subpresupuesto 002 PAVIMENTO ASFALTICO Fecha presupuesto 05/07/2021

Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.33
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PECN	hh	1.0000	0.0040	15.79	0.06	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.06		
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	1.0000	0.0040	67.24	0.27	
							<b>0.27</b>

Partida 01.09 IMPRIMACION ASFALTICA MC-30 CIEQUIPO

Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000	Costo unitario directo por : m2			6.04
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0032	17.52	0.06	
0101010005	PECN	hh	6.0000	0.0192	15.79	0.30	
							<b>0.36</b>
<b>Materiales</b>							
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal		0.0800	15.00	1.20	
02010500010005	ASFALTO DILUIDO MC-30 PUESTO EN OBRA	gal		0.3220	10.50	3.38	
							<b>4.58</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.36	0.01	
03011600010001	TRACTOR DE TIRO DE 63 HP	hm	1.0000	0.0032	80.00	0.26	
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0032	200.00	0.64	
0301390009	BARREDORA CAT BA 18	hm	1.0000	0.0032	60.00	0.19	
							<b>1.10</b>

Partida 01.10 CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE DE e=2" CIEQUIPO

Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,500.0000	EQ. 1,500.0000	Costo unitario directo por : m2			35.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0107	21.88	0.23	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0053	17.52	0.09	
0101010005	PECN	hh	8.0000	0.0427	15.79	0.67	
							<b>0.99</b>
<b>Materiales</b>							
02010500050004	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		0.0650	450.00	29.25	
02030300010003	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3		0.0650	32.00	2.08	
							<b>31.33</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.99	0.03	
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPROPULSADO 81-100 HP 5.5-20 ton	hm	1.0000	0.0053	150.00	0.80	
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 110 - 135 HP - 12T	hm	1.0000	0.0053	180.00	0.96	
03013900020004	PAVIMENTADORA DE ASFALTO 224 HP	hm	1.0000	0.0053	280.00	1.48	
							<b>3.26</b>

# ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DEL MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO RIGIDO

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201028 "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"

Subpresupuesto 004 MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO RIGIDO

Fecha presupuesto 05/07/2021

Partida 01.01 DEMOLICION DE LOSA DE CONCRETO

Rendimiento m3/DIA MO. 15.0000 EQ. 15.0000 Costo unitario directo por : m<sup>2</sup> 153.99

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.88	11.67
0101010005	PECN	hh	8.0000	4.2667	15.79	67.37
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	79.04	2.37
0301110003	CORTADORA DE CONCRETO INC. DISCO DE CORTE	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	1.0000	0.5333	6.10	3.25
0301140006	COMPRESORA NEUMATICA	hm	1.0000	0.5333	110.00	58.66
<b>74.95</b>						

Partida 01.02 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

Rendimiento m3/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m<sup>2</sup> 20.37

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010005	PECN	hh	5.0000	0.0833	15.79	1.32
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.32	0.04
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.5 yd <sup>3</sup>	hm	1.0000	0.0167	180.00	3.01
03012200040007	CAMION VOLVQUETE DE 15m <sup>3</sup>	hm	8.0000	0.1333	120.00	16.00
<b>19.05</b>						

Partida 01.03 CONCRETO MR=45 KG/CM2 (MODULO DE ROTURA)

Rendimiento m2/DIA MO. 550.0000 EQ. 550.0000 Costo unitario directo por : m<sup>2</sup> 57.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0145	21.88	0.32
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0145	17.52	0.25
0101010005	PECN	hh	5.0000	0.0727	15.79	1.15
<b>Materiales</b>						
02190100010024	CONCRETO PREMEZCLADO MR=45 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>		0.1800	297.26	53.51
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.72	0.05
0301240010	REGLA VIBRADORA FLOTANTE - Motor de 1.5 HP	hm	1.0000	0.0145	10.00	0.15
03012800010003	TORRE DE ILUMINACION IIR 4X100W (INC. GENERADOR)	hm	2.0000	0.0291	60.00	1.75
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50'	hm	1.0000	0.0145	18.98	0.28
<b>2.23</b>						

Partida 01.04 RETIRO DE SELLO EN JUNTAS

Rendimiento m/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m 1.51

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	21.88	0.18
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0160	17.52	0.28
0101010005	PECN	hh	8.0000	0.0640	15.79	1.01
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.47	0.04

### Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0201023 "ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU  
 , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"  
 Subpresupuesto 004 MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO RÍGIDO Fecha presupuesto 05/07/2021

0.04

Período	01.05	SELLO EN JUNTAS CON MATERIAL ELASTOMÉRICO						
Rendimiento	m/DÍA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000			Costo unitario directo por : m	5.90	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
		<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO			hh	4.0000	0.1067	21.88	2.33
0101010005	PEON			hh	2.0000	0.0533	15.79	0.84
								3.17
		<b>Materiales</b>						
02221600010024	SELLADOR DE POLIURETANO			gal		0.0003	180.00	0.05
02401500010007	IMPRIMANTE PARA SELLANTES JUNTAS			gal		0.0002	225.63	0.05
0255100007	CORDON DE RESPALDO PARA SELLADO - POLIURETANO			m		1.0000	0.70	0.70
								0.80
		<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES			%mo		5.0000	3.17	0.16
0301260001	COMPRESORAS			hm	1.0000	0.0257	66.20	1.77
								1.93

# ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS DEL MANTENIMIENTO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

## Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201028 "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU , DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"					
Subpresupuesto	003 MANTENIMIENTO DE PAVIMENTO FLEXIBLE				Fecha presupuesto 05/07/2021	
Partida	01.01 SELLADO ASFALTICO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 5,000.0000	EQ. 5,000.0000	Costo unitario directo por : m2		5.75
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0016	21.88	0.04
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0032	17.52	0.06
<b>0.10</b>						
<b>Materiales</b>						
0201050002	EMULSION ASFALTICA	gal		0.4880	9.20	4.49
0207010008	CONFITILLO	m3		0.0088	32.00	0.28
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0128	25.00	0.32
<b>5.09</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.10	
0301100005	RODILLO TANDEM	hm	1.0000	0.0016	150.00	0.24
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 ql	hm	1.0000	0.0016	200.00	0.32
<b>0.56</b>						
Partida	01.02 FRESADO DE CARPETA ASFALTICA E=1"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2		12.64
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0080	21.88	0.18
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0040	17.52	0.07
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0160	15.79	0.25
<b>0.50</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.50	0.02
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	1.0000	0.0080	175.00	1.40
03012200040007	CAMION VOLVQUETE DE 15m3	hm	2.0000	0.0160	120.00	1.92
0301330008	FRESADORA Y PERFILADORA	hm	1.0000	0.0080	1,100.00	8.80
<b>12.14</b>						
Partida	01.03 RECAPEO DE CARPETA ASFALTICA E=1"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,800.0000	EQ. 1,800.0000	Costo unitario directo por : m2		25.76
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0044	21.88	0.10
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0089	17.52	0.16
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0356	15.79	0.56
<b>0.82</b>						
<b>Materiales</b>						
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3		0.0397	450.00	17.87
0201050006	RIEGO DE LIGA	m2		1.0000	4.67	4.67
<b>22.54</b>						
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.82	0.02
0301100004	RODILLO NEUMATICO	hm	1.0000	0.0044	150.00	0.66
0301100005	RODILLO TANDEM	hm	1.0000	0.0044	150.00	0.66
03012900010009	PLANCHA VIBRATORIA	hm	1.0000	0.0044	21.18	0.09
0301390002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS	hm	1.0000	0.0044	220.00	0.97
<b>2.40</b>						

# LISTA DE INSUMOS

## Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra	0201028	*ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU, DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021*				
Fecha	01/07/2021					
Lugar	130102	LA LIBERTAD - TRUJILLO - EL PORVENIR				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.
<b>MANO DE OBRA</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2,559.7000	21.88	56,006.20	56,330.42
0101010004	OFICIAL	hh	932.5700	17.52	16,338.67	16,377.22
0101010005	PEON	hh	9,538.2400	15.79	150,608.88	150,662.34
0101030000	TOPOGRAFO	hh	157.2400	21.88	3,440.39	3,520.28
					<b>226,394.14</b>	<b>226,890.26</b>
<b>MATERIALES</b>						
0201040002	KEROSENE INDUSTRIAL	gal	938.7400	15.00	14,081.12	14,081.12
02010500010006	ASFALTO DILUIDO MC-30 PUESTO EN OBRA	qal	3,778.4300	10.50	39,673.57	39,661.83
0201050002	EMULSION ASFALTICA	qal	5,726.3200	9.20	52,682.18	52,686.87
0201050005	MEZCLA ASFALTICA	m3	465.8500	450.00	209,632.73	209,691.40
02010500050004	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	762.7300	450.00	343,227.42	343,227.40
0201050006	RIEGO DE LIGA	m2	11,734.2700	4.67	54,799.04	54,799.04
02030300010003	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE	m3	762.7300	32.00	24,407.28	24,407.28
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	42.8000	4.00	171.20	171.20
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kq	1,908.7100	4.00	7,634.86	7,635.41
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kq	3.2100	4.00	12.84	10.70
02052700010006	TUBERIA DE P1/2" PVC - SAP	kq	1,368.3200	3.50	4,789.13	4,789.14
0207010008	CONFITILLO	m3	103.2600	32.00	3,304.37	3,285.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	150.2000	25.00	3,754.97	3,754.97
0207030002	SUB BASE GRANULAR CBR 40%	m3	2,112.1700	35.00	73,925.90	73,925.90
0207030003	MATERIAL PARA SUB BASE	m3	2,816.2200	35.00	98,567.87	98,567.87
0207030004	MATERIAL PARA BASE	m3	2,112.1700	35.00	73,925.90	73,925.90
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3	234.6900	6.00	1,408.11	1,408.11
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol	431.8200	10.69	4,616.17	4,693.70
0213060002	TEXTURIZADOR - ESCOBILLA DE FIBRA	und	2.3500	1,500.00	3,520.35	3,520.28
0213060003	FORMALETA METALICA	und	23.4700	1,000.00	23,468.50	23,468.54
02190100010024	CONCRETO PREMEZCLADO MR=45 kg/cm2	m3	2,323.3100	297.26	690,626.71	690,668.02
02221600010024	SELLADOR DEPOLIURETANO	gal	2.7800	180.00	500.98	463.86
02221800010016	CURADOR QUIMICO	bal	176.0100	80.00	14,081.13	14,081.12
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	802.5200	6.00	4,815.09	4,815.09
02401500010007	IMPRIMANTE PARA SELLANTES JUNTAS	qal	1.8600	225.63	418.63	463.86
0255100007	CORDON DE RESPALDOPARA SELLADO - POLIURETANO	m	9,277.1000	0.70	6,493.97	6,493.98
02760100100003	WINCHA DE 100 M	und	70.4100	50.00	3,520.28	3,520.28
0276020077	DISCO DE 8" DE 3mm PARA SOFF - CUT	und	11.6000	650.00	7,537.66	7,560.84
0290130022	AGUA	m3	2.7800	6.00	16.70	16.70
					<b>1,765,614.66</b>	<b>1,765,796.01</b>
<b>EQUIPOS</b>						
0301000011	TEODOLITO	hm	157.2400	10.00	1,572.39	1,642.80
0301000020	MIRAS Y JALONES	hm	312.1300	5.00	1,560.66	1,642.80
0301000021	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	157.2400	15.00	2,358.59	2,346.86
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			7,690.02	7,690.02
0301100004	RODILLO NEUMATICO	hm	51.6300	150.00	7,744.62	7,744.62
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 81-100 HP 5.5-20 ton	hm	62.1900	150.00	9,328.74	9,387.42



0301100005	RODILLO TANDEM	hm	70.4100	150.00	10,560.84	10,560.84
03011000060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 110 - 135 HP - 12T	hm	176.0100	180.00	31,682.52	31,565.19
03011000060003	RODILLO LISO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 110-135 HP 12 TON	hm	120.8600	200.00	24,172.60	24,172.60
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	9.0900	25.00	227.23	227.42
0301110002	CORTADORA DE CONCRETO DE 27 HP (SOFF - CUT)	día	15.3100	35.80	548.00	556.63
0301110003	CORTADORA DE CONCRETO INC. DISCO DE CORTE	hm	93.8300	20.00	1,876.68	1,877.39
03011400020004	MARTILLO NEUMATICO DE 24 kg	hm	93.8300	6.10	572.39	571.84
0301140006	COMPRESORA NEUMATICA	hm	93.8300	110.00	10,321.75	10,321.23
03011400060002	COMPRESORA NEUMATICA 125-175 PCM, 76 HP	hm	46.9400	67.24	3,156.05	3,168.25

### Precios y cantidades de recursos requeridos

Obra **0201028** "ANALISIS COMPARATIVO DEL DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO Y FLEXIBLE PARA EL  
ASENTAMIENTO HUMANO TUPAC AMARU, DISTRITO EL PORVENIR, TRUJILLO 2021"  
Fecha **01/07/2021**  
Lugar **130102** LA LIBERTAD - TRUJILLO - EL PORVENIR

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	Presupuestado S/.
0301160001	CARGADOR FRONTAL	hm	93.8700	175.00	16,427.99	16,427.98
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.5 yd3	hm	321.0100	180.00	57,782.39	57,859.28
03011600010007	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2.5 yd3	hm	577.5900	180.00	103,965.62	103,933.89
03011800010001	TRACTOR DE TIRO DE 63 HP	hm	37.5500	80.00	3,003.98	3,050.91
03012000010001	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	176.0100	200.00	35,202.80	35,202.82
03012000010004	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	58.6700	200.00	11,734.28	11,734.27
03012200040007	CAMION VOLVQUETE DE 15m3	hm	2,750.0900	120.00	330,010.50	330,087.40
03012200050003	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2000gl	hm	113.8200	180.00	20,488.03	20,417.63
03012200050005	CAMION CISTERNA 4 X2 (AGUA) 2000GAL	hm	62.1900	180.00	11,194.49	11,147.56
03012200050006	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122HP 1500GAL	hm	58.6700	120.00	7,040.57	7,040.56
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	56.3200	200.00	11,264.90	11,264.90
0301240010	REGLA VIBRADORA FLOTANTE - Motor de 1.5 HP	hm	187.1600	10.00	1,871.55	1,936.09
0301260001	COMPRESORAS	hm	247.7000	66.20	16,397.65	16,420.46
03012800010003	TORRE DE ILUMINACION I/R 4X100W (INC. GENERADOR)	hm	375.6000	60.00	22,536.10	22,587.72
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	187.1600	18.98	3,552.21	3,614.04
03012900010009	PLANCHA VIBRATORIA	hm	51.6300	21.18	1,093.54	1,056.08
0301330008	FRESADORA Y PERFILADORA	hm	93.8700	1,100.00	103,261.62	103,261.58
0301390002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS	hm	51.6300	220.00	11,358.78	11,382.24
03013900020004	PAVIMENTADORA DE ASFALTO 224 HP	hm	62.1900	280.00	17,413.65	17,366.72
0301390009	BARREDORA CAT BA 18	hm	37.5500	60.00	2,252.98	2,229.51
					<b>901,226.70</b>	<b>901,497.55</b>

## PUNTOS OBTENIDOS DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO

1	9.107.962.941	721.465.975	126.003
2	9.107.953.251	721.461.125	126.134
3	9.107.953.249	721.461.124	126.134
4	9.107.958.054	721468.3	126.14
5	9.107.979.466	721.459.622	126.657
6	9.107.977.348	721.463.809	126.565
7	9.107.976.647	721.466.007	126.264
8	9.107.976.476	721.467.828	126.096
9	9107975.78	721.470.728	126.081
10	9.107.974.983	721.473.695	126.083
11	9.107.980.701	721.475.765	126.392
12	9.107.959.679	721.469.099	126.006
13	9.107.960.759	721.469.622	126.021
14	9.107.960.849	721.469.772	125.91
15	9.107.962.173	721.470.257	125.849
16	9.107.965.847	721.471.737	125.868
17	9.107.969.513	721.473.564	125.847
18	9107969.88	721.467.429	126.167
19	9108067.85	721.511.096	123.558
20	9.107.984.271	721.478.928	126.003
21	9.107.986.168	721.473.913	125.89
22	9107986.94	721.472.404	126.185
23	9.107.987.359	721.470.268	126.872
24	9.107.990.768	721.464.568	126.651
25	9.107.958.554	721.475.129	125.455
26	9.107.953.742	721.477.805	125.872
27	9.107.955.468	721.478.267	125.661
28	9.107.955.689	721.478.324	125.349
29	9.107.956.685	721.478.649	125.356
30	9.107.956.745	721478.68	125.174
31	9.107.961.483	721.480.921	125.179
32	9.107.967.009	721.483.227	125.229
33	9.107.967.116	721.483.277	125.427
34	9.107.968.088	721.483.782	125.424
35	9.108.001.093	721.469.278	125.746
36	9.107.999.315	721.473.083	125.656
37	9.107.997.431	721.476.468	125.648
38	9.107.995.597	721.480.429	125.617
39	9.107.994.527	721.483.294	125.547
40	9.108.002.836	721.485.984	124.834
41	9108005.66	721.488.796	124.861
42	9.108.006.951	721.485.565	124.716
43	9.108.008.395	721481.54	125.225
44	9.108.009.851	721.476.756	125.435
45	9.108.009.212	721.472.696	125.48
46	9107961.98	721.497.129	124.197

47	9.107.960.895	721.496.815	124.18
48	9.107.960.854	721.496.796	123.97
49	9.107.961.594	721.494.344	124.202
50	9107955.59	721.494.534	123.942
51	9.107.950.593	721.492.157	123.985
52	9.107.950.517	721.492.184	124.089
53	9.107.949.928	721.490.372	124.246
54	9.107.949.733	721.490.281	125.058
55	9.107.948.244	721.489.758	125.151
56	9.108.018.232	721.477.831	125.471
57	9.108.021.931	721.478.763	125.207
58	9.108.021.211	721.479.898	125.124
59	9108019.29	721.483.977	125.187
60	9.108.017.414	721.488.081	124.914
61	9.108.016.319	721.490.794	124.315
62	9.108.015.448	721.493.297	124.308
63	9.108.031.687	721.482.319	125.244
64	9.108.027.914	721.483.703	124.923
65	9.108.028.144	721.488.978	124.835
66	9.108.026.849	721.493.288	124.471
67	9108024.13	721.496.518	124.246
68	9.108.028.643	721.496.129	124.438
69	9.107.957.997	721.506.021	123.235
70	9.107.956.858	721.505.577	123.174
71	9.107.956.829	721.505.543	122.997
72	9.107.951.879	721.502.542	123.027
73	9107946.97	721.500.021	123.094
74	9.107.946.956	721.499.903	123.243
75	9.107.944.507	721.497.789	124.536
76	9.108.035.838	721.501.671	123.938
77	9.108.037.976	721.497.457	124.587
78	9.108.038.983	721.495.142	124.567
79	9.108.040.681	721.491.362	124.768
80	9.108.042.321	721.487.221	124.933
81	9.108.052.988	721.491.781	124.366
82	9.108.051.748	721494.34	124.329
83	9.108.049.997	721.498.816	124.108
84	9.108.048.198	721.502.779	123.975
85	9.108.046.312	721.506.199	123.088
86	9.107.951.272	721.520.456	121.546
87	9.107.950.347	721.519.795	121.584
88	9.107.948.946	721.518.771	121.37
89	9.107.945.417	721.516.243	121.513
90	9.107.941.245	721512.53	121.723
91	9107942.41	721.513.151	121.776
92	9.107.942.238	721.510.499	121.878
93	9.107.941.243	721.509.702	122.05
94	9.107.997.942	721.467.801	125.825
95	9.107.997.546	721.467.619	126.294

96	9.107.996.768	721.470.215	125.784
97	9.107.996.083	721.469.957	126.581
98	9.107.994.513	721.473.985	125.746
99	9.107.994.051	721.473.427	126.267
100	9108065.26	721508.32	123.769
101	9107944.95	721521.35	121.213
102	9.107.938.398	721.522.061	121.023
103	9107963.01	721.466.008	125.993
104	9.108.052.204	721.508.792	122.819
105	9.108.052.786	721.507.362	122.799
106	9.108.053.945	721.505.145	123.85
107	9.108.055.696	721.501.752	123.821
108	9.108.058.285	721497.51	123.943
109	9.108.060.548	721.495.056	123.851
110	9.108.064.457	721.493.492	123.861
111	9108066.91	721.494.614	123.913
112	9.108.070.145	721.496.126	124.072
113	9108074.78	721497.91	123.954
114	9.108.073.379	721.501.902	123.894
115	9.108.071.716	721.505.949	124.008
116	9.108.070.504	721.509.237	123.77
117	9.108.067.688	721515.53	123.289
118	9.108.066.249	721.515.032	123.264
119	9.108.061.126	721.512.703	123.321
120	9.108.063.831	721.521.213	122.976
121	9.108.055.357	721.510.241	122.735
122	9.108.056.204	721.512.825	122.864
123	9.108.059.528	721.509.301	123.451
124	9108061.94	721.529.464	123.052
125	9.108.061.016	721.527.993	122.86
126	9.108.057.878	721.526.608	122.774
127	9.108.055.512	721.525.941	122.731
128	9.108.049.574	721.528.071	122.898
129	9.108.056.774	721.541.198	123.059
130	9.108.056.781	721.541.221	123.527
131	9.108.055.288	721.540.731	122.788
132	9.108.055.317	721.540.736	123.329
133	9.108.052.289	721.539.162	122.677
134	9.108.053.033	721.527.545	122.778
135	9.108.050.158	721.534.068	122.751
136	9.108.050.103	721.534.101	122.86
137	9.108.049.357	721.533.741	122.862
138	9.108.047.477	721533.01	122.901
139	9.108.047.424	721.533.104	122.849
140	9.108.047.796	721.560.309	123.295
141	9.108.067.814	721.511.102	123.548
142	9.108.052.757	721.550.605	123.336
143	9.108.051.587	721.550.421	123.187
144	9.108.050.953	721.550.267	122.698

145	9.108.050.954	721.550.411	123.135
146	9.108.047.817	721.548.531	122.666
147	9.108.050.522	721.553.072	123.288
148	9.108.046.109	721.542.166	122.732
149	9.108.046.056	721.542.142	122.992
150	9.108.044.254	721.540.385	122.997
151	9108044.25	721.540.367	122.914
152	9.108.041.002	721547.67	123.009
153	9.108.040.519	721.548.743	122.711
154	9.108.042.826	721.548.478	122.96
155	9.108.043.316	721.548.658	122.783
156	9.108.037.631	721.555.136	122.759
157	9.108.035.162	721.560.324	122.87
158	9.108.033.957	721.566.231	122.857
159	9.108.033.977	721.566.311	122.939
160	9.108.035.056	721.566.892	122.91
161	9.108.035.096	721.566.891	122.676
162	9.108.039.165	721.568.994	122.602
163	9.108.044.144	721.570.792	123.051
164	9.108.044.141	721570.79	122.894
165	9.108.043.246	721.570.522	123.051
166	9.108.043.201	721.570.511	122.746
167	9.108.048.995	721.559.858	123.444
168	9.108.047.239	721.556.589	123.279
169	9.108.047.158	721.556.555	122.781
170	9.108.046.347	721.558.578	123.243
171	9.108.046.236	721.558.661	122.784
172	9.108.046.101	721.561.251	122.837
173	9.108.032.727	721.572.296	122.889
174	9108031.88	721.574.163	122.901
175	9.108.031.962	721.574.236	122.763
176	9.108.030.934	721.573.041	122.923
177	9.108.033.778	721.573.945	122.515
178	9.108.036.721	721.575.179	122.447
179	9108039.58	721.576.247	122.506
180	9.108.040.432	721.577.839	123.028
181	9.108.040.363	721.577.805	122.703
182	9108041.13	721.578.276	123.043
183	9.108.041.109	721.578.334	122.772
184	9108031.78	721.564.022	122.975
185	9.108.118.753	721.599.448	124.505
186	9.108.021.936	721.560.978	122.805
187	9.108.024.482	721.556.316	122.695
188	9.108.026.198	721.552.935	122.938
189	9.108.027.438	721.550.564	122.959
190	9.108.115.479	721.601.846	124.395
191	9.108.116.822	721.599.033	124.325
192	9.108.117.873	721.595.981	124.476
193	9.108.119.159	721.592.578	124.711

194	9.108.120.073	721.590.842	125.054
195	9.108.034.033	721.593.261	122.405
196	9.108.030.698	721596.95	122.4
197	9.108.030.469	721.596.957	122.184
198	9.108.028.035	721.595.434	122.199
199	9.108.025.455	721593.76	122.193
200	9108022.79	721.591.938	122.148
201	9.108.016.049	721.545.411	122.342
202	9.108.015.313	721.547.078	122.357
203	9.108.016.008	721.552.412	122.487
204	9.108.013.362	721.551.419	122.285
205	9108010.8	721.556.173	122.494
206	9.108.008.203	721.553.611	122.508
207	9.108.112.647	721.599.747	124.291
208	9.108.111.489	721.587.122	124.589
209	9.108.109.937	721589.4	124.349
210	9.108.108.602	721.591.683	124.205
211	9.108.106.824	721.595.012	124.214
212	9.108.105.815	721.597.609	124.057
213	9.108.021.081	721.595.907	122.203
214	9.108.019.911	721.601.705	122.361
215	9108024.11	721.603.226	122.138
216	9.108.027.014	721.604.961	122.171
217	9.108.028.521	721.606.126	122.217
218	9.108.026.785	721.606.914	122.231
219	9.107.995.272	721.549.348	121.151
220	9.107.997.332	721545.06	121.572
221	9.107.998.949	721.541.775	121.514
222	9.108.000.238	721539.87	121.526
223	9107991.97	721.536.461	121.189
224	9.107.990.431	721.540.572	121.154
225	9.107.988.014	721.546.266	121.117
226	9.107.982.063	721.542.658	120.777
227	9.107.977.622	721.541.809	120.909
228	9.107.978.735	721.539.756	120.741
229	9107980.27	721536.34	120.872
230	9.107.982.028	721.532.216	120.974
231	9.108.096.863	721.592.036	124.018
232	9.108.098.301	721.588.484	124.039
233	9.108.100.397	721.584.468	124.183
234	9.108.101.099	721.582.553	124.508
235	9.108.092.756	721.579.772	124.415
236	9.108.088.133	721.576.925	124.45
237	9.108.087.289	721578.79	124.261
238	9.108.086.332	721.581.133	124.001
239	9108083.63	721.587.746	123.688
240	9.108.072.542	721.582.593	123.891
241	9.108.073.352	721.580.207	123.834
242	9.108.074.734	721.577.326	123.79

243	9.108.075.533	721575.9	123.895
244	9108075.97	721.574.666	124.822
245	9.108.076.722	721572.01	124.836
246	9.108.024.818	721.614.853	122.253
247	9.108.023.671	721.614.324	122.106
248	9.108.019.642	721.612.689	122.081
249	9.108.017.087	721.611.815	122.094
250	9.108.014.763	721.610.661	122.099
251	9.108.017.321	721.618.291	121.989
252	9108026.53	721.606.802	122.195
253	9.107.965.914	721.525.374	121.234
254	9.107.964.068	721529.37	120.804
255	9.107.965.209	721.534.176	120.767
256	9.107.964.549	721.535.905	120.863
257	9.108.064.123	721.566.483	124.473
258	9.108.062.781	721.568.569	123.926
259	9.108.061.316	721.570.884	123.393
260	9.108.059.298	721.574.619	123.564
261	9108058.42	721.576.734	123.897
262	9.108.058.959	721.576.294	123.874
263	9.108.050.423	721.562.449	123.398
264	9.108.046.887	721.564.771	122.828
265	9108041	721.563.376	122.693
266	9.108.012.267	721.621.742	121.918
267	9.108.128.382	721.604.393	124.902
268	9.108.047.833	721.560.312	123.303
269	9.108.133.566	721.596.871	125.051
270	9.108.131.725	721.601.412	125.042
271	9.108.128.958	721.607.815	124.714
272	9.108.128.469	721.594.523	124.999
273	9.108.126.209	721.598.877	124.793
274	9.108.123.184	721.604.825	124.598
275	9.108.118.194	721.602.093	124.426
276	9108109.85	721.598.395	124.245
277	9.108.109.471	721.599.217	124.253
278	9.108.115.514	721.601.895	124.409
279	9.108.116.442	721.603.961	124.427
280	9.108.116.597	721605.99	124.637
281	9.108.115.727	721.605.684	124.632
282	9.108.110.955	721.617.264	124.449
283	9.108.112.991	721.618.123	124.474
284	9.108.116.459	721.619.979	124.377
285	9.108.122.302	721.622.779	124.58
286	9.108.106.612	721.627.767	124.567
287	9.108.112.199	721.630.526	124.4
288	9.108.117.277	721.634.155	124.571
289	9.108.117.045	721.634.534	124.683
290	9.108.115.197	721.633.827	124.682
291	9.108.112.984	721638.63	124.691

292	9.108.114.798	721.639.458	124.732
293	9.108.100.672	721.641.784	124.678
294	9.108.102.074	721.642.508	124.397
295	9.108.105.599	721.644.301	124.249
296	9.108.111.454	721.646.841	124.605
297	9.108.110.928	721.648.008	124.481
298	9108109.39	721.647.363	124.451
299	9.108.107.327	721.652.143	124.431
300	9.108.108.341	721.653.571	124.406
301	9.108.098.419	721.646.939	123.983
302	9.108.103.282	721.648.876	123.993
303	9.108.107.221	721.652.204	124.045
304	9.108.108.313	721.653.677	123.976
305	9108095.88	721.653.154	123.779
306	9.108.100.406	721.655.592	123.798
307	9.108.106.543	721.657.368	123.876
308	9108104.54	721.662.592	124.206
309	9.108.093.676	721.657.873	123.816
310	9.108.095.346	721.668.138	124.063
311	9.108.093.045	721.661.784	123.842
312	9.108.090.165	721.666.062	123.873
313	9.108.090.669	721.666.938	123.911
314	9.108.091.608	721.667.623	123.902
315	9.108.095.432	721.668.877	124.108
316	9.108.098.297	721669.68	124.146
317	9.108.101.068	721.670.345	124.155
318	9108085.6	721.676.191	124.455
319	9.108.087.913	721.677.046	124.466
320	9.108.090.799	721.678.193	124.584
321	9.108.096.529	721.680.801	124.508
322	9108095.61	721.677.579	124.478
323	9.108.073.338	721.708.535	126.638
324	9.108.128.386	721.604.385	124.901
325	9.108.092.729	721.680.522	125.657
326	9.108.090.241	721.679.399	124.729
327	9.108.085.284	721.676.946	124.469
328	9.108.082.225	721.684.109	124.606
329	9.108.086.806	721.685.841	125.085
330	9.108.089.339	721.686.838	125.788
331	9.108.092.354	721690.48	124.859
332	9108089.29	721.691.578	125.323
333	9.108.076.571	721.696.852	125.335
334	9108077.43	721.697.291	125.361
335	9.108.079.128	721.698.148	125.506
336	9108082.02	721.699.592	125.691
337	9.108.087.351	721.701.825	125.88
338	9.108.085.229	721.706.666	125.991
339	9.108.081.482	721.704.303	125.985
340	9.108.074.939	721.700.613	125.077



341	9.108.072.843	721.701.369	124.994
342	9.108.072.408	721.703.722	125.24
343	9.108.074.537	721.704.323	125.29
344	9108075.94	721.703.342	125.269
345	9.108.078.558	721.702.788	125.829
346	9.108.077.123	721.705.403	126.038
347	9.108.074.564	721.706.807	126.241
348	9.108.071.736	721.707.238	126.41
349	9.108.070.827	721.701.473	125.069
350	9.108.083.968	721.709.523	126.334
351	9.108.082.387	721.713.355	127.129
352	9.108.081.378	721.716.244	127.419
353	9.108.078.953	721.721.268	127.381
354	9108068.38	721.711.942	126.696
355	9.108.065.558	721.717.744	127.19
356	9.108.069.697	721.719.581	127.313
357	9.108.078.796	721.721.363	127.356
358	9.108.060.225	721730.26	128.127
359	9.108.064.302	721.732.063	128.257
360	9.108.072.347	721.736.112	128.498
361	9.108.056.587	721.738.596	128.75
362	9.108.058.889	721.737.578	128.746
363	9.108.061.609	721.738.734	128.887
364	9.108.068.661	721.741.629	128.87
365	9108066.96	721.698.845	124.754
366	9.108.065.776	721.701.278	125.112
367	9.108.064.168	721.705.123	126.305
368	9.108.062.733	721.708.112	126.389
369	9.108.061.148	721.710.601	126.494
370	9.108.060.945	721.712.065	126.829
371	9.108.059.916	721.715.153	127.003
372	9.108.067.595	721.744.617	129.734
373	9.108.057.991	721.739.984	128.723
374	9.108.060.836	721.740.625	129.063
375	9108055.01	721.746.816	128.899
376	9.108.054.024	721.746.264	129.01
377	9.108.058.726	721752.3	129.322
378	9.108.060.831	721753.6	130.075
379	9.108.061.796	721.755.028	130.377
380	9.108.046.675	721.707.064	126.323
381	9.108.047.874	721.705.215	126.087
382	9.108.049.662	721.702.094	125.874
383	9.108.051.008	721.698.972	125.517
384	9.108.052.186	721.696.196	124.229
385	9.108.053.673	721.693.078	124.124
386	9.108.043.512	721.690.511	123.746
387	9.108.037.634	721.685.842	123.616
388	9.108.036.949	721.687.034	123.554
389	9.108.035.101	721691.11	123.501

390	9.108.034.853	721.691.968	124.666
391	9.108.033.843	721.692.936	124.894
392	9.108.033.011	721694.76	124.818
393	9108031.66	721.697.096	124.921
394	9.108.031.483	721699.13	125.4
395	9.108.031.201	721700.34	125.555
396	9.108.057.322	721.763.933	130.625
397	9.108.053.441	721.762.149	129.999
398	9.108.048.483	721.760.057	129.45
399	9.108.046.751	721.760.445	129.397
400	9.108.050.179	721.769.963	130.451
401	9.108.054.809	721771.89	130.93
402	9.108.045.433	721.767.509	130.099
403	9.108.043.441	721.767.261	130.056
404	9108048.85	721.769.897	130.372
405	9.108.019.425	721.695.134	124.614
406	9.108.021.315	721.692.559	124.434
407	9.108.022.396	721.689.704	124.28
408	9.108.023.875	721.686.407	124.089
409	9.108.025.803	721.683.564	123.673
410	9.108.026.661	721.681.188	123.532
411	9.108.046.845	721.777.323	130.573
412	9.108.049.338	721.779.022	131.156
413	9.108.052.026	721.779.082	131.299
414	9.108.046.175	721.776.185	130.454
415	9.108.040.594	721.773.886	129.905
416	9.108.044.141	721.781.826	130.693
417	9.108.045.883	721.783.956	130.915
418	9.108.013.291	721675.27	123.264
419	9.108.012.299	721675.87	123.273
420	9.108.011.867	721.678.325	123.565
421	9.108.009.658	721.682.757	123.758
422	9.108.007.751	721.686.504	123.858
423	9108040.87	721.790.018	131.217
424	9.108.040.164	721.789.956	131.234
425	9108073.34	721708.53	126.638
426	9.108.064.592	721.753.127	130.328
427	9108049.66	721.769.809	130.409
428	9.108.062.334	721.757.718	130.445
429	9.108.046.161	721.776.194	130.44
430	9.108.058.178	721.766.435	130.773
431	9.108.040.445	721.774.219	129.945
432	9.108.054.184	721.774.675	131.105
433	9.108.039.666	721.778.371	130.33
434	9.108.049.837	721.778.431	131.265
435	9.108.037.734	721.782.679	130.568
436	9.108.051.998	721.779.199	131.295
437	9.108.048.151	721.787.327	131.448
438	9.108.046.201	721792.08	131.479

439	9.108.043.825	721.796.487	131.672
440	9108042.71	721.796.274	131.545
441	9.108.038.685	721794.87	131.402
442	9.108.032.862	721.791.988	130.531
443	9.108.034.075	721.792.716	130.761
444	9.108.035.021	721.793.965	131.307
445	9.108.032.228	721.797.341	131.146
446	9.108.033.271	721.780.942	129.853
447	9108032.5	721.782.378	129.924
448	9.108.034.661	721.787.083	130.423
449	9.108.033.188	721.789.671	130.47
450	9.108.032.513	721.791.655	129.593
451	9.108.028.059	721.788.712	129.18
452	9.108.024.876	721.788.316	128.973
453	9.108.025.736	721.786.912	129.179
454	9.108.026.378	721.785.091	129.581
455	9.108.026.865	721.783.238	129.686
456	9.108.027.678	721.780.579	129.543
457	9.108.028.391	721778.82	129.571
458	9.108.028.946	721.799.543	130.075
459	9.108.030.595	721.800.455	130.762
460	9.108.040.592	721.803.934	131.753
461	9.108.039.879	721.803.576	131.743
462	9.108.036.036	721802.36	131.725
463	9.108.032.456	721.800.957	131.778
464	9108014.34	721.772.544	128.495
465	9108013.73	721.773.249	128.388
466	9.108.012.035	721.776.179	128.267
467	9.108.010.808	721779.79	128.133
468	9.108.009.802	721.781.896	128.429
469	9.108.022.637	721.813.242	130.383
470	9.108.024.615	721813.57	130.935
471	9108026.19	721.814.911	131.752
472	9.108.028.887	721.816.472	131.81
473	9.108.034.582	721818.52	131.756
474	9.107.998.057	721.776.725	127.488
475	9.107.998.531	721.775.512	127.54
476	9.107.999.904	721772.04	127.488
477	9.108.000.925	721.768.996	127.556
478	9.108.001.863	721.766.907	127.597
479	9.107.992.033	721.762.443	127.804
480	9.107.991.463	721.765.267	127.481
481	9.107.989.939	721.767.341	127.268
482	9.107.988.789	721.769.954	127.069
483	9.107.987.995	721.772.276	126.934
484	9.107.978.548	721.768.098	126.688
485	9.107.978.792	721.766.649	126.78
486	9107979.89	721.763.765	127.093
487	9107982.38	721.761.656	127.459

488	9.107.983.473	721.759.268	127.404
489	9.108.017.225	721.839.696	131.839
490	9.108.017.156	721.839.672	131.831
491	9.108.040.161	721.789.961	131.234
492	9.108.018.277	721.823.052	131.232
493	9.108.018.995	721.826.776	131.431
494	9.108.020.099	721.827.673	131.674
495	9.108.023.572	721.829.172	131.713
496	9.108.031.232	721.826.154	131.809
497	9.108.018.925	721.837.255	131.762
498	9108025.11	721840.56	131.881
499	9.108.023.381	721.844.819	132.109
500	9.108.020.972	721.850.093	132.109
501	9108016.43	721.848.235	131.93
502	9.108.011.934	721.845.975	131.58
503	9.108.017.325	721.843.103	131.717
504	9.108.012.816	721.834.689	131.398
505	9.108.012.544	721834.76	131.214
506	9.108.012.177	721.835.786	131.247
507	9.108.012.033	721.836.196	131.443
508	9.108.010.788	721.839.127	131.416
509	9.108.006.148	721842.09	130.951
510	9.107.999.882	721840.72	130.619
511	9.108.001.728	721.835.827	130.607
512	9.108.003.972	721830.87	130.606
513	9.107.931.757	721.807.041	127.35
514	9.107.989.976	721836.43	129.747
515	9.107.992.036	721.831.757	129.924
516	9107994.3	721.826.591	130.047
517	9107987.5	721.823.546	129.723
518	9.107.987.045	721.824.374	129.721
519	9.107.983.034	721.833.625	129.744
520	9.107.981.659	721.832.922	129.805
521	9.107.982.185	721.831.275	129.642
522	9.107.984.704	721.827.721	129.64
523	9.107.975.859	721.828.416	129.141
524	9.107.975.036	721.830.032	128.955
525	9.107.976.436	721.828.738	129.16
526	9.107.976.118	721.818.702	129.325
527	9.107.975.823	721.819.487	129.314
528	9.107.974.479	721.822.483	129.3
529	9107971.25	721.828.248	128.806
530	9.107.969.806	721824.98	129.069
531	9.107.968.758	721.827.257	128.863
532	9.107.962.283	721824.28	128.6
533	9.107.963.231	721.822.166	128.806
534	9.107.965.495	721.814.077	128.858
535	9.107.963.641	721.818.173	128.864
536	9.107.961.482	721.823.533	128.649

537	9.107.958.338	721.812.267	128.539
538	9.107.958.662	721.811.086	128.513
539	9.107.955.457	721.814.798	128.31
540	9.107.952.528	721.820.075	128.23
541	9.107.950.414	721.817.816	128.115
542	9.107.946.864	721.805.738	127.89
543	9.107.945.071	721.810.092	127.84
544	9.107.943.068	721.816.086	127.993
545	9.107.943.131	721.816.092	127.988
546	9108017.17	721.839.677	131.83
547	9.107.950.312	721.817.615	128.095
548	9107950.44	721.817.797	128.12
549	9.107.949.945	721818.97	128.168
550	9.107.943.818	721.814.845	127.965
551	9.107.940.157	721.815.779	127.9
552	9.107.941.077	721.814.688	127.882
553	9.107.937.398	721.807.309	127.611
554	9.107.935.072	721813.11	127.318
555	9.107.932.972	721.798.012	127.29
556	9.107.935.851	721.799.187	127.498
557	9107940.16	721.801.022	127.536
558	9.107.945.822	721805.17	127.917
559	9.107.946.615	721801.25	127.84
560	9.107.947.519	721799.32	127.791
561	9.107.950.836	721.794.007	127.609
562	9.107.951.778	721.794.456	127.615
563	9.107.944.332	721.791.453	127.544
564	9.107.936.794	721.789.313	127.61
565	9.107.927.256	721.809.271	127.039
566	9.107.923.703	721.807.688	126.981
567	9.107.923.469	721.807.537	126.393
568	9.107.924.403	721.806.216	126.961
569	9.107.924.081	721.806.239	126.383
570	9107922.9	721.805.358	126.59
571	9.107.923.516	721.803.974	126.818
572	9.107.930.318	721.798.506	127.148
573	9.107.928.434	721.803.291	127.173
574	9.107.914.021	721.803.385	126.36
575	9.107.913.886	721.803.105	125.975
576	9107914.49	721.801.726	126.326
577	9.107.914.506	721.801.719	126.076
578	9.107.914.841	721.800.459	126.255
579	9.107.917.305	721.797.133	126.562
580	9.107.919.683	721.793.977	126.811
581	9.107.941.723	721.778.228	127.058
582	9.107.942.843	721.778.892	127.035
583	9.107.948.743	721.781.489	127.091
584	9.107.955.293	721.783.664	127.205
585	9.107.956.385	721.784.091	127.111

586	9.107.904.717	721.799.372	125.236
587	9.107.904.918	721.798.706	125.197
588	9.107.906.415	721.794.834	125.35
589	9.107.907.585	721.792.356	125.533
590	9.107.909.062	721.789.339	125.216
591	9.107.901.683	721.798.082	125.256
592	9.107.901.629	721798.02	124.754
593	9.107.901.874	721.797.469	125.253
594	9.107.901.889	721.797.468	124.691
595	9.107.902.985	721.795.019	125.147
596	9.107.903.716	721.793.161	125.186
597	9.107.905.413	721.787.745	125.045
598	9.107.896.323	721.795.809	124.633
599	9.107.896.892	721.794.537	124.622
600	9.107.898.337	721.790.991	124.63
601	9.107.899.168	721.788.255	124.425
602	9.107.900.203	721.785.917	124.391
603	9.107.895.134	721.795.267	124.658
604	9.107.895.007	721.795.285	124.296
605	9107895.27	721.794.661	124.724
606	9.107.895.163	721.794.629	124.241
607	9.107.888.438	721.792.428	124.286
608	9.107.888.741	721791.72	124.256
609	9.107.888.746	721.791.665	124.151
610	9107890.13	721.787.674	124.288
611	9.107.890.699	721.784.342	124.212
612	9.107.891.722	721.781.607	124.174
613	9.107.881.954	721.789.535	124.084
614	9.107.881.912	721789.52	123.761
615	9.107.882.176	721788.75	123.867
616	9.107.882.283	721.788.536	123.637
617	9.107.883.234	721.783.457	124.068
618	9.107.884.115	721780.82	124.046
619	9.107.885.226	721.778.744	124.115
620	9.107.871.445	721.782.954	123.846
621	9.107.869.322	721783.86	123.892
622	9.107.871.815	721.779.458	123.895
623	9.107.873.005	721.776.562	123.811
624	9.107.873.911	721.773.766	123.761
625	9.107.873.161	721.773.451	123.894
626	9107872.89	721.774.201	123.882
627	9.107.869.773	721.772.907	123.837
628	9107870.04	721.772.126	123.858
629	9.107.870.017	721.772.114	123.644
630	9.107.869.756	721.772.881	123.649
631	9107867.45	721.776.871	123.709
632	9107863.25	721.781.035	123.644
633	9.107.863.636	721.780.354	123.66
634	9.107.858.767	721.779.117	123.258

635	9.107.860.584	721.773.892	123.43
636	9107862.01	721.770.876	123.347
637	9.107.862.816	721.769.013	123.383
638	9.107.850.232	721.775.446	123.124
639	9.107.850.548	721.774.125	123.061
640	9.107.852.259	721.769.937	123.037
641	9.107.853.209	721.767.169	123.06
642	9.107.854.031	721.765.154	123.095
643	9107843.24	721.772.441	122.752
644	9.107.843.746	721.770.901	122.748
645	9.107.845.314	721.766.767	122.699
646	9.107.846.246	721.764.169	122.7
647	9.107.846.942	721.762.051	122.743
648	9.107.838.165	721.768.257	122.349
649	9.107.836.215	721.769.026	122.019
650	9.107.836.909	721767.71	122.251
651	9.107.838.492	721.763.803	122.322
652	9.107.839.601	721.761.012	122.294
653	9.107.840.603	721.759.285	122.328
654	9.107.838.133	721.760.705	122.263
655	9.107.836.726	721.759.986	122.221
656	9.107.835.825	721.758.843	122.223
657	9.107.835.757	721.758.809	122.007
658	9107835.15	721.766.403	122.143
659	9.107.833.662	721.765.623	122.073
660	9.107.832.267	721.765.646	122.023
661	9.107.832.128	721.765.768	121.959
662	9.107.830.965	721.766.844	122.021
663	9.107.828.055	721.760.107	122.02
664	9.107.936.801	721.792.548	127.61
665	9.107.940.259	721784.88	127.557
666	9.107.940.344	721.784.751	127.268
667	9.107.939.081	721.784.208	127.595
668	9.107.939.101	721.784.145	127.267
669	9.107.956.133	721.784.604	127.502
670	9.107.955.186	721.783.979	127.514
671	9107966.08	721.753.088	126.233
672	9.107.931.764	721807.03	127.351
673	9.107.941.904	721.777.832	127.037
674	9.107.944.855	721779.04	126.957
675	9.107.947.842	721772.43	126.743
676	9107944.9	721.771.001	126.411
677	9.107.944.802	721.771.272	126.422
678	9.107.946.131	721771.68	126.407
679	9.107.960.325	721775.14	125.791
680	9107958.69	721.774.403	125.969
681	9.107.953.634	721.771.502	126.092
682	9.107.946.186	721.767.919	125.844
683	9.107.949.398	721.768.959	125.961

684	9.107.962.456	721.769.966	126.064
685	9.107.962.458	721.769.959	125.653
686	9.107.960.877	721.768.868	126.036
687	9.107.960.739	721.769.322	125.812
688	9.107.955.562	721.766.814	125.798
689	9.107.975.223	721.755.212	127.091
690	9.107.974.912	721.755.915	127.064
691	9.107.979.936	721.758.205	127.153
692	9.107.980.081	721.757.506	127.157
693	9.107.974.093	721.757.184	126.943
694	9.107.973.053	721.759.761	126.681
695	9.107.971.505	721.762.579	126.598
696	9.107.970.995	721.763.181	126.535
697	9.107.970.297	721.764.429	126.373
698	9.107.965.737	721.762.478	126.184
699	9.107.967.929	721.757.679	126.391
700	9.107.958.893	721.759.548	125.911
701	9.107.960.685	721.755.127	125.957
702	9107951.38	721.756.302	125.532
703	9.107.954.135	721.751.567	125.641
704	9.107.955.703	721.749.056	125.714
705	9.107.957.034	721.746.896	126.108
706	9.107.962.984	721.749.007	126.043
707	9.107.969.529	721.752.638	126.474
708	9107970.7	721.746.706	126.575
709	9.107.971.721	721747.29	126.651
710	9.107.972.726	721.745.111	126.643
711	9.107.970.164	721.743.847	126.607
712	9.107.973.414	721736.57	126.6
713	9.107.976.043	721.737.704	126.638
714	9107976.06	721.737.677	126.415
715	9.107.973.408	721.736.582	126.42
716	9.107.974.433	721.738.057	126.618
717	9.107.964.791	721.743.474	126.118
718	9.107.958.491	721.740.578	126.109
719	9.107.947.554	721.742.024	125.934
720	9.107.946.552	721.744.374	125.169
721	9.107.945.312	721.746.856	124.955
722	9.107.944.395	721.753.072	125.247
723	9.107.962.343	721.731.971	126.156
724	9.107.967.739	721.734.097	126.209
725	9.107.969.771	721.725.317	126.126
726	9.107.979.645	721.729.861	126.453
727	9.107.977.733	721.728.956	126.462
728	9.107.973.349	721.727.028	126.145
729	9.107.972.842	721.712.979	125.452
730	9.107.976.634	721.715.188	125.519
731	9.107.984.109	721.720.142	126.162
732	9.107.983.394	721.718.147	126.045



733	9.107.938.905	721749.26	124.992
734	9.107.932.026	721.747.523	124.821
735	9.107.934.574	721.740.967	124.6
736	9.107.936.127	721.737.065	125.008
737	9.107.919.466	721.742.239	124.977
738	9.107.920.875	721.735.263	124.87
739	9.107.922.812	721.731.146	124.994
740	9.107.923.153	721.730.219	125.026
741	9.107.906.586	721.736.337	125.188
742	9.107.906.787	721.735.425	125.085
743	9.107.908.555	721730.87	124.889
744	9.107.911.122	721725.45	124.859
745	9.107.911.775	721.723.674	124.629
746	9.107.848.692	721.705.409	122.006
747	9.107.966.071	721.753.084	126.232
748	9.107.899.303	721718.05	124.29
749	9.107.896.967	721.722.836	124.411
750	9.107.906.901	721.735.066	125.084
751	9.107.887.777	721.727.202	124.559
752	9.107.888.869	721.725.289	124.46
753	9.107.890.493	721.720.123	123.956
754	9.107.892.718	721.715.142	124.133
755	9.107.875.305	721.718.931	122.557
756	9.107.880.728	721.709.937	122.714
757	9.107.878.716	721.714.329	122.573
758	9.107.879.891	721.722.292	122.682
759	9.107.879.411	721723	122.69
760	9.107.865.021	721705.39	121.877
761	9.107.863.364	721.703.698	121.666
762	9.107.863.595	721.701.423	121.781
763	9.107.865.322	721.701.818	121.758
764	9.107.865.174	721.702.198	121.812
765	9.107.863.349	721.708.272	121.837
766	9.107.861.482	721.712.695	122.111
767	9.107.861.512	721.712.637	122.042
768	9.107.861.084	721.713.518	122.136
769	9.107.862.134	721.711.222	122.099
770	9.107.860.196	721.711.011	121.944
771	9107858.18	721712.28	122.086
772	9.107.858.158	721.712.319	121.962
773	9.107.853.344	721.709.443	121.902
774	9.107.858.552	721.698.527	121.614
775	9107854.17	721.695.849	121.616
776	9.107.854.162	721.695.804	121.776
777	9.107.853.052	721695.36	121.789
778	9107848.6	721.707.096	121.893
779	9.107.848.533	721.707.102	122.051
780	9.107.847.571	721.706.549	122.052
781	9.107.852.331	721.716.382	122.08

782	9.107.859.931	721.681.241	121.529
783	9107861.02	721.681.638	121.528
784	9.107.861.089	721.681.598	121.32
785	9.107.865.359	721.683.631	121.344
786	9.107.870.823	721.686.128	121.418
787	9.107.870.896	721.686.142	121.509
788	9.107.872.555	721686.97	121.53
789	9.107.873.734	721.687.333	121.534
790	9.107.852.575	721.730.781	122.416
791	9.107.849.924	721.729.124	122.386
792	9107850.26	721.728.431	122.229
793	9.107.844.689	721.725.154	122.168
794	9.107.840.855	721.722.868	122.141
795	9.107.840.794	721.722.836	122.255
796	9.107.839.759	721.722.319	122.254
797	9.107.842.003	721.750.353	122.391
798	9.107.839.452	721.754.426	122.331
799	9.107.832.527	721.745.612	122.176
800	9.107.832.505	721.745.666	122.072
801	9.107.826.729	721.748.893	122.082
802	9.107.829.388	721.749.608	121.997
803	9.107.831.093	721.748.355	122.156
804	9.107.831.118	721.748.294	122.002
805	9.107.887.417	721.656.962	121.099
806	9.107.821.658	721.758.907	122.058
807	9.107.823.498	721.764.224	122.054
808	9.107.823.555	721.764.265	121.822
809	9.107.823.783	721.761.366	121.935
810	9.107.820.332	721761.76	122.051
811	9107895.28	721.642.107	120.992
812	9.107.895.872	721640.89	120.892
813	9.107.894.831	721.640.506	120.893
814	9107893.12	721.639.762	120.883
815	9.107.893.055	721.639.682	120.725
816	9.107.894.687	721.638.033	120.741
817	9.107.895.803	721.637.709	120.871
818	9.107.897.263	721.638.003	120.879
819	9.107.897.298	721.637.979	120.78
820	9.107.893.484	721.641.357	120.862
821	9.107.892.765	721.631.304	120.702
822	9.107.884.401	721.639.281	120.934
823	9.107.884.406	721.639.291	120.773
824	9.107.881.326	721.640.249	120.975
825	9107881.35	721.640.273	120.745
826	9.107.883.926	721.632.232	120.893
827	9.107.883.938	721.632.153	120.69
828	9.107.885.522	721.633.753	120.912
829	9.107.899.163	721.634.153	120.696
830	9.107.903.234	721.627.121	120.783

831	9.107.901.653	721.626.448	120.786
832	9.107.902.645	721.626.882	120.786
833	9.107.901.169	721.630.033	120.785
834	9.107.901.096	721.630.069	120.745
835	9.107.899.959	721.629.043	120.786
836	9107899.94	721.629.047	120.614
837	9107899.44	721.628.173	120.558
838	9.107.899.337	721.627.161	120.794
839	9.107.899.306	721.627.186	120.557
840	9.107.899.653	721.625.633	120.779
841	9.107.899.698	721.625.562	120.558
842	9.107.886.384	721.627.971	120.646
843	9.107.887.906	721.624.098	120.781
844	9.107.887.897	721.624.139	120.639
845	9107889.35	721.621.129	120.753
846	9.107.890.398	721.624.165	120.641
847	9.107.901.255	721.629.744	120.785
848	9.108.047.786	721.560.327	123.295
849	9.108.010.008	721.621.459	122.297
850	9.108.021.432	721.626.296	122.037
851	9108019.54	721.627.111	122.016
852	9.108.017.305	721626.65	121.916
853	9.108.014.579	721.625.594	121.889
854	9.108.010.935	721.624.125	121.858
855	9.108.022.732	721.620.595	122.122
856	9.108.024.843	721.614.923	122.235
857	9.108.014.766	721.610.667	122.1
858	9.108.017.354	721.618.286	122.018
859	9108010.6	721.609.948	122.132
860	9.108.011.142	721.614.522	121.887
861	9.108.006.238	721.630.096	121.985
862	9.108.007.175	721.630.453	121.999
863	9.108.011.202	721.632.375	121.813
864	9.108.016.433	721.634.092	122.02
865	9.108.004.357	721.634.356	122.015
866	9.108.005.406	721.634.801	122.011
867	9.108.000.539	721.643.383	121.998
868	9.108.001.457	721.643.721	121.989
869	9.108.002.626	721644.2	121.791
870	9108005.7	721.645.417	121.798
871	9108008.35	721.646.658	121.843
872	9.108.010.469	721.647.631	122.134
873	9.108.038.791	721.621.047	122.472
874	9108037.88	721621.99	122.423
875	9.108.035.844	721.626.501	122.369
876	9.108.034.087	721.631.803	122.401
877	9108000.02	721.604.132	121.709
878	9.107.997.226	721.609.626	121.38
879	9.107.993.867	721.614.185	121.419

880	9.108.007.339	721.654.842	122.203
881	9.108.006.355	721.654.412	122.164
882	9.108.002.377	721.652.678	121.86
883	9107997.28	721.650.537	122.019
884	9.107.998.017	721.651.117	122.172
885	9.107.998.015	721.651.042	121.979
886	9.108.049.462	721.638.497	122.699
887	9.108.051.861	721634.07	122.871
888	9.108.053.881	721.627.704	123.085
889	9.107.991.565	721.663.724	122.433
890	9.107.992.372	721.664.008	122.42
891	9.107.993.967	721.661.405	122.328
892	9.107.995.733	721.667.065	122.251
893	9.108.000.842	721.669.836	122.562
894	9.107.979.543	721.608.054	121.184
895	9107981.83	721.603.067	121.038
896	9.107.984.944	721598.87	121.127
897	9.107.984.993	721.597.592	121.079
898	9.108.084.926	721.641.207	123.586
899	9.108.082.514	721.646.049	123.358
900	9.108.082.174	721652.86	123.603
901	9.108.093.613	721.657.852	123.79
902	9.108.095.988	721.652.383	123.724
903	9.108.098.158	721.646.998	123.888
904	9.108.094.345	721.646.279	123.731
905	9107960.78	721.587.031	120.572
906	9.107.959.898	721.588.048	120.638
907	9.107.958.711	721.591.641	120.717
908	9.107.955.159	721.597.392	120.82
909	9107950.72	721.582.719	120.476
910	9.107.948.446	721.588.052	120.467
911	9.107.944.051	721.592.496	120.613
912	9.107.930.669	721.586.697	120.528
913	9.107.933.013	721.580.984	120.366
914	9.107.934.616	721.577.118	120.578
915	9.107.935.056	721.575.999	120.64
916	9.107.928.389	721.573.092	120.463
917	9.107.926.435	721.578.105	120.307
918	9.107.924.824	721.584.227	120.317
919	9107987.03	721.680.124	123.235
920	9.108.012.266	721.621.745	121.919
921	9.108.012.608	721.674.986	123.238
922	9.108.012.169	721.676.197	123.301
923	9.108.009.744	721.682.289	123.746
924	9.108.008.087	721.686.094	123.809
925	9.108.006.501	721.689.534	123.962
926	9.108.001.543	721.685.972	123.662
927	9.107.999.077	721.686.259	123.617
928	9.108.002.783	721.680.798	123.412

929	9.108.002.508	721.672.704	122.885
930	9.108.000.842	721.669.824	122.547
931	9.107.991.663	721.665.732	122.397
932	9.107.988.958	721.664.631	122.414
933	9.107.987.131	721664.98	122.388
934	9.107.986.886	721.668.524	122.337
935	9.107.985.218	721.671.973	122.436
936	9.107.984.189	721.675.755	122.586
937	9.107.983.141	721.677.388	122.888
938	9.107.982.331	721.678.774	123.323
939	9.107.978.967	721.692.863	124.072
940	9.107.984.869	721.694.983	124.018
941	9.107.995.972	721.687.734	123.689
942	9.107.994.081	721.693.477	124.175
943	9.107.993.924	721.697.907	124.237
944	9.107.989.198	721.708.432	124.944
945	9.107.983.491	721.705.894	124.789
946	9.107.980.113	721704.37	124.684
947	9.107.977.305	721.702.444	124.543
948	9.107.989.074	721.708.784	125.988
949	9.107.985.337	721.707.166	125.852
950	9.107.983.294	721.706.184	125.08
951	9.107.986.389	721.715.497	126.303
952	9.107.982.231	721.714.389	125.999
953	9.107.979.931	721.713.473	125.614
954	9.107.976.599	721.712.494	125.326
955	9.107.973.626	721.675.247	123.134
956	9.107.974.034	721.674.316	122.92
957	9.107.974.778	721.672.209	122.32
958	9.107.975.772	721.669.668	122.2
959	9.107.978.477	721.663.928	122.172
960	9.107.980.848	721661.14	122.425
961	9.107.963.276	721.670.029	122.109
962	9.107.965.602	721.664.637	121.867
963	9.107.968.693	721.655.946	122.258
964	9.107.968.649	721.655.916	122.089
965	9.107.968.379	721.656.677	122.239
966	9.107.968.358	721.656.719	122.062
967	9.107.953.959	721.667.236	122.049
968	9.107.956.269	721.660.802	121.687
969	9.107.954.846	721.664.202	121.796
970	9.107.961.109	721.652.533	122.077
971	9.107.960.094	721653.25	121.993
972	9.107.954.071	721.649.505	121.919
973	9.107.953.771	721.651.155	121.951
974	9.107.948.879	721.657.286	121.62
975	9.107.947.061	721.664.373	121.862
976	9.107.930.558	721.649.384	121.447
977	9.107.933.018	721.645.984	121.477

978	9.107.929.382	721.652.519	121.447
979	9.107.927.777	721.655.561	121.547
980	9.107.933.755	721.641.725	121.6
981	9.107.935.178	721.641.279	121.64
982	9.107.906.481	721.637.573	120.857
983	9.107.907.807	721.634.222	120.811
984	9.107.904.846	721.640.927	120.918
985	9.107.903.149	721.644.709	121.044
986	9.107.909.877	721.630.297	121.104
987	9.107.901.178	721.629.816	120.771
988	9.107.901.177	721.629.816	120.777
989	9.107.963.009	721.465.976	125.996
990	9.107.949.764	721.518.947	121.479
991	9.107.949.763	721.516.672	121.796
992	9.107.949.676	721.516.596	121.661
993	9.107.950.619	721.514.874	121.828
994	9.107.953.206	721.513.515	122.059
995	9107940.16	721.511.994	121.754
996	9.107.941.197	721.512.415	121.764
997	9.107.941.247	721.512.404	121.725
998	9.107.942.506	721.513.021	121.79
999	9.107.942.529	721.513.052	121.676
1000	9.107.941.149	721.514.876	121.439
1001	9.107.938.854	721.514.917	121.544
1002	9.107.938.787	721.514.943	121.405
1003	9.107.945.019	721.521.276	121.233
1004	9.107.949.753	721.526.758	121.04
1005	9.107.947.371	721.525.793	121.004
1006	9.107.944.685	721527.46	120.896
1007	9.107.944.967	721.527.479	120.554
1008	9.107.947.276	721.526.032	120.592
1009	9.107.949.738	721.526.887	120.589
1010	9.107.948.672	721.529.093	120.583
1011	9.107.948.915	721.529.136	121.118
1012	9.107.955.622	721.532.032	120.918
1013	9.107.956.118	721531.13	120.865
1014	9.107.958.207	721.526.825	120.973
1015	9.107.959.955	721.523.387	121.105
1016	9.107.960.757	721.521.803	121.903
1017	9107934.91	721.520.259	121.073
1018	9.107.936.749	721521.32	121.031
1019	9107937.26	721.524.332	120.948
1020	9.107.937.107	721.524.278	120.648
1021	9107936.81	721.521.784	120.667
1022	9.107.934.882	721.520.527	120.65
1023	9.107.933.831	721522.64	120.603
1024	9.107.934.809	721.523.215	120.622
1025	9107954.54	721.518.984	121.972
1026	9.107.916.576	721.597.932	120.455

1027	9.107.913.625	721.595.145	120.279
1028	9107910.87	721.592.656	120.286
1029	9.107.907.611	721.589.105	120.254
1030	9.107.905.598	721.587.682	120.354
1031	9.107.944.083	721.536.211	120.468
1032	9.107.945.014	721.536.731	120.462
1033	9.107.923.556	721.545.221	120.412
1034	9.107.924.607	721.546.038	120.405
1035	9.107.926.774	721.547.133	120.44
1036	9.107.930.047	721.549.161	120.429
1037	9.107.938.506	721.550.915	120.225
1038	9.107.937.526	721550.48	120.214
1039	9.107.934.651	721.549.243	120.389
1040	9.107.912.307	721.578.831	120.232
1041	9.107.911.939	721.576.547	120.279
1042	9.107.909.969	721.577.984	120.445
1043	9.107.912.083	721.578.805	120.445
1044	9.107.915.662	721.580.339	120.254
1045	9.107.919.646	721.581.911	120.438
1046	9.107.919.618	721.581.832	120.234
1047	9.107.921.451	721.580.472	120.285
1048	9.107.924.578	721.581.376	120.45
1049	9.107.924.625	721.581.293	120.317
1050	9.107.922.792	721.584.926	120.439
1051	9.107.924.768	721.584.136	120.443
1052	9.107.926.005	721.578.595	120.31
1053	9.107.928.409	721.573.015	120.486
1054	9.107.927.267	721.575.373	120.481
1055	9.107.927.276	721.575.534	120.316
1056	9.107.924.598	721.573.493	120.319
1057	9.107.924.592	721.571.408	120.451
1058	9.107.924.511	721.571.344	120.281
1059	9.107.927.372	721.572.596	120.472
1060	9.107.914.063	721.566.643	120.451
1061	9.107.915.212	721567	120.418
1062	9.107.917.169	721.567.991	120.432
1063	9.107.917.218	721.568.014	120.244
1064	9.107.915.276	721.569.545	120.268
1065	9.107.912.899	721.569.066	120.432
1066	9.107.912.888	721.569.127	120.166
1067	9.107.919.321	721575.37	120.295
1068	9.107.919.592	721.570.542	120.287
1069	9.107.913.687	721.573.987	120.252
1070	9.107.962.942	721.465.976	125.999
1071	9.108.064.422	721.493.478	123.814
1072	9.108.066.989	721.494.316	123.895
1073	9108068.1	721.494.366	124.081
1074	9.108.072.175	721.493.961	124.073
1075	9108076.02	721.495.777	124.103

1076	9.108.078.158	721.498.265	124.29
1077	9.108.067.689	721515.5	123.292
1078	9.108.070.308	721.515.419	123.625
1079	9.108.072.763	721.516.315	123.668
1080	9.108.077.081	721.517.069	124.294
1081	9.108.075.329	721.518.667	124.481
1082	9.108.075.227	721518.54	124.243
1083	9.108.075.629	721.517.909	124.485
1084	9.108.075.596	721.517.892	124.149
1085	9.108.077.477	721.516.369	124.257
1086	9.108.080.081	721.511.624	124.227
1087	9.108.081.624	721.507.517	124.259
1088	9.108.083.465	721.503.882	124.716
1089	9.108.083.985	721.501.986	125.891
1090	9.108.071.551	721.476.679	124.887
1091	9.108.070.838	721.478.608	124.24
1092	9.108.073.195	721.479.582	124.953
1093	9.108.072.354	721480.33	124.199
1094	9.108.074.741	721.481.488	125.01
1095	9.108.078.212	721.483.291	124.942
1096	9.108.081.804	721.485.557	125.016
1097	9.108.082.985	721.487.922	124.837
1098	9.108.092.974	721.505.785	126.205
1099	9.108.092.134	721508.94	125.116
1100	9.108.089.873	721514.02	124.876
1101	9.108.087.144	721.521.658	125.327
1102	9.108.087.106	721.521.595	125.087
1103	9.108.086.256	721.523.517	125.329
1104	9108086.21	721.523.532	125.21
1105	9.108.081.646	721.521.488	124.493
1106	9.108.082.019	721.520.751	124.505
1107	9.108.092.804	721.526.313	125.333
1108	9.108.092.903	721.526.373	126.061
1109	9.108.093.308	721.525.538	125.354
1110	9.108.093.391	721.525.571	126.038
1111	9.108.093.469	721.524.575	125.331
1112	9.108.096.264	721.518.789	125.395
1113	9.108.098.222	721514.21	125.712
1114	9.108.099.968	721511.83	125.697
1115	9108101.45	721.509.345	126.174
1116	9.108.101.995	721506.36	127.087
1117	9.108.079.829	721.457.846	125.138
1118	9.108.083.717	721459.17	125.563
1119	9.108.085.925	721460.8	126.455
1120	9.108.090.232	721.463.161	126.458
1121	9.108.093.883	721.467.211	126.488
1122	9.108.099.803	721.528.758	126.026
1123	9.108.115.735	721.533.133	126.372
1124	9.108.114.542	721.535.681	126.318



1125	9.108.116.748	721.530.314	126.314
1126	9.108.117.762	721.527.511	126.242
1127	9.108.116.205	721.523.601	126.334
1128	9.108.120.167	721.520.869	126.543
1129	9.108.121.919	721.517.573	127.373
1130	9.108.124.916	721.513.604	127.866
1131	9.108.127.561	721.513.308	128.723
1132	9.108.126.389	721.531.706	126.502
1133	9108128.77	721.529.309	126.782
1134	9.108.130.223	721.527.732	127.107
1135	9.108.137.042	721.521.999	128.982
1136	9108137.16	721.525.008	128.64
1137	9.108.138.147	721.529.504	128.215
1138	9108144.85	721.525.702	129.08
1139	9.108.147.024	721.528.508	128.448
1140	9.108.149.867	721.531.025	128.103
1141	9.108.144.889	721.535.046	127.924
1142	9.108.143.987	721.535.989	127.519
1143	9.108.147.833	721537.47	127.583
1144	9.108.141.694	721.532.087	128.183
1145	9.108.067.844	721.511.095	123.557
1146	9.108.122.702	721.538.236	126.914
1147	9108123.09	721.539.413	126.903
1148	9.108.125.852	721.535.689	126.891
1149	9.108.127.816	721.532.386	126.571
1150	9.108.134.833	721.536.169	126.761
1151	9.108.136.391	721.533.457	126.939
1152	9.108.137.257	721.531.827	127.621
1153	9.108.132.354	721.542.385	127.065
1154	9.108.132.272	721.543.548	127.104
1155	9108151.33	721.528.354	129.646
1156	9.108.151.465	721530.08	129.541
1157	9.108.151.069	721.532.034	128.057
1158	9.108.149.302	721.536.892	127.725
1159	9.108.149.194	721.538.917	127.437
1160	9.108.148.734	721542.21	127.299
1161	9.108.144.152	721.548.268	127.22
1162	9.108.145.701	721545.6	127.304
1163	9108165.33	721.534.305	129.805
1164	9.108.163.148	721.536.588	129.655
1165	9.108.163.674	721537.28	129.478
1166	9.108.162.319	721.539.451	128.209
1167	9.108.160.945	721.543.065	127.898
1168	9.108.160.667	721.546.096	127.849
1169	9.108.158.101	721.553.872	128.197
1170	9.108.158.305	721.551.698	127.916
1171	9108176.07	721.538.925	130.1
1172	9.108.174.366	721.542.936	130.156
1173	9.108.173.969	721.545.611	128.869

1174	9.108.173.075	721.547.472	128.491
1175	9.108.172.092	721.550.816	128.439
1176	9.108.167.054	721557.48	128.175
1177	9.108.167.471	721.556.666	128.219
1178	9108168.65	721.553.727	128.381
1179	9.108.187.771	721.543.979	129.939
1180	9.108.185.862	721547.32	129.849
1181	9.108.185.647	721.549.787	129.181
1182	9.108.184.485	721.552.226	128.961
1183	9.108.179.019	721.562.357	128.599
1184	9.108.181.093	721.558.885	128.938
1185	9.108.184.044	721.554.799	128.919
1186	9.108.203.279	721.550.913	130.143
1187	9.108.201.973	721553.31	129.889
1188	9.108.200.437	721.556.471	129.674
1189	9.108.198.623	721.559.976	129.576
1190	9.108.187.632	721.564.427	129.537
1191	9.108.194.639	721.568.722	129.819
1192	9.108.196.906	721.563.812	129.8
1193	9108223.55	721.557.747	131.464
1194	9.108.221.784	721.562.609	130.637
1195	9.108.220.634	721.567.292	130.494
1196	9108215.39	721.577.624	130.752
1197	9.108.240.362	721.566.302	131.746
1198	9.108.218.985	721570.65	130.634
1199	9.108.238.939	721.568.494	131.409
1200	9.108.237.359	721573.56	131.273
1201	9.108.235.614	721.576.805	131.452
1202	9.108.233.668	721.583.541	131.642
1203	9.108.247.813	721.570.073	132.072
1204	9.108.249.533	721.565.159	132.025
1205	9.108.248.675	721.576.648	131.69
1206	9.108.243.921	721.584.181	131.753
1207	9108242.4	721.588.094	131.635
1208	9.108.262.031	721.577.157	132.153
1209	9.108.287.763	721.603.803	133.138
1210	9.108.288.749	721.601.414	133.134
1211	9.108.291.756	721.594.861	133.259
1212	9.108.293.592	721.591.286	133.329
1213	9.108.295.624	721.588.416	133.466
1214	9.108.295.597	721.588.318	133.458
1215	9.108.290.251	721.579.587	133.813
1216	9.108.296.775	721.582.098	133.779

**ESTUDIO DE TRAFICO  
CONTEO VEHICULAR  
REALIZADO DESDE EL 24/05/2021 HASTA  
30/05/2021**

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 24/05/2021

UBICACION:

INTERSECCION: CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS - CALLE  
LUIS ALBERTO SANCHEZ

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	3																	3	0.23%
	S	2																	2	0.15%
1-2	E	3																	3	0.23%
	S	1																	1	0.08%
2-3	E	1																	1	0.08%
	S	2																	2	0.15%
3-4	E	2																	2	0.16%
	S	1																	1	0.08%
4-5	E	2																	2	0.16%
	S	3																	3	0.23%
5-6	E	5	1																6	0.47%
	S	4																	4	0.31%
6-7	E	15		1						1									17	1.32%
	S	18	1																19	1.46%
7-8	E	98	5	1		1	2				1								108	8.41%
	S	85	4	1				2											92	7.07%
8-9	E	53	2								1								56	4.36%
	S	62	3				2												67	5.15%
9-10	E	67	2						1	1									71	5.53%
	S	58	2	2					1						1				64	4.92%
10-11	E	87	3								2								92	7.17%
	S	71	3																74	5.69%
11-12	E	85	1																86	6.70%
	S	90								1									92	7.07%
12-13	E	95															1		96	7.48%
	S	100	2			1													103	7.92%
13-14	E	100	1																101	7.87%
	S	105	1																106	8.15%
14-15	E	75	2																77	6.00%
	S	85	3												1				89	6.84%
15-16	E	95	2						1										98	7.63%
	S	100	3																103	7.92%
16-17	E	90	3								1								94	7.32%
	S	95	4							1									100	7.69%
17-18	E	105	4																109	8.49%
	S	101	2					1											104	7.99%
18-19	E	100	3																103	8.02%
	S	102	3																105	8.07%
19-20	E	55	2	1															58	4.52%
	S	60	3	1															64	4.92%
20-21	E	50	2																52	4.05%
	S	45	1																46	3.54%
21-22	E	30																	30	2.34%
	S	28	2																30	2.31%
22-23	E	13																	13	1.01%
	S	22																	22	1.69%
23-24	E	6																	6	0.47%
	S	8																	8	0.61%
Parcial	E	1235	33	3		1	2	1	3	1		4		0	0	1	0	1284	100.00%	
	S	1248	37	4		1	2	1	4	1		1		0	2	0	0	1301	100.00%	
AL AMBOS S		2483	70	7		2	4	2	7	2		5		0	2	1	0	2585		

ESTACION: C-1

FECHA: 25/05/2021

UBICACION:

INTERSECCION: CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS - CALLE  
LUIS ALBERTO SANCHEZ

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	4																4	0,29%	
	S	2																2	0,14%	
1-2	E	3																3	0,22%	
	S	1																1	0,07%	
2-3	E	1																1	0,07%	
	S	5																5	0,36%	
3-4	E	2																2	0,15%	
	S	1																1	0,07%	
4-5	E	2																2	0,15%	
	S	4																4	0,29%	
5-6	E	5	1															6	0,44%	
	S	2																2	0,14%	
6-7	E	25		1					1									27	1,97%	
	S	20	1															21	1,52%	
7-8	E	140	5	2		1							1					149	10,85%	
	S	155	4	1														160	11,59%	
8-9	E	52	4															56	4,08%	
	S	40	3				1											44	3,19%	
9-10	E	95	2						1	1								99	7,21%	
	S	101	1	2					1									105	7,61%	
10-11	E	90	1						1									92	6,70%	
	S	85	4															89	6,45%	
11-12	E	70	2															72	5,24%	
	S	68								1								70	5,07%	
12-13	E	90														1		91	6,63%	
	S	95	2			1												98	7,10%	
13-14	E	100	3															103	7,50%	
	S	95	2															97	7,03%	
14-15	E	80	2															82	5,97%	
	S	85	3															88	6,38%	
15-16	E	105	2					1										108	7,87%	
	S	100	1															101	7,32%	
16-17	E	95	2							1								98	7,14%	
	S	98	2							1				1				102	7,39%	
17-18	E	101	3															104	7,57%	
	S	95	3															98	7,10%	
18-19	E	90	3															93	6,77%	
	S	95	2															97	7,03%	
19-20	E	70	3	1													1	75	5,46%	
	S	72	2	1														75	5,43%	
20-21	E	50	3															53	3,86%	
	S	55	2															57	4,13%	
21-22	E	30																30	2,18%	
	S	35	1															36	2,61%	
22-23	E	20																20	1,46%	
	S	23																23	1,67%	
23-24	E	3																3	0,22%	
	S	4																4	0,29%	
Parcial	E	1323	36	4		1	0	1	4	1			1	0	1	1	0	1373	100,00%	
	S	1336	33	4		1	1	0	2	1			1	1	0	0	0	1380	100,00%	
<b>TOTAL AMBOS SENT.</b>		<b>2659</b>	<b>69</b>	<b>8</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2753</b>		

PROYECTO:

"Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	2	1																3	0.17%
	S	10																	10	0.57%
1-2	E	2																	2	0.11%
	S	4																	4	0.23%
2-3	E	5																	5	0.28%
	S	5	1																6	0.34%
3-4	E	4																	4	0.23%
	S	3																	3	0.17%
4-5	E	5																	5	0.28%
	S	1						1											2	0.11%
5-6	E	1	2																3	0.17%
	S	6	1									1							8	0.45%
6-7	E	45	2																47	2.65%
	S	50	1	1															52	2.95%
7-8	E	140	2		1	1											1		145	8.19%
	S	145	3	1		1			1										151	8.56%
8-9	E	120	1																121	6.83%
	S	128	2						1										131	7.42%
9-10	E	128	2																130	7.34%
	S	122	3					1	1										127	7.20%
10-11	E	100	3			1			1								1		106	5.99%
	S	110	2										1						113	6.40%
11-12	E	100	2			1						2							105	5.93%
	S	95	4	1					1										101	5.72%
12-13	E	98	4														1		105	5.93%
	S	85	3						2										88	4.99%
13-14	E	142	8			1													151	8.53%
	S	140	10																150	8.50%
14-15	E	160	2																162	9.15%
	S	150	2			1									1				154	8.73%
15-16	E	130	4							1									135	7.62%
	S	120	5			2													127	7.20%
16-17	E	110	4			1													115	6.49%
	S	115	2						2			1							120	6.80%
17-18	E	120	2							1									123	6.95%
	S	115	3																118	6.69%
18-19	E	95	5	1						1									102	5.76%
	S	90	6							1									97	5.50%
19-20	E	70	1	1		1													73	4.12%
	S	75	4	1		1			1										82	4.65%
20-21	E	60	5	1														1	67	3.78%
	S	65	6	1															72	4.08%
21-22	E	35	2	1															38	2.15%
	S	30	2	1															33	1.87%
22-23	E	10	1	3															14	0.79%
	S	6	1	2															9	0.51%
23-24	E	8	1	1															10	0.56%
	S	6	1																7	0.40%
Parcial	E	1690	54	8	1	6			6	0		2	1	0	1	2	0	1771	100.00%	
	S	1676	62	8	0	5			9	1		2	1	0	1	0	0	1765	100.00%	
AL AMBOS SENT.		3366	116	16	1	11			15	1		4	2	0	2	2	0	3536		

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 27/05/2021

UBICACION:

INTERSECCION: CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS - CALLE  
LUIS ALBERTO SANCHEZ

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	5	2																7	0.40%
	S	6	1																7	0.41%
1-2	E	4																	4	0.23%
	S	3																	3	0.17%
2-3	E	5																	5	0.28%
	S	3	1																4	0.23%
3-4	E	2																	2	0.11%
	S	1													1				2	0.12%
4-5	E	1																	1	0.06%
	S	1					1												2	0.12%
5-6	E	1	1																2	0.11%
	S	9	2																11	0.64%
6-7	E	80	2																82	4.64%
	S	50	1	1															52	3.02%
7-8	E	160	2		1	1		3				1	1					169	9.56%	
	S	145	3	1		2		1						1				153	8.90%	
8-9	E	140	2									1						143	8.09%	
	S	128	1					1										130	7.56%	
9-10	E	90	1															91	5.15%	
	S	100	2					1	1								1	105	6.10%	
10-11	E	130	3			1		1										135	7.64%	
	S	135	3										1					139	8.08%	
11-12	E	40	2			1								2				45	2.55%	
	S	50	2	1				1				1						55	3.20%	
12-13	E	115	3					1										119	6.73%	
	S	120	4															124	7.21%	
13-14	E	120	8			1												129	7.30%	
	S	125	8					1										134	7.79%	
14-15	E	140	3															143	8.09%	
	S	130	5			1												136	7.91%	
15-16	E	125	6					1										132	7.47%	
	S	110	6			1												117	6.80%	
16-17	E	115	5			1												121	6.84%	
	S	110	4					2										116	6.74%	
17-18	E	100	3					1										104	5.88%	
	S	90	4															94	5.47%	
18-19	E	80	8	1				1										90	5.09%	
	S	85	8					1										94	5.47%	
19-20	E	90	2	1		1												94	5.32%	
	S	95	3	1		1		1										101	5.87%	
20-21	E	75	6	1													1	83	4.69%	
	S	70	4	1														75	4.36%	
21-22	E	35	1	1														37	2.09%	
	S	42	2	1														45	2.62%	
22-23	E	18	1	3														22	1.24%	
	S	12	1	2														15	0.87%	
23-24	E	6	1	1														8	0.45%	
	S	5	1															6	0.35%	
Parcial	E	1677	62	8	1	6		8	0			2	1	2	0	1	0	1768	100.00%	
	S	1625	66	8	0	5		10	1			1	1	1	1	1	0	1720	100.00%	
AL AMBOS SENT.		3302	128	16	1	11		18	1			3	2	3	1	2	0	3488		

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 28/05/2021

UBICACION:

INTERSECCION: CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS - CALLE  
LUIS ALBERTO SANCHEZ

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	5	1															6	0,35%	
0-1	S	6	1															7	0,42%	
1-2	E	4																4	0,23%	
1-2	S	3																3	0,18%	
2-3	E	5																5	0,29%	
2-3	S	5	1															6	0,36%	
3-4	E	1																1	0,06%	
3-4	S	1																1	0,06%	
4-5	E	1																1	0,06%	
4-5	S	1						1										2	0,12%	
5-6	E	10	1															11	0,63%	
5-6	S	15	2															17	1,01%	
6-7	E	50	1															51	2,94%	
6-7	S	45	1	1														47	2,79%	
7-8	E	115	5		1	1		1				1				1		125	7,21%	
7-8	S	105	3	1	1	2		1										112	6,65%	
8-9	E	130	2									1						133	7,67%	
8-9	S	120	1					1										122	7,25%	
9-10	E	115	1														1	117	6,75%	
9-10	S	110	4					1	1									116	6,89%	
10-11	E	115	5			1		1				2						124	7,15%	
10-11	S	110	3										1		1			115	6,83%	
11-12	E	100	4			1												105	6,06%	
11-12	S	90	5	1				1				1						98	5,82%	
12-13	E	96	5						2									103	5,94%	
12-13	S	102	4						2									108	6,42%	
13-14	E	120	8			1										1		130	7,50%	
13-14	S	110	10															120	7,13%	
14-15	E	150	3															153	8,82%	
14-15	S	145	4			1												150	8,91%	
15-16	E	130	5							1								136	7,84%	
15-16	S	125	6			1												132	7,84%	
16-17	E	100	5			2												107	6,17%	
16-17	S	105	3					1										109	6,48%	
17-18	E	100	3					1								1		105	6,06%	
17-18	S	110	4															114	6,77%	
18-19	E	105	6	1				1										113	6,52%	
18-19	S	110	5					1										116	6,89%	
19-20	E	85	2	1		1												89	5,13%	
19-20	S	80	3	1		1		1										86	5,11%	
20-21	E	40	6	1														47	2,71%	
20-21	S	35	4	1														40	2,38%	
21-22	E	45	1	1														47	2,71%	
21-22	S	42	2	1														45	2,67%	
22-23	E	8	1	3														12	0,69%	
22-23	S	8	1	2														11	0,65%	
23-24	E	7	1	1														9	0,52%	
23-24	S	5	1															6	0,36%	
Parcial	E	1637	66	8	1	7		7	0			4		1	0	2	1	0	1734	100,00%
Parcial	S	1588	68	8	0	5		10	1			1		1	0	1	0	0	1683	100,00%
AL AMBOS SENT.		3225	134	16	1	12		17	1			5		2	0	3	1	0	3417	



CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 29/05/2021

UBICACION:

INTERSECCION: CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS - CALLE  
LUIS ALBERTO SANCHEZ

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	4																	4	0,58%
	S	2																	2	0,28%
1-2	E	2																	2	0,29%
	S	1																	1	0,14%
2-3	E	5		2															7	1,01%
	S	4		1															5	0,71%
3-4	E	2		2															4	0,58%
	S	2																	2	0,28%
4-5	E	1	1	2															4	0,58%
	S	1			1														2	0,28%
5-6	E	3		2	1														6	0,86%
	S	4																	4	0,57%
6-7	E	9	1	2															12	1,73%
	S	12	1	1	2														16	2,26%
7-8	E	25		1							1	1							28	4,03%
	S	26		3															29	4,10%
8-9	E	45		4	2								1						52	7,48%
	S	45	1	5		1													52	7,36%
9-10	E	40		1															41	5,90%
	S	42	1	1															44	6,22%
10-11	E	55		2	1			1					2				1		62	8,92%
	S	56	3	1															60	8,49%
11-12	E	76																	76	10,94%
	S	70											1						71	10,04%
12-13	E	60	1																61	8,78%
	S	58	1																59	8,35%
13-14	E	100		1				1											102	14,68%
	S	105	1	1															107	15,13%
14-15	E	70		3															73	10,50%
	S	75	1			1		1			1						1		80	11,32%
15-16	E	38																	38	5,47%
	S	39	1																40	5,66%
16-17	E	25	2																27	3,88%
	S	26	1	2															29	4,10%
17-18	E	30		2	1														33	4,75%
	S	35		4													1		40	5,66%
18-19	E	30											1						31	4,46%
	S	30	1																31	4,38%
19-20	E	15	2					1											18	2,59%
	S	15		1															16	2,26%
20-21	E	5	1																6	0,86%
	S	4	1			1													6	0,85%
21-22	E	2	2																4	0,58%
	S	3	1					1											5	0,71%
22-23	E	2			1														3	0,43%
	S	4				1													5	0,71%
23-24	E	1																	1	0,14%
	S	1																	1	0,14%
Parcial	E	645	10	24	6	0		3			2	4		0	1	0	0	695	100,00%	
	S	660	14	20	3	4		2			1	1		0	1	1	0	707	100,00%	
AL AMBOS SENT.		1305	24	44	9	4		5			3	5		0	2	1	0	1402		

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION: C-1

FECHA: 30/05/2021

UBICACION:

INTERSECCION: CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS - CALLE  
LUIS ALBERTO SANCHEZ

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS				BUS		CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER				TRAILER				TOTAL	%
		Autos	Pick up	C. Rural	Micros	2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3		
0-1	E	4																	4	0,49%
	S	3																	3	0,36%
1-2	E	3																	3	0,36%
	S	2																	2	0,26%
2-3	E	1		2															3	0,36%
	S	1		1															2	0,26%
3-4	E	1		2															3	0,36%
	S	5																	5	0,64%
4-5	E	4	1	2															7	0,85%
	S	4			1														5	0,64%
5-6	E	3		2	1														6	0,73%
	S	6																	6	0,77%
6-7	E	8	2	2															12	1,46%
	S	10	1	1	2														14	1,79%
7-8	E	25		1							1								27	3,28%
	S	25		3															28	3,58%
8-9	E	50		4	2							1					1		57	6,93%
	S	55	1	5		1													63	8,06%
9-10	E	45	2	1															48	5,84%
	S	46	1	1				1											49	6,27%
10-11	E	55		2	1					1									59	7,18%
	S	65	2	1															68	8,70%
11-12	E	80																	80	9,73%
	S	85																	85	10,87%
12-13	E	65	1														1		67	8,15%
	S	66	1																67	8,57%
13-14	E	120		1					1										122	14,84%
	S	100	1	1															103	13,17%
14-15	E	95		3									2					1	100	12,17%
	S	90	1			1			1			1							94	12,02%
15-16	E	80																	80	9,73%
	S	75	1																76	9,72%
16-17	E	50	1																51	6,20%
	S	25	1	2															28	3,58%
17-18	E	35		2	1														38	4,62%
	S	30		4															34	4,35%
18-19	E	18										1							19	2,31%
	S	17	2																19	2,43%
19-20	E	15	2						1										18	2,19%
	S	12		1													1		14	1,79%
20-21	E	5	1																6	0,73%
	S	6	1																7	0,90%
21-22	E	2	1																3	0,36%
	S	1	1						1										3	0,38%
22-23	E	5			1														6	0,73%
	S	4				1													5	0,64%
23-24	E	3																	3	0,36%
	S	2																	2	0,26%
Parcial	E	772	11	24	6	0		3			2	3		0	1	0	0	822	100,00%	
	S	735	14	20	3	3		3			1	0		0	2	1	0	782	100,00%	
AL AMBOS SENT.		1507	25	44	9	3		6			3	3		0	3	1	0	1604		

# **ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS**



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## INFORME TÉCNICO

### ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACION

#### SOLICITANTE:

JHILVER DANLY ABAU ROJAS

#### PROYECTO:

“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”

#### UBICACIÓN:

DISTRITO : EL PORVENIR  
PROVINCIA : TRUJILLO  
DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD

MAYO 2021

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
INGEOFALTop PERÚ  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. G.O. N° 818887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
INGEOFALTop PERÚ  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordnador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordnador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACION

SOLICITANTE : JHILVER DANLY ABAU ROJAS.

PROYECTO : "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD".

UBICACION : SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA.

DISTRITO : EL PORVENIR.

PROVINCIA : TRUJILLO.

DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD.

MAYO 2021

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCCO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 75019287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## CONTENIDO

### 1. GENERALIDADES

- 1.1. OBJETIVO
- 1.2. METODOLOGIA
- 1.3. NORMATIVIDAD
- 1.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
- 1.5. REFERENCIAS

### 2. DISEÑO DEL PAVIMENTO

### 3. ANEXOS

- 3.1. PLANO DE UBICACIÓN DEL PROYECTO
- 3.2. PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS
- 3.3. PERFIL ESTRATIGRAFICO
- 3.4. ENSAYOS DE LABORATORIO
  - 3.4.1. ANALISIS GRANULOMETRICO
  - 3.4.2. CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL
  - 3.4.3. CONTENIDO DE SALES SOLUBLES
  - 3.4.4. LIMITES DE CONSISTENCIA
  - 3.4.5. ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
  - 3.4.6. ENSAYO DE RAZON SOPORTE CALIFORNIA
- 3.5. FOTOGRAFIAS



**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## INFORME TECNICO

### 1. GENERALIDADES

#### 1.1. OBJETIVO

El objetivo del presente Informe Técnico, es realizar un Estudio de Suelos para la obra denominada: **“MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD”**, evaluado por medio de la aplicación de los ensayos de laboratorio y protocolos vigentes.

El presente estudio consiste en conocer:

- Inspección y evaluación visual del área.
- Exploraciones de campo.
- Características físicas, mecánicas y químicas del suelo.

#### 1.2. METODOLOGIA

Se realizaron las siguientes actividades:

- Reconocimiento de la zona de estudio.
- Realización de las calicats de exploración para el muestreo de diferentes estratos del suelo.
- Realización de los ensayos de laboratorios para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas de las muestras extraídas en el área de estudio.
- Procesamiento e interpretación de los ensayos de laboratorio.

#### 1.3. NORMATIVIDAD

Los trabajos de investigación se han realizado según la 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 sistema de carga.

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 75 91987



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 1.4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.4.1. Se realizaron 08 calicatas, distribuidos en el terreno de acuerdo al proyecto.  
El subsuelo esta conformado de la siguiente manera:

**Calicata C-1 UBICACIÓN: Interseccion Cl. A con Cl. Sebastian Salazar Bondy.**

0.00 – 0.30 m. Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.

0.30 – 2.00 m. Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 7.45% , de estado de compacidad suelta.  
No se presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

**Calicata C-2 UBICACIÓN: Interseccion Cl. L. A. Sanches Con Cl. J. María Argedas.**

0.00 – 0.30 m. Presenta una capa de material de relleno suelto, de baja humedad

0.30 – 2.00 m. Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 7.80%, de estado de compacidad suelta.  
No se presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

**Calicata C-3 UBICACIÓN: Interseccion Cl. Antenor Orrego con Cl. J. Heraud.**

0.00 – 0.30 m. Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.

0.30 – 2.00 m. Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 6.21%, de estado de compacidad suelta.  
No se presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 6071011887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

<b>Calicata C-4</b>	<b>UBICACIÓN: Interseccion Ci. Heraud con Ci. Sebastian Salazar Bondy.</b>
0.00 – 0.30 m.	Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.
0.30 – 2.00 m.	Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 7.67%, de estado de compacidad suelta. No se presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.
<b>Calicata C-5</b>	<b>UBICACIÓN: Interseccion Ci. L. A. Sanches con Ci. Tupac Amaru.</b>
0.00 – 0.30 m.	Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.
0.30 – 2.00 m.	Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 6.83%, de estado de compacidad suelta. No se presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.
<b>Calicata C-6</b>	<b>UBICACIÓN: Interseccion De Calle C con Ci. Sebastian Salazar Bondy.</b>
0.00 – 0.30 m.	Presenta una capa de material de relleno, de baja humedad.
0.30 – 2.00 m.	Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 5.56%, de estado de compacidad suelta. No se presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.
<b>Calicata C-7</b>	<b>UBICACIÓN: Interseccion De Calle C con Ci. Antenor Orrego.</b>
0.00 – 0.30 m.	Presenta una capa de material de relleno suelto, de baja humedad,
0.30 – 2.00 m.	Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 8.21%, de estado de compacidad suelta. No se presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. 65.127.112287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## Calicata C-8

**UBICACIÓN:** Interseccion Calle B con Cl. L. Alberto Sanches.

0.00 – 0.30 m.

Presenta una capa de material de suelo orgánico, de baja humedad.

0.30 – 2.00 m.

Presenta Arena fina mal graduada sin plasticidad, estrato de color beige pardo claro. Con humedad 7.44%, de estado de compacidad suelta.

No se presenta Nivel Freático hasta la profundidad explorada.

1.4.2.

Se realizaron ensayos estándar de laboratorio y de campo con fines de identificación y clasificación así como ensayos de resistencia para fines de pavimentación (C.B.R.).

1.4.3.

Con los valores de Diseño obtenidos el Módulo de Resiliencia, La Carga Equivalente por eje (EAL=12\*10-5), y clima (22 grados centígrados), obtenemos el siguiente diseño para la pavimentación asfáltica:

<b>CARPETA ASFALTICA</b>	<b>: 2"</b>
<b>BASE AFIRMADO</b>	<b>: 15 cm.</b>
<b>SUB BASE HORMIGON</b>	<b>: 20 cm.</b>

1.4.4.

El material de base, deberá ser compactado hasta alcanzar los niveles requeridos, de acuerdo al valor del Próctor Modificado encontrado en laboratorio.

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T. 11887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

- 1.4.5. Se deberá tener en cuenta que los niveles de las tapas de los buzones deberán coincidir con las rasantes definitivas del pavimento.
- 1.4.6. Para el presente estudio no se tuvo la presencia del nivel freático (NAF); la cual se supone se encuentra ubicada a una profundidad mayor de 2.00 m. desde la superficie.
- 1.4.7. Una vez concluida esta obra de pavimentación, y después de 02 meses como mínimo se recomienda sellar estos trabajos con la finalidad de impermeabilizar o vitalizar su superficie. Realizado este primer sellado, se deberá repetir estos trabajos en forma anual a fin de conservarlo siempre en buen estado.
- 1.4.8. Las canteras de extracción de materiales que se utilizaran en este proyecto deberán satisfacer en su totalidad (previo a los ensayos de laboratorio), los requerimientos indicados en la Norma de Diseño de Pavimentos y Carreteras, las mismas que serán verificadas antes de la colocación en las diferentes partidas de este proyecto.
- 1.4.9. Teniendo en cuenta la probable ubicación de tuberías de desagüe en la zona de estudio, se deberá tener en cuenta que la clave del tubo irá profundizada como mínimo una altura de 1.20 m. desde la superficie de la sub rasante considerada en el proyecto, dado que ese nivel los incrementos de los esfuerzos producidos por las cargas externas son prácticamente nulos.
- 1.4.10. Del resultado de los análisis químicos se deduce que el suelo está dentro del rango "INSIGNIFICANTE", en el cual contiene concentraciones de sales solubles totales y cloruros, que podrían atacar al concreto, es por ello que se recomienda utilizar el **cemento tipo TIPO I o similar**.

## NOTA:

Las conclusiones y recomendaciones establecidas en el, presentes informes técnicos son solo aplicables para el área estudiada. De ninguna manera se puede aplicar a otros sectores a otros fines.

  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 60719 018887



  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 1.5. REFERENCIAS

- Norma CE-10, Pavimentos Urbanos.
- Norma E - 050, Suelos y Cimentaciones.
- Norma E - 030, Diseño Sismorresistente.
- Alva Hurtado J. E., Meneses J. y Guzmán V. (1984), "Distribución de Máximas intensidades Sísmicas Observadas en el Perú", V Congreso Nacional de Ingeniería Civil, Tacna, Perú.
- Juárez Badillo - Rico Rodríguez: Mecánica de Suelos, Tomos I, II.
- Karl Terzaghi / Ralph B. Peck: Mecánica de suelos en la Ingeniería Practica. Segunda Edición 1973.
- T. William Lambe / Robert V. Whitman. Primera Edición 1972.
- Roberto Michelena / Mecánica de Suelos Aplicada. Primera Edición 1991.
- Reglamento Nacional de Construcciones - CAPECO. Quinta. Edición 1987.
- RNC Normas de Diseño Sismo Resistente.
- Cimentaciones de Concreto Armado en Edificaciones - ACI American Concrete Institute. Segunda Edición 1993.
- Supervisión de Obras de Concreto - ACI American Concrete Institute. Tercera Edición 1995.
- Geotecnia para Ingenieros, Principios Básicos. Alberto J. Martínez Vargas / OONCYTEC 1990.

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. N° 015887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 2. DISEÑO DEL PAVIMENTO

MÉTODO DEL AID (Agencia para el Desarrollo Internacional)

### 2.1. PRINCIPIOS GENERALES

El método considera para su análisis de diseño la relación existente entre dos parámetros: la resistencia del pavimento versus la deflexión del mismo.

El estudio de las deflexiones proporciona además la evaluación de la uniformidad estructural de cada tramo de pavimento, medida por su coeficiente de variación. Se considera que con un control de calidad adecuado el coeficiente de variación no debe exceder a 35%, valor adoptado por la AID. Existe gran similitud entre los criterios de deflexión establecidos por el Instituto de Asfalto y el estudio AID; mientras el primero de ellos no admite deterioros superficiales durante el periodo de diseño por lo que requiere mayores espesores de concreto asfáltico (C.A), en cambio el segundo, considera que dentro de la vida útil de un pavimento es tolerable alguna rotura, por lo que los diseños resultantes requieren menores espesores de concreto asfáltico.

### 2.2. FACTORES A CONSIDERAR EN EL DISEÑO

Trafico inicial y el esperado durante el período de diseño del pavimento.

- Resistencia y otras propiedades de la sub-rasante preparada.
- Resistencia y otras características influyentes de los materiales disponibles o escogidos para las capas de la estructura del pavimento.
- Condiciones de clima y medio ambiente.
- Técnica y equipos a emplearse en la construcción y control de calidad esperados

Tipo de Vehículo: Camión C2(Dos ejes Simple)

Camión 2 Ejes C2	Peso en Libras		Factor Equivalencia de Carga	
	Cargado	Descargado	Cargado	Descargado
a) Eje Delantero Simple	15.435	15.435	0,54108	0,54108
b) Eje Posterior Simple	24.255	15.435	3,15750	0,54108
TOTAL	39.690	30.870	3,69858	1,08216
PROMEDIO CARGADO Y DESCARGADO	35280		2,39037	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUZCO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 75019287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
BIENOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 2.3. DISEÑO

Procedimiento Para Hallar El Espesor De Las Capas Del Pavimento:

### a) Carril de Diseño

En el presente proyecto se ha considerado el 50 % del tráfico comercial para el carril de diseño por tratarse de una vía de dos carriles.

### b) Período de Diseño

Un pavimento puede ser diseñado para soportar el efecto acumulativo del tráfico durante cualquier período de tiempo. En nuestro proyecto hemos considerado un período de diseño  $n = 20$  años.

### c) Crecimiento del Tráfico

En el caso de la Ciudad de Trujillo el incremento anual de vehículos es  $r = 5.00\%$

$$\text{Factor de Crecimiento} = [(1 + r)^n - 1]/r$$

Donde:

F.C. = Factor de Crecimiento.

C = Período en años = 20 años

r = tasa de crecimiento = 5.00%

reemplazando obtenemos:

Factor de Crecimiento = 33.066%

### d) Numero de Vehículos

## 2.4. DETERMINACIÓN DEL FACTOR CAMIÓN (F. C.)

Tipo de Vehículo: Camión T2S2-2S2 (Tres ejes: Dos Simples y Uno Tándem)

Camión 3 Ejes T2S2-2S2	Peso en Libras		Factor Equivalencia de Carga	
	Cargado	Descargado	Cargado	Descargado
a) Eje Delantero Simple	15.435	15.435	0,54108	0,54108
b) Eje Posterior Simple	24.255	15.435	3,15750	0,54108
c) Eje Posterior Tándem	39.690	15.435	2,02110	0,04087
TOTAL	79.380	46.305	5,71968	1,12303
PROMEDIO CARGADO Y DESCARGADO	62842,5		3,42136	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCCO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 75 919287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
ENYESOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

Tipo de Vehículo: Camión C3(Dos ejes: Uno Simple yel otro Tándem)

Camión 2 Ejes C3	Peso en Libras		Factor Equivalencia de Carga	
	Cargado	Descargado	Cargado	Descargado
a) Eje Delantero Simple	15.435	15.435	0,54108	0,54108
b) Eje Posterior Tándem	39.690	15.435	2,02110	0,04087
TOTAL	55.125	30.870	2,56218	0,58195
PROMEDIO CARGADO Y DESCARGADO	42997,5		1,57207	

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Además, consideramos el valor del Factor Camión de 0.020 para Camionetas y Combis, no se considera autos.

## 2.5. CALCULO DEL EAL DE DISEÑO

El EAL de diseño es el número de pasadas de cargas equivalentes a un eje simple de 18000 lb. (18 kips), que ocurrirán durante el período de diseño del pavimento.

Acontinuación hallamos el EAL de diseño para el sector de nuestro estudio:

PERIODO DE DISEÑO: FACTOR CRECIMIENTO:	20,00 años 5,00 %	PISTA DE DOS CARRILES
Descripción	Veh. /día	50% que transita en el carril de Diseño
<b>Tráfico diario inicial</b>	<b>314</b>	
Total de Autos	62	
Total de Camionetas y Combis	166	83
<b>Vehículos Pesados</b>		
Camión Tipo C2	42	21
Camión Tipo C3	24	12
Camión Tipo T2S2-2S2	20	10
<b>Total de Vehículos Pasados</b>		<b>46</b>

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 00725919287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

Tipo de Vehículo	Número de Vehículo	Números de Vehiculos al Año	Factor Camión	Factor Crecimiento	EAL
Ac	83	30295,00	0,02000	33,066	20034,66
C2	21	7665,00	2,39037	33,066	605840,56
C3	12	4380,00	1,57207	33,066	227681,14
T2S2-2S2	10	3650,00	3,42136	33,066	412926,44

## 2.6. DISEÑO ESTRUCTURAL DE LOS ESPESORES

### a) Coeficientes Estructurales

Los coeficientes estructurales se han calculado para relacionar las características carga-distribución de cada componente con respecto a su CBR y a su posición en la estructura del pavimento.

- **Índice Estructural del Pavimento**

Se calcula mediante la formula:

$$\text{Índice Estructural (SI)} = a_1 t_1 + a_2 t_2 + \dots + a_n t_n$$

Donde:

$a_1, a_2, a_n$  : Coeficientes Estructurales

$t_1, t_2, t_n$  : Espesor del componente en centímetros.

$$t_1 + t_2 + t_n = 90 \text{ c}$$

El índice estructural del pavimento se calcula hasta una profundidad de = 90 cms, que es hasta donde llegan los esfuerzos mensurables debidos a las cargas de las ruedas.

- **Índice Estructural Requerido**

El índice estructural requerido y representa la resistencia mínima requerida para una sección de pavimento de 90 cm y una vez determinado forma la base para el diseño de un pavimento asfáltico.

### b) Espesores de Capas Superficiales

Los espesores de las capas superficiales de concreto asfáltico esta en función de los valores de CBR, de la capa de base y el transito vehicular de diseño (EAL).



Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
 Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
 Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
 RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## c) Espesores Mínimo de Cobertura

La Figura F.3 muestra como el espesor de cubierta (capas estructurales de los pavimentos) varia inversamente con los CBR de la subrasante.

## d) Diseño

Para el diseno se tiene que tener en cuenta lo siguiente:

- Periodo de diseno: 20 años
- Coeficiente de variación: 35%
- El análisis de trafico y del CBR de Diseño para el sector de estudio:

❖ **SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA - Distrito de El Porvenir**

❖ EAL de diseño es 1'266,483.00 y

➤ CBR de diseño:

- Para la Base = 85%
- Para la Sub Base = 65%
- Para Sub Rasante = 19.00% (terreno de fundación)
- Sobre la Subrasante = 21.50 cm
- Sobre la Sub base = 10 cm
- Sobre la Base = 5 cm

Luego:

**Los espesores del Primer Tanteo son:**

- Concreto Asfáltico = 5 cm
- Base (10 - 5 - 5 cms) se asume = 10 cm
- Sub Base (21.50-15 = 6.50 cms) se asume = 10 cm
- Sub rasante (90 - 25 = 65 cms) = 65 cm

Luego:

Calculamos el Incide Estructural Requerido con un Tráfico de Diseño 1'266,483.00 y un coeficiente de variación de 35%, se obtiene un SI requerido igual a 55.00.

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 0012511887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

➤ Profundidad de 0 a 25 cm.

- AC = 5 cm.
- Base =  $10 \times 1.167 = 11.67$
- Sub base =  $10 \times 1.167 = 11.67$

➤ Profundidad de 25 a 50 cm.

- Subrasante =  $25 \times 0.00 = \underline{0.00}$   
23.34

De la Figura el Indice Estructural combinado de capas de suelo libre (23.34)  
yAc = 5 cm es = 45.00

➤ Profundidad de 50 a 90 cm.

- Subrasante =  $40 \times 0.481 = \underline{19.24}$   
64.24

Entonces el Indice Estructural de Diseño es 64.24 mayor que el Indice Estructural requerido que es igual a 55.00,  
por lo tanto, los espesores finales del pavimento de la zona en estudio serán:

- Superficie de Rodadura AC
- Base
- Sub Base

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. Nº 11887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 2.7. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO ADOPTADA

### a) Sección Típica

El diseño de pavimentos contempla una sección típica, la misma que se efectuará de acuerdo a las siguientes actividades:

- Escarificado, perfilado y compactacion de subrasante.
- Colocación de sub-base granular de 20 cm de espesor.
- Colocación de base granular de 15 cm de espesor.
- Imprimación.
- Colocación de carpeta asfáltica de 5.0 cm de espesor.

### SECCION PAVIMENTO



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 6077-011887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## ESPEORES RECOMENDADOS DE CAPAS DE CONCRETO

### ASFÁLTICO SUPERFICIALES (CMS)

EAL	RESISTENCIA DE LA CAPA DE BASE - CBR							
	100	90	85	80	75	70	60	50
50000	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST
100000	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	15
150000	ST	ST	ST	ST	ST	ST	ST	15
200000	ST	ST	ST	ST	ST	10	15	15
250000	ST	ST	ST	ST	10	10	15	15
300000	ST	ST	ST	10	10	10	20	20
350000	ST	ST	5	10	10	10	20	20
400000	ST	5	5	10	10	10	20	20
450000	ST	5	5	10	10	10	20	20
500000	ST	5	5	10	10	10	20	20
1000000	5	5	5	10	10	10	20	20
1500000	5	5	5	15	15	15	20	20
2000000	5	5	5	15	15	15	20	20
2500000	10	10	10	15	15	15	20	20
3000000	10	10	10	15	15	15	20	20
3500000	10	10	10	15	15	15	20	20
4000000	10	10	10	15	15	15	20	20
4500000	10	10	10	15	15	15	20	20
5000000	10	10	10	20	20	20	25	25

ST = TRATAMIENTO BITUMINOSO DOBLE

SOLO SI NO SE ENCONTRARA MATERIAL DE MEJOR CALIDAD Y LA ESTABILIZACION FUERA MUY COSTOSA

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. Nº 918897



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
BIELLOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 3. ANEXOS

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
INGEOFALTOP PERÚ  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 120112287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
INGEOFALTOP PERÚ  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 3.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
INGEOFALTOP PERÚ  
FRANCO A. LORENZO TUOTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 60775-11887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
INGEOFALTOP PERÚ  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TEC. EN LABORATORIO  
BUENOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTOP PERÚ

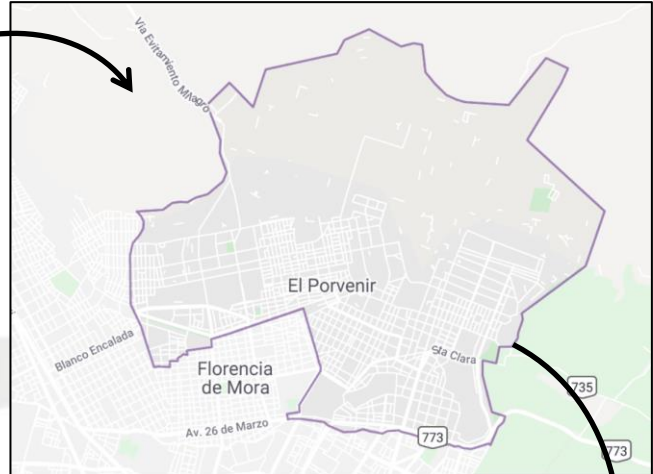
ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## PROVINCIA DE TRUJILLO



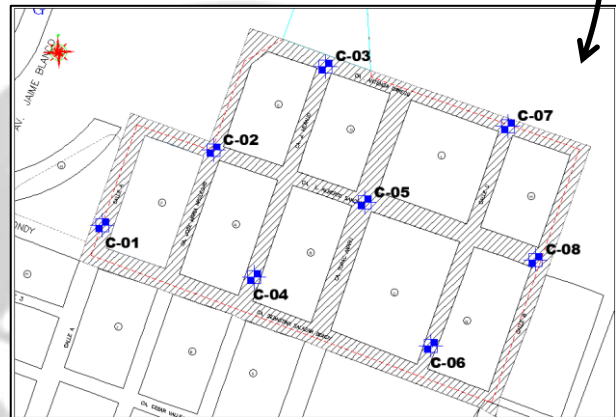
## DISTRITO EL PORVENIR



## DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD



## TUPAC AMARU I ETAPA.



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 00725919287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
BIELLOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
: [administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
: [cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salaverry a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 3.2 UBICACIÓN DEL CALICATAS

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 780919287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

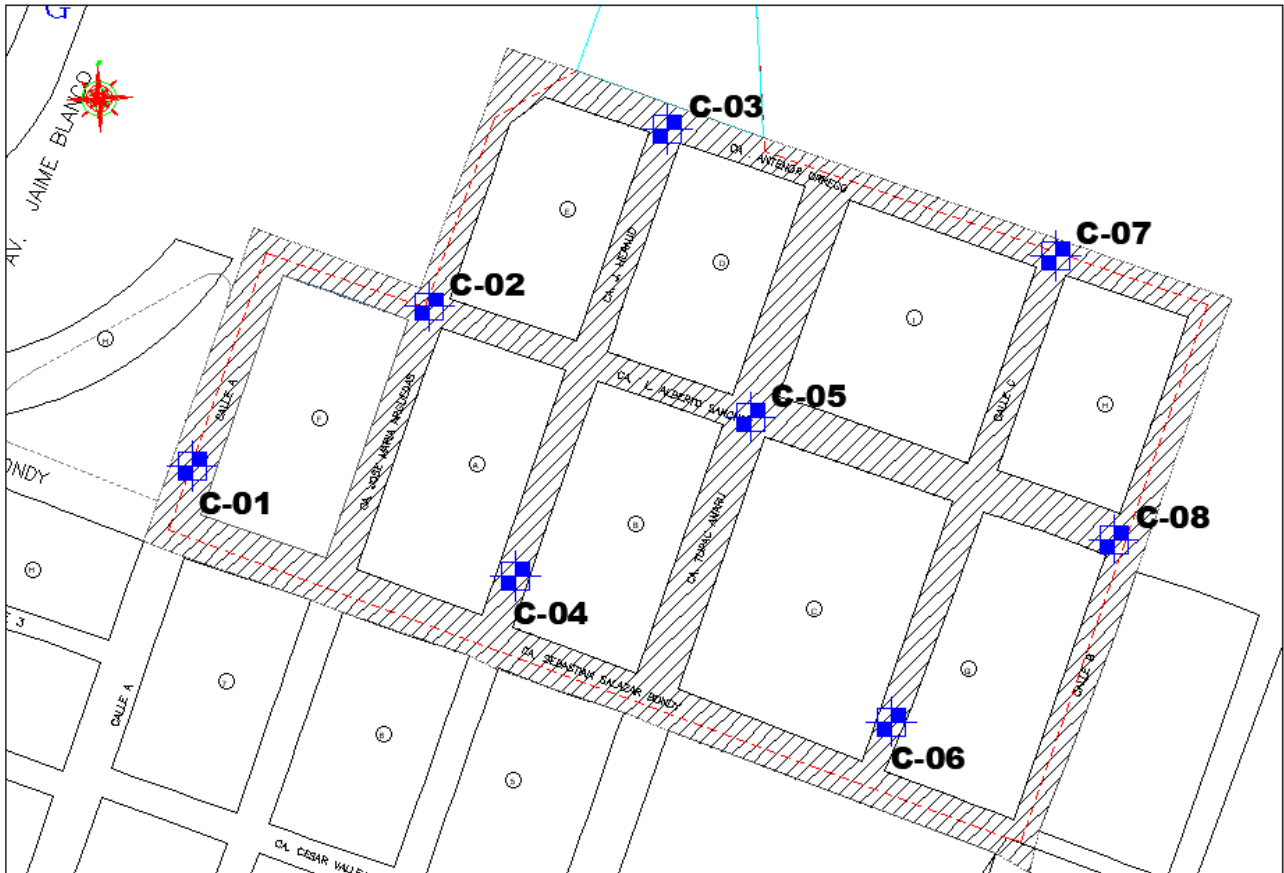
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION



SIMBOLOGIA	
	CALICATA

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. G. 150118887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
PEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 2.1. PERFIL ESTRATIGRAFICO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 178919887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ


ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD  
Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS  
Responsabl : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO  
Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
Fecha : May-2021  
Datos de Ensayo  
Muestra : C-1

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
-0.15 -0.30	C-1/E-1	Material de suelo orgánico, de baja humedad.					
-0.60 -0.90 -1.20 -1.50	C-1/E-2	Arena pobremente graduada sin plasticidad.	SP	NP	7.45		
-1.80 -2.10 -2.40 -2.70 -3.00		N.A.F. : No se encontró nivel de aguas freáticas a profundidad explorada.					

  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 6077-11887



  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA,  
DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS  
Responsabl : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO  
Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
Fecha : May-2021

#### Datos de Ensayo

Muestra : C-2

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
-0.15 -0.30	C-2/E-1	Material de suelo orgánico, de baja humedad.					
-0.60 -0.90 -1.20 -1.50	C-2/E-2	Arena pobremente graduada sin plasticidad.	SP	NP	7.80		
-1.80 -2.10 -2.40 -2.70 -3.00		N.A.F. : No se encontró nivel de aguas freáticas a profundidad explorada.					

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. Nº 218897



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS


### PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS  
Responsabl : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO  
Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
Fecha : May-2021

#### Datos de Ensayo

Muestra : C-3

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
-0.15 -0.30	C-3/E-1	Material de suelo orgánico, de baja humedad.					
-0.60 -0.90 -1.20 -1.50	C-3/E-2	Arena pobremente graduada sin plasticidad.	SP	NP	6.21		
-1.80 -2.10 -2.40 -2.70 -3.00		N.A.F. : No se encontró nivel de aguas freáticas a profundidad explorada.					

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 6077-11887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS  
Responsabl : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO  
Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
Fecha : May-2021

#### Datos de Ensayo

Muestra : C-4

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
-0.15 -0.30	C-4/E-1	Material de suelo orgánico, de baja humedad.					
-0.60 -0.90 -1.20 -1.50	C-4/E-2	Arena pobremente graduada sin plasticidad.	SP	NP	7.67		
-1.80 -2.10 -2.40 -2.70 -3.00		N.A.F. : No se encontró nivel de aguas freáticas a profundidad explorada.					

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T.A. 118887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ


ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto :	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante :	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsabl :	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación :	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha :	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra :	C-5

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO
-0.15 -0.30	C-5/E-1	Material de suelo orgánico, de baja humedad.				
-0.60 -0.90 -1.20 -1.50	C-5/E-2	Arena pobremente graduada sin plasticidad.	SP	NP	6.83	
-1.80 -2.10 -2.40 -2.70 -3.00		N.A.F. : No se encontró nivel de aguas freáticas a profundidad explorada.				

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 125918287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS


### PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS  
Responsabl : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO  
Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
Fecha : May-2021

#### Datos de Ensayo

Muestra : C-6

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
-0.15 -0.30	C-6/E-1	Material de suelo orgánico, de baja humedad.					
-0.60 -0.90 -1.20 -1.50	C-6/E-2	Arena pobremente graduada sin plasticidad.	SP	NP	5.56		
-1.80 -2.10 -2.40 -2.70 -3.00		N.A.F. : No se encontró nivel de aguas freáticas a profundidad explorada.					

  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T.A. 118887



  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

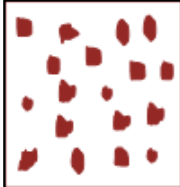
### PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS  
Responsabl : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO  
Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
Fecha : May-2021

#### Datos de Ensayo

Muestra : C-7

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
-0.15 -0.30	C-7/E-1	Material de suelo orgánico, de baja humedad.					
-0.60 -0.90 -1.20 -1.50	C-7/E-2	Arena pobremente graduada sin plasticidad.	SP	NP	8.21		
-1.80 -2.10 -2.40 -2.70 -3.00		N.A.F. : No se encontró nivel de aguas freáticas a profundidad explorada.					

  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T.A. 118887



  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

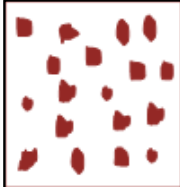
### PERFIL ESTRATIGRAFICO

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS  
Responsabl : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO  
Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD  
Fecha : May-2021

#### Datos de Ensayo

Muestra : C-8

PROF. (metros)	CALICATA - ESTRATO	DESCRIPCIÓN	SUCS.	INDICE PLASTICO	HUMEDAD	SIMBOLO	
-0.15 -0.30	C-8/E-1	Material de suelo orgánico, de baja humedad.					
-0.60 -0.90 -1.20 -1.50	C-8/E-2	Arena pobremente graduada sin plasticidad.	SP	NP	7.44		
-1.80 -2.10 -2.40 -2.70 -3.00		N.A.F. : No se encontró nivel de aguas freáticas a profundidad explorada.					

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CC. P. 115887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 2.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUOTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 60775-11887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
BUENOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto :	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARI UETAPE, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD.
Solicitante :	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable :	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación :	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha :	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra :	C-1/E-2

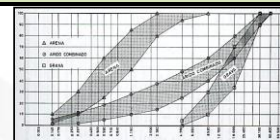


LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. G.O.P. N° 219887

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200					Peso total de la muestra: <b>500.00</b>
2 1/2"	63.500				100.00	% Humedad: <b>7.45</b>
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido: <b>NP</b>
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico: <b>NP</b>
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico: <b>NP</b>
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS: <b>SP</b>
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO: <b>A-3 (1)</b>
3/8"	9.525	3.40	0.68	0.68	99.32	
1/4"	6.350	3.56	0.71	1.39	98.61	
Nº4	4.760	3.48	0.70	2.09	97.91	
Nº8	2.360	5.15	1.03	3.12	96.88	
Nº10	2.000	3.90	0.78	3.90	96.10	
Nº16	1.180	3.57	0.71	4.61	95.39	
Nº20	0.850	3.12	0.62	5.24	94.76	
Nº30	0.600	4.89	0.98	6.21	93.79	
Nº40	0.420	5.99	1.20	7.41	92.59	
Nº50	0.300	32.95	6.59	14.00	86.00	
Nº60	0.250	83.04	16.61	30.61	69.39	
Nº80	0.180	221.96	44.39	75.00	25.00	
Nº100	0.150	63.24	12.65	87.65	12.35	
Nº200	0.074	54.23	10.85	98.50	1.50	
<200	0.075	7.52	1.50	100.00	0.00	
Total		500.00				

#### DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Arena pobremente graduada sin plasticidad.



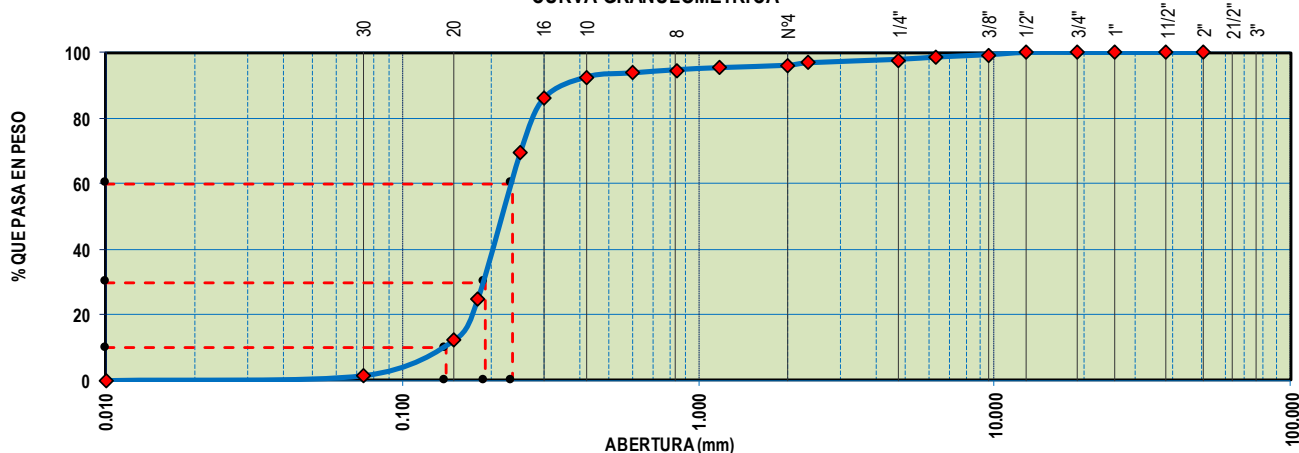
#### OBSERVACIONES

E-2 = 1.20m

grava = 2.09%  
arena = 96.41%  
fino = 1.50%



#### CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[coordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:coordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras 1/2) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

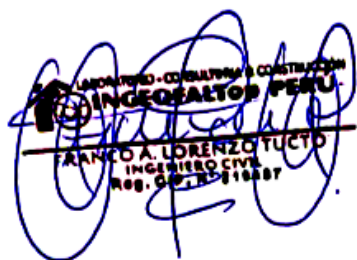
**Datos de Ensayo**

Muestra : C-1/E-2

#### DATOS

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	245.22	242.24	
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	230.78	228.85	
Peso de Tara (gr.)	42.00	44.00	
Peso de Agua (gr.)	14.44	13.39	
Peso Mat. Seco (gr.)	188.78	184.85	
Humedad Natural (%)	7.65	7.24	
Promedio de Humedad (%)	7.45		

OBSERVACIONES:

  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. Nº 919287



  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	: JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	: ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	: EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	: May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	: C-1/E-2

#### Límite Líquido :

ENSAYO N°			
N° de Golpes			
Recipiente N°			
R + Suelo Hum.			
R + Suelo Seco		N.P.	
Peso de agua			
Peso de Recip.			
Peso de S. Seco			
% de Humedad			

#### Límite Plástico :

ENSAYO N°		
Recipiente N°		
R + Suelo Hum.		
R + Suelo Seco		N.P.
Peso de agua		
Peso de Recip.		
Peso de S. Seco		
% de Humedad		

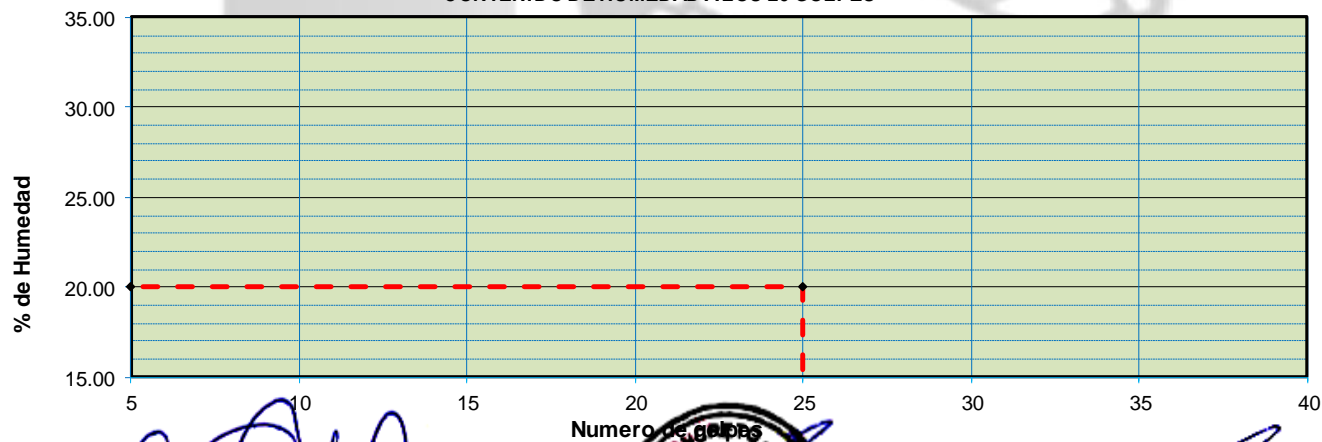
#### Resultados

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

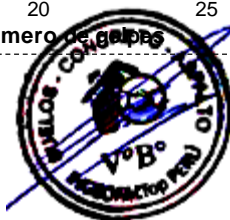
#### OBSERVACIONES



#### CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T. N° 118887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TÉCNICO EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE SULFATOS ASTM D516 - NTP 339.178

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	C-1/E-2

MUESTRA	M-01	
RECIPIENTE	1	2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	220.53	240.70
Peso del Recipiente	50.00	51.00
Peso del Agua Dest. + Sales	170.53	189.70
Peso del Agua Destilada	170.33	189.52
Peso de la Sal	0.20	0.18
Contenido de Sales(%)	0.12	0.09
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES %</b>	<b>0.11</b>	

MUESTRA	SALES SOLUBLES
	(%)
SP	0.11

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICIÓN A SULTAFOS	TIPO DE CEMENTO
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante	I
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada	MS, IP
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa	V
SO4 > 2.00	Muy severa	V + puzolana

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CC. N° 118887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
PTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM D1557 - NTP 339.141 - MTC E 115

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

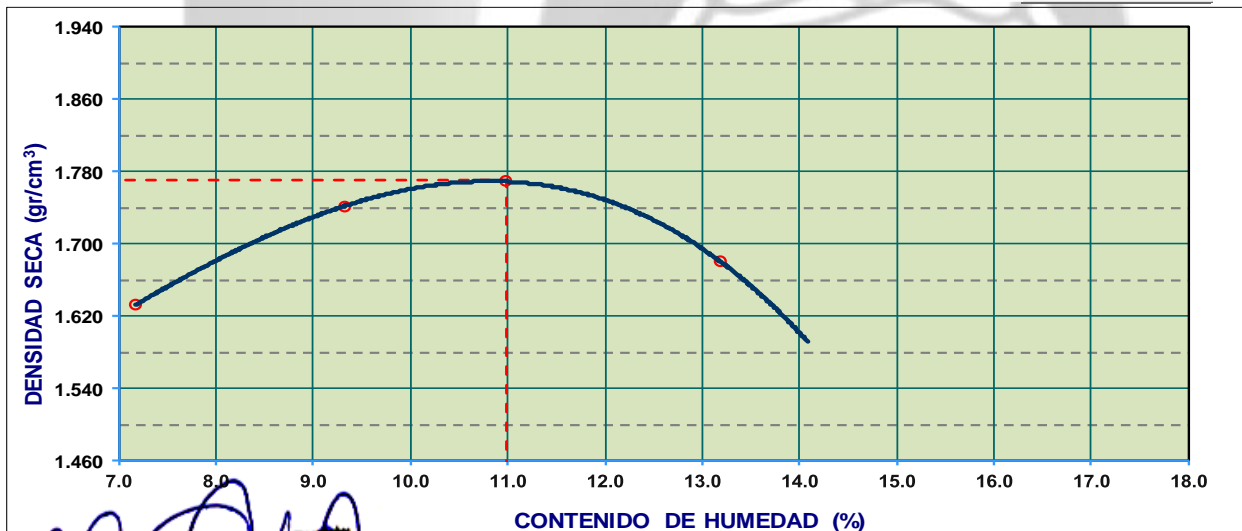
Muestra : C-1/E-2

### COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"A"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	25				
NUMERO DE CAPAS	5				
<b>NÚMERO DE ENSAYO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5812	5959	6015	5957	
PESO DE MOLDE (gr)	4154	4154	4154	4154	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1658	1805	1861	1803	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	948	948	948	948	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.749	1.904	1.963	1.902	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.632	1.742	1.769	1.680	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	175.91	193.70	189.50	172.36	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	165.33	178.24	172.38	153.76	
PESO DE LA TARA (gr)	17.69	12.34	16.52	12.73	
PESO DE AGUA (gr)	10.58	15.46	17.12	18.60	
PESO DE SUELO SECO (gr)	147.64	165.90	155.86	141.03	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.17	9.32	10.98	13.19	
<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.770</b>			<b>ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>	<b>10.98</b>

### CURVA DE COMPACTACIÓN

Generar Gráfico



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN

**FRANCO A. LORENZO TUCTO**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 12-011887



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN

**NESTOR L. PÉREZ DAVILA**  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CALIFORNIA BEARING RATIO – CBR

ASTM D1883 - NTP 339.141 - MTC E 132

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-1/E-2

Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°						
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11980		11750		11501	
Peso de molde (gr)	7760		7755		7755	
Peso del suelo húmedo (gr)	4220		3995		3746	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2102		2104		2104	
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	2.008		1.899		1.780	
Humedad (%)	9.70%		9.39%		9.16%	
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.830		1.736		1.631	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	135.61		125.80		148.07	
Tarro + Suelo seco (gr)	124.96		116.40		137.02	
Peso del Agua (gr)	10.65		9.40		11.05	
Peso del tarro (gr)	15.22		16.30		16.42	
Peso del suelo seco (gr)	109.74		100.10		120.60	
Humedad (%)	9.70%		9.39%		9.16%	
Promedio de Humedad (%)	9.70%		9.39%		9.16%	

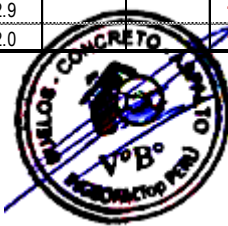
### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

### PENETRACION

PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°				
		pulg	minutos	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION	CARGA kg/cm <sup>2</sup>	CORRECCION	
0.025			80.0	4.1		53.5	2.7		33.2	1.7				
0.050			180.6	9.2		112.3	5.7		60.5	3.1				
0.075			255.2	13.0		195.1	9.9		135.7	6.9				
0.100	70.3		281.8	14.3	12.3	17.4	257.7	13.1	11.04	15.7	210.5	10.7	10.01	14.2
0.150			440.6	22.4			422.8	21.5			290.5	14.8		
0.200	105.5		473.3	24.0	23.7	22.5	453.2	23.0	22.36	21.2	408.6	20.7	18.69	17.7
0.250			738.6	37.5			655.5	33.3			447.1	22.7		
0.300			863.7	43.9			790.6	40.2			529.3	26.9		
0.400			1042.3	52.9			1030.9	52.4			667.7	33.9		
0.500			1221.4	62.0			1224.3	62.2			812.1	41.2		

**FRANCO A. LORENZO TUCTO**  
INGENIERO CIVIL  
REG. G. 211887



**NESTOR L. PÉREZ DAVILA**  
T.C. EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**CALIFORNIA BEARING RATIO – CBR**

ASTM D1883 - NTP 339.141 - MTC E 132

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

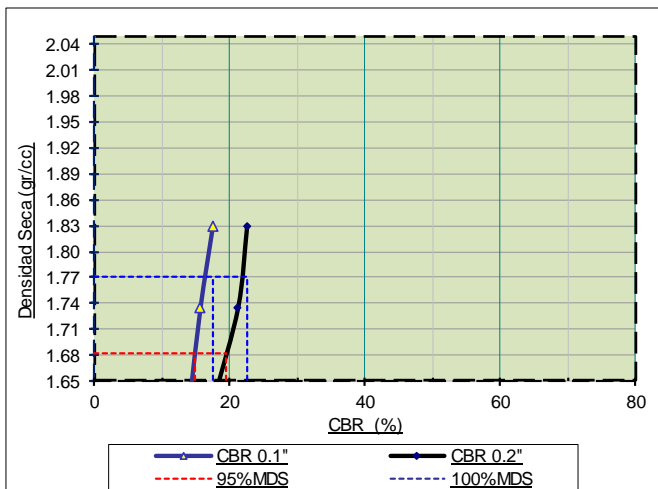
Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-1/E-2



Generar gráfico

**RESULTADOS:**

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1": 17.4	0.2": 22.5
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1": 15.7	0.2": 21.2
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1": 13.7	0.2": 16.5

**Datos del Proctor**

Densidad Seca	1.770	gr/cc
Optimo Humedad	10.98	%

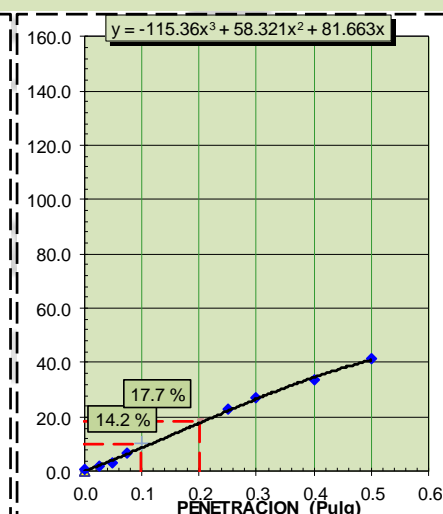
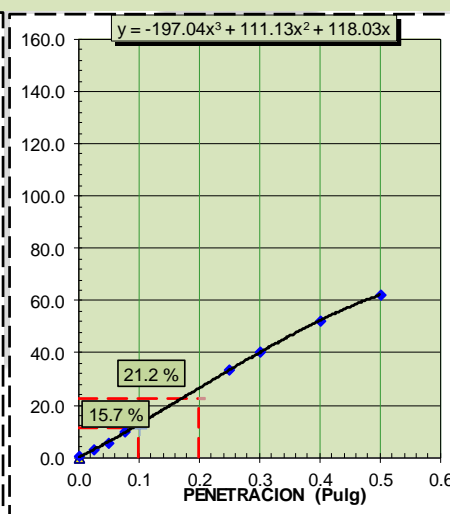
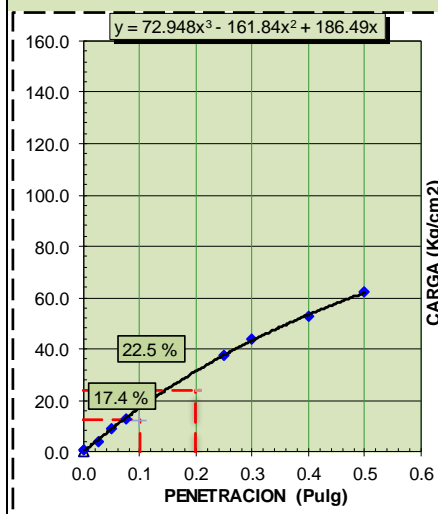
**OBSERVACIONES:**

Limite superior

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



*(Signature)*  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 60715 D18887



*(Signature)*  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto :	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU, METAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante :	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable :	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación :	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha :	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra :	C-2/E-2

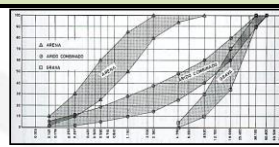


LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T. 119887

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200					Peso total de la muestra: 500.00
2 1/2"	63.500				100.00	% Humedad: 7.80
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido: NP
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico: NP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico: NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS: SP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO: A-3 (1)
3/8"	9.525	3.41	0.68	0.68	99.32	
1/4"	6.350	3.51	0.70	1.38	98.62	
Nº4	4.760	3.81	0.76	2.15	97.85	
Nº8	2.360	5.10	1.02	3.17	96.83	
Nº10	2.000	3.89	0.78	3.94	96.06	
Nº16	1.180	3.64	0.73	4.67	95.33	
Nº20	0.850	3.30	0.66	5.33	94.67	
Nº30	0.600	4.94	0.99	6.32	93.68	
Nº40	0.420	6.28	1.26	7.58	92.42	
Nº50	0.300	33.06	6.61	14.19	85.81	
Nº60	0.250	83.84	16.77	30.96	69.04	
Nº80	0.180	220.78	44.16	75.11	24.89	
Nº100	0.150	62.42	12.48	87.60	12.40	
Nº200	0.074	54.64	10.93	98.52	1.48	
<200	0.075	7.38	1.48	100.00	0.00	
Total		500.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Arena pobremente graduada sin plasticidad.

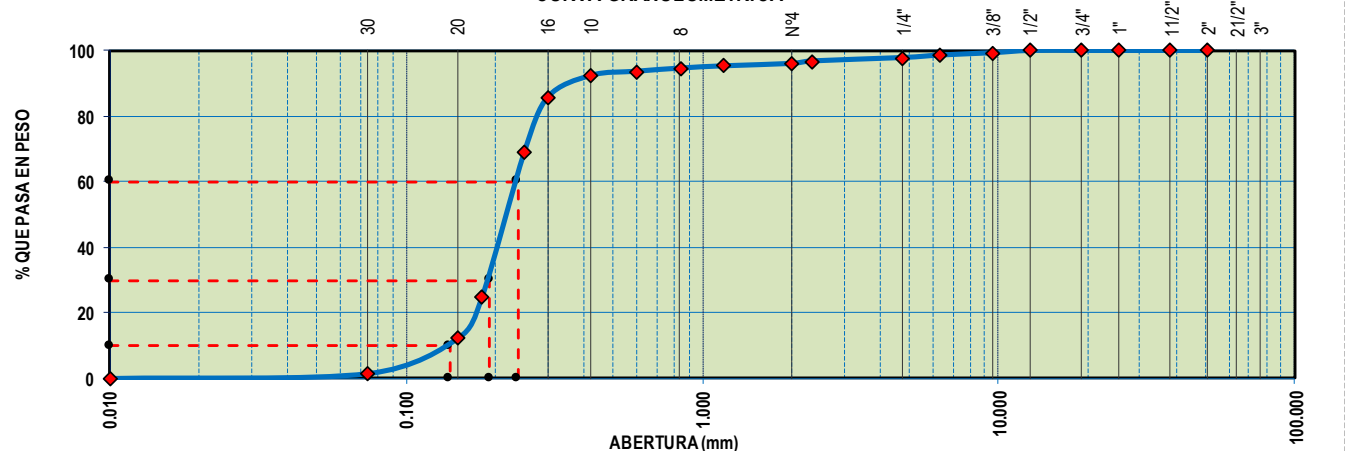


OBSERVACIONES

E-2 = 1.20m  
grav a = 2.15%  
arena = 96.38%  
fino = 1.48%



CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-2/E-2

#### DATOS

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	253.12	248.74	
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	238.02	233.76	
Peso de Tara (gr.)	42.00	44.00	
Peso de Agua (gr.)	15.10	14.98	
Peso Mat. Seco (gr.)	196.02	189.76	
Humedad Natural (%)	7.70	7.89	
Promedio de Humedad (%)	7.80		

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. P. 115887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	: JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	: ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	: EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	: May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	: C-2/E-2

Límite Líquido :				
ENSAYO N°				
N° de Golpes				
Recipiente N°				
R + Suelo Hum.				
R + Suelo Seco		N.P.		
Peso de agua				
Peso de Recip.				
Peso de S. Seco				
% de Humedad				

Límite Plástico :				
ENSAYO N°				
Recipiente N°				
R + Suelo Hum.				
R + Suelo Seco		N.P.		
Peso de agua				
Peso de Recip.				
Peso de S. Seco				
% de Humedad				

Resultados	
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

OBSERVACIONES



### CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 120118887



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE SULFATOS ASTM D516 - NTP 339.178

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	C-2/E-2

MUESTRA	M-01	
RECIPIENTE	1	2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	220.50	240.75
Peso del Recipiente	50.00	51.00
Peso del Agua Dest. + Sales	170.50	189.75
Peso del Agua Destilada	170.40	189.64
Peso de la Sal	0.10	0.11
Contenido de Sales(%)	0.06	0.06
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES %</b>	<b>0.06</b>	

MUESTRA	SALES SOLUBLES
	(%)
SP	0.06

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICIÓN A SULTAFOS	TIPO DE CEMENTO
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante	I
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada	MS, IP
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa	V
SO4 > 2.00	Muy severa	V + puzolana

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 115887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**  
ASTM D1557 - NTP 339.141 - MTC E 115

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-2/E-2

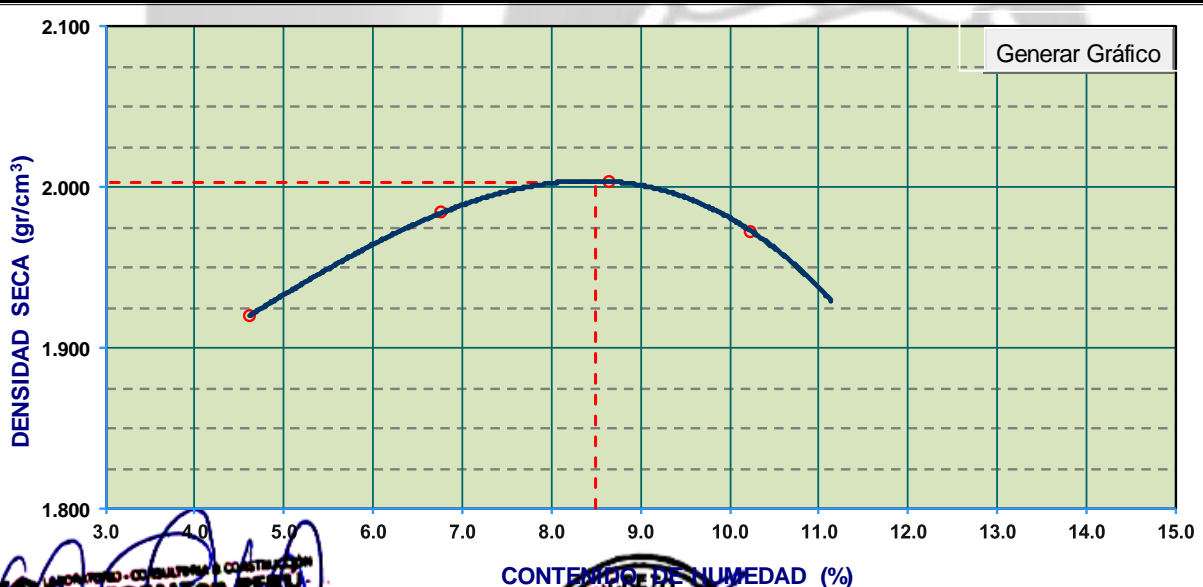
**COMPACTACIÓN**

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"A"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	25				
NUMERO DE CAPAS	5				
<b>NÚMERO DE ENSAYO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5887	5988	6042	6040	
PESO DE MOLDE (gr)	4037	4037	4037	4037	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1850	1951	2005	2003	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	921	921	921	921	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	2.009	2.118	2.177	2.175	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.920	1.984	2.004	1.973	

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	492.20	492.20	492.20	492.20	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	470.50	461.00	453.00	446.50	
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA (gr)	21.70	31.20	39.20	45.70	
PESO DE SUELO SECO (gr)	470.50	461.00	453.00	446.50	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.61	6.77	8.65	10.24	

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm<sup>3</sup>) **2.003**      ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) **8.50**



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. Nº 118887



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU LETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021


Datos de Ensayo

Muestra : C-3/E-2

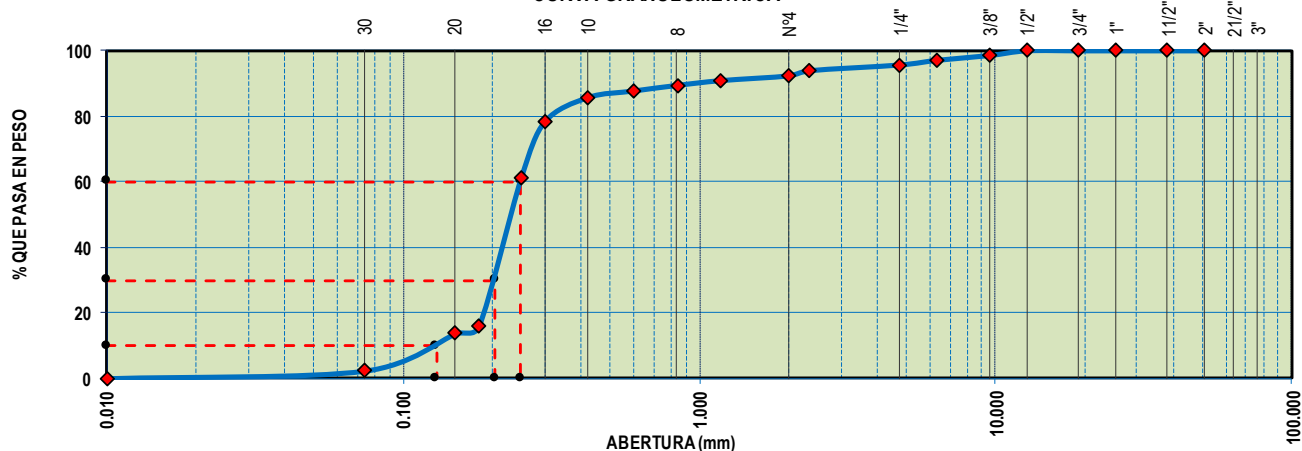


LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**

FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. G.O.P.R. 11887

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200					Peso total de la muestra: 500.00
2 1/2"	63.500				100.00	% Humedad: 6.21
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : NP
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : NP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-3 (1)
3/8"	9.525	7.15	1.43	1.43	98.57	<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b>
1/4"	6.350	7.24	1.45	2.88	97.12	
Nº4	4.760	7.09	1.42	4.30	95.70	<b>OBSERVACIONES</b>
Nº8	2.360	8.73	1.75	6.04	93.96	
Nº10	2.000	7.93	1.59	7.63	92.37	grav a = 4.30%
Nº16	1.180	7.27	1.45	9.08	90.92	
Nº20	0.850	7.01	1.40	10.48	89.52	fino = 2.30%
Nº30	0.600	8.78	1.76	12.24	87.76	
Nº40	0.420	10.05	2.01	14.25	85.75	
Nº50	0.300	37.11	7.42	21.67	78.33	
Nº60	0.250	85.43	17.09	38.76	61.24	
Nº80	0.180	226.37	45.27	84.03	15.97	
Nº100	0.150	11.42	2.28	86.32	13.68	
Nº200	0.074	56.92	11.38	97.70	2.30	
<200	0.075	11.50	2.30	100.00	0.00	
Total		500.00				

CURVA GRANULOMÉTRICA



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**

NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-3/E-2

#### DATOS

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	242.56	240.27	
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	230.78	228.85	
Peso de Tara (gr.)	42.00	44.00	
Peso de Agua (gr.)	11.78	11.42	
Peso Mat. Seco (gr.)	188.78	184.85	
Humedad Natural (%)	6.24	6.18	
Promedio de Humedad (%)	6.21		

#### OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. Nº 919287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475

**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	: JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	: ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	: EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	: May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	: C-3/E-2

#### Límite Líquido :

<b>ENSAYO N°</b>			
N° de Golpes			
Recipiente N°			
R + Suelo Hum.			
R + Suelo Seco		N.P.	
Peso de agua			
Peso de Recip.			
Peso de S. Seco			
% de Humedad			

#### Límite Plástico :

<b>ENSAYO N°</b>		
Recipiente N°		
R + Suelo Hum.		
R + Suelo Seco		N.P.
Peso de agua		
Peso de Recip.		
Peso de S. Seco		
% de Humedad		

#### Resultados

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

#### OBSERVACIONES



#### CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. G.O. N° 118887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE SULFATOS ASTM D516 - NTP 339.178

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	C-3/E-2

MUESTRA	M-01	
RECIPIENTE	1	2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	220.53	240.70
Peso del Recipiente	50.00	51.00
Peso del Agua Dest. + Sales	170.53	189.70
Peso del Agua Destilada	170.44	189.64
Peso de la Sal	0.09	0.06
Contenido de Sales(%)	0.05	0.03
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES %</b>	<b>0.04</b>	

MUESTRA	SALES SOLUBLES
	(%)
SP	0.04

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICIÓN A SULTAFOS	TIPO DE CEMENTO
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante	I
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada	MS, IP
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa	V
SO4 > 2.00	Muy severa	V + puzolana

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 120119287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

ASTM D1557 - NTP 339.141 - MTC E 115

Proyecto :	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante :	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable :	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación :	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha :	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra :	C-3/E-2

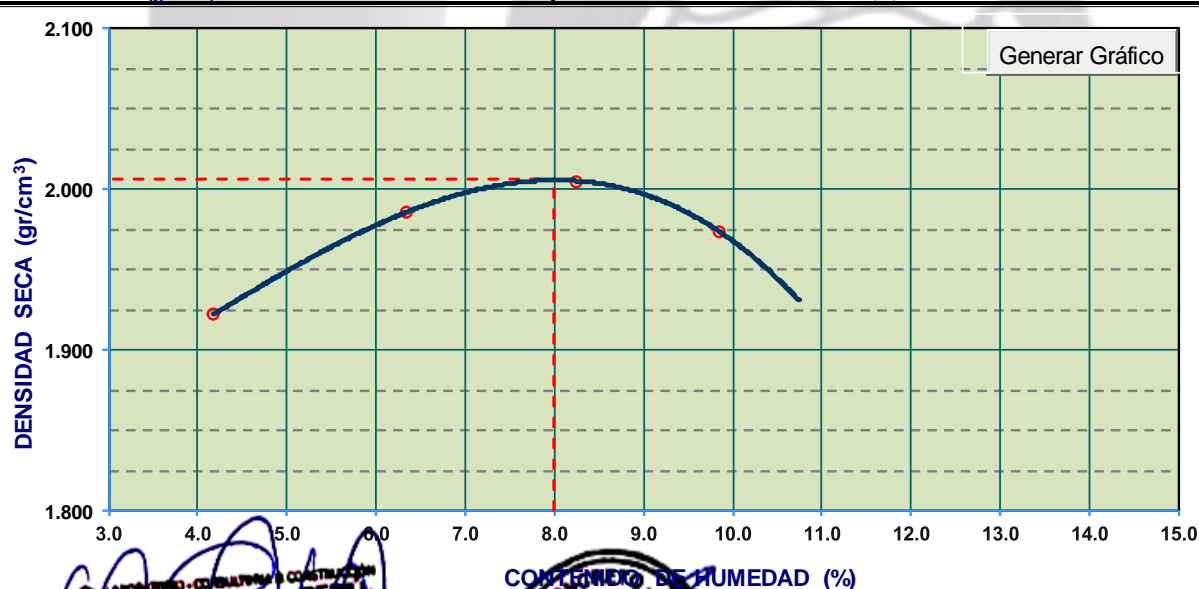
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN :	"A"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA :	25				
NUMERO DE CAPAS :	5				
<b>NÚMERO DE ENSAYO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5873	5974	6028	6026	
PESO DE MOLDE (gr)	4029	4029	4029	4029	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1844	1945	1999	1997	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	921	921	921	921	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	2.002	2.112	2.170	2.168	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.922	1.986	2.005	1.974	

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	484.40	484.40	484.40	484.40	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	465.00	455.50	447.50	441.00	
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA (gr)	19.40	28.90	36.90	43.40	
PESO DE SUELO SECO (gr)	465.00	455.50	447.50	441.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.17	6.34	8.25	9.84	

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	2.007	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.00
--	-------	---------------------------------	------



*(Firma manuscrita)*  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. Nº. 1511587

*(Sello circular)*  
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
INGEOFALTOP PERÚ  
VºBº

*(Firma manuscrita)*  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS


**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

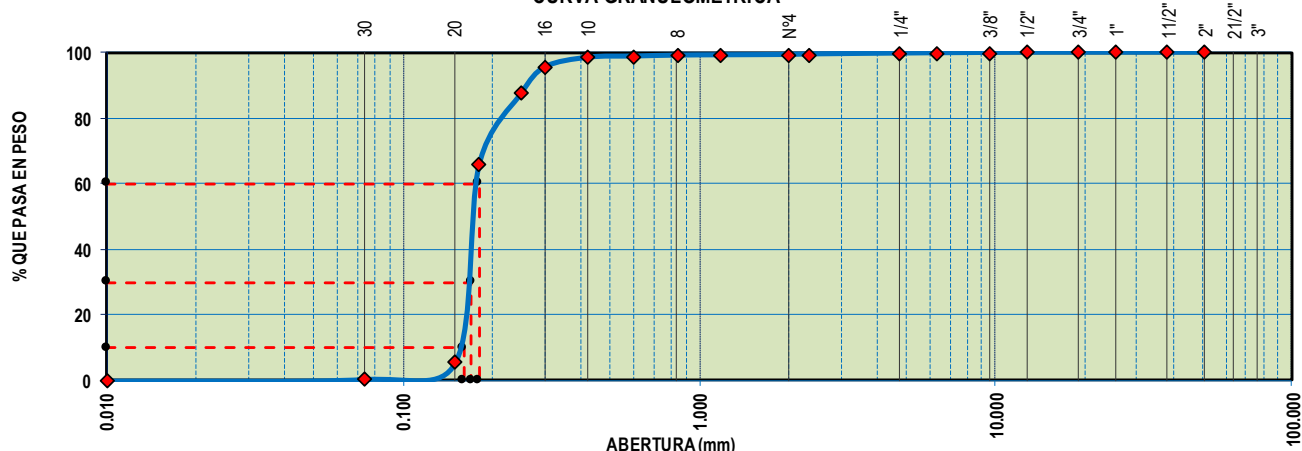
Proyecto :	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARIU ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante :	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable :	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación :	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha :	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra :	C-4/E-2



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. G.O.P. N° 118887

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200					Peso total de la muestra: <b>1000.00</b>
2 1/2"	63.500				100.00	% Humedad: <b>7.67</b>
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido: <b>NP</b>
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico: <b>NP</b>
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico: <b>NP</b>
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS: <b>SP</b>
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO: <b>A-3 (1)</b>
3/8"	9.525	0.78	0.08	0.08	99.92	<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b>
1/4"	6.350	1.00	0.10	0.18	99.82	
N°4	4.760	0.95	0.10	0.27	99.73	Arena pobremente graduada sin plasticidad.
N°8	2.360	2.59	0.26	0.53	99.47	
N°10	2.000	1.67	0.17	0.70	99.30	<b>OBSERVACIONES</b>
N°16	1.180	1.04	0.10	0.80	99.20	
N°20	0.850	0.90	0.09	0.89	99.11	E-2 = 1.20m
N°30	0.600	2.79	0.28	1.17	98.83	
N°40	0.420	3.65	0.37	1.54	98.46	grav a = <b>0.27%</b> arena = <b>99.26%</b> fino = <b>0.47%</b>
N°50	0.300	29.56	2.96	4.49	95.51	
N°60	0.250	79.46	7.95	12.44	87.56	
N°80	0.180	218.40	21.84	34.28	65.72	
N°100	0.150	600.64	60.06	94.34	5.66	
N°200	0.074	51.87	5.19	99.53	0.47	
<200	0.075	4.70	0.47	100.00	0.00	
Total		1000.00				

CURVA GRANULOMÉTRICA



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
T.C. EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-4/E-2

#### DATOS

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	248.12	243.27	
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	233.71	228.80	
Peso de Tara (gr.)	42.00	44.00	
Peso de Agua (gr.)	14.41	14.47	
Peso Mat. Seco (gr.)	191.71	184.80	
Humedad Natural (%)	7.52	7.83	
Promedio de Humedad (%)	7.67		

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 9071 218287



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TÉC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	: JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	: ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	: EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	: May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	: C-4/E-2

#### Límite Líquido :

ENSAYO N°			
N° de Golpes			
Recipiente N°			
R + Suelo Hum.			
R + Suelo Seco		N.P.	
Peso de agua			
Peso de Recip.			
Peso de S. Seco			
% de Humedad			

#### Límite Plástico :

ENSAYO N°		
Recipiente N°		
R + Suelo Hum.		
R + Suelo Seco		N.P.
Peso de agua		
Peso de Recip.		
Peso de S. Seco		
% de Humedad		

#### Resultados

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

#### OBSERVACIONES



#### CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 17891887



**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE SULFATOS ASTM D516 - NTP 339.178

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	C-4/E-2

MUESTRA	M-01	
RECIPIENTE	1	2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	220.50	240.75
Peso del Recipiente	50.00	51.00
Peso del Agua Dest. + Sales	170.50	189.75
Peso del Agua Destilada	170.44	189.62
Peso de la Sal	0.06	0.13
Contenido de Sales(%)	0.04	0.07
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES %</b>	<b>0.05</b>	

MUESTRA	SALES SOLUBLES
	(%)
SP	0.05

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICIÓN A SULTAFOS	TIPO DE CEMENTO
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante	I
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada	MS, IP
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa	V
SO4 > 2.00	Muy severa	V + puzolana

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.O.T. 118887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

ASTM D1557 - NTP 339.141 - MTC E 115

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

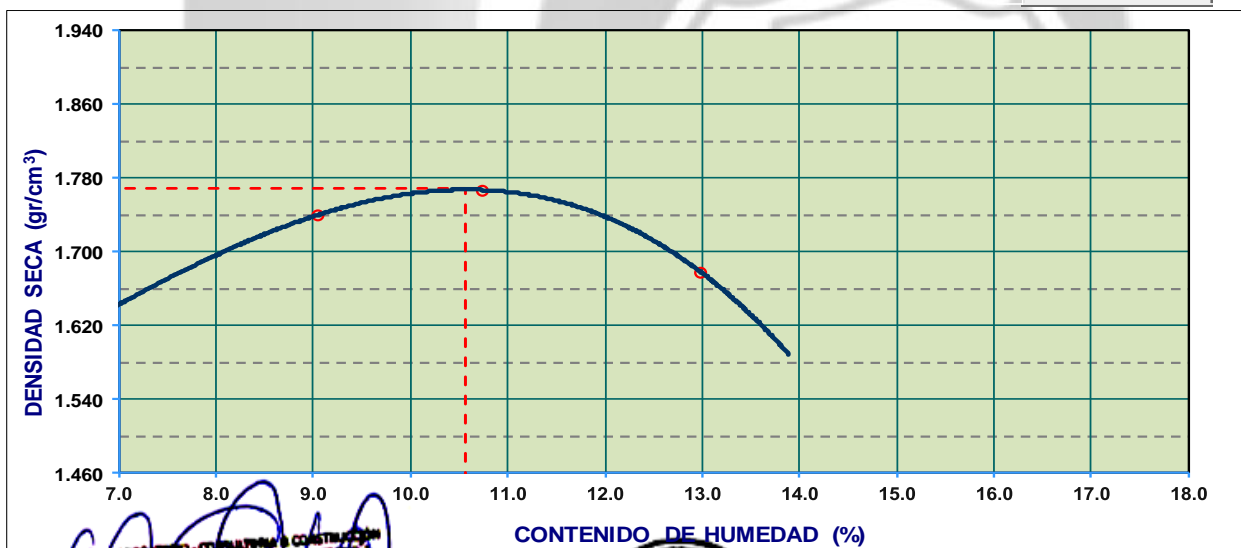
Muestra : C-4/E-2

#### COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"A"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	25				
NUMERO DE CAPAS	5				
<b>NUMERO DE ENSAYO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5798	5945	6001	5943	
PESO DE MOLDE (gr)	4146	4146	4146	4146	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1652	1799	1855	1797	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	948	948	948	948	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.743	1.898	1.957	1.896	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.632	1.740	1.767	1.678	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	171.11	188.90	184.70	167.56	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	161.33	174.24	168.38	149.76	
PESO DE LA TARA (gr)	17.69	12.34	16.52	12.73	
PESO DE AGUA (gr)	9.78	14.66	16.32	17.80	
PESO DE SUELO SECO (gr)	143.64	161.90	151.86	137.03	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.81	9.05	10.75	12.99	
<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.768</b>	<b>ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>		<b>10.57</b>	

#### CURVA DE COMPACTACIÓN

Generar Gráfico



*[Firma manuscrita]*  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 115587



*[Firma manuscrita]*  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CALIFORNIA BEARING RATIO – CBR

ASTM D1883 - NTP 339.141 - MTC E 132

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-4/E-2

Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°						
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12001		11804		11575	
Peso de molde (gr)	7760		7755		7755	
Peso del suelo húmedo (gr)	4241		4049		3820	
Volumen del molde (cm3)	2102		2104		2104	
Densidad húmeda (gr/cm3)	2.018		1.924		1.816	
Humedad (%)	9.82%		9.50%		9.04%	
Densidad seca (gr/cm3)	1.837		1.757		1.665	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	136.81		126.82		148.57	
Tarro + Suelo seco (gr)	125.94		117.23		137.61	
Peso del Agua (gr)	10.87		9.59		10.96	
Peso del tarro (gr)	15.22		16.30		16.42	
Peso del suelo seco (gr)	110.72		100.93		121.19	
Humedad (%)	9.82%		9.50%		9.04%	
Promedio de Humedad (%)	9.82%		9.50%		9.04%	

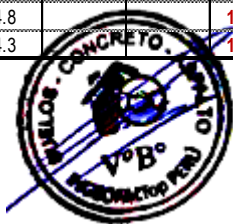
### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

### PENETRACION

PENETRACION		CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°			
pulg	minutos		CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION	CARGA	CORRECCION		
			Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%	Dial (div)	kg/cm2	kg/cm2	%
				0.5				0.5				0.5		
0.025			82.9	4.2			55.5	2.8			35.0	1.8		
0.050			187.1	9.5			116.6	5.9			63.8	3.2		
0.075			264.3	13.4			202.6	10.3			143.2	7.3		
0.100		70.3	291.9	14.8	12.8	18.2	288.4	14.6	12.60	17.9	222.2	11.3	10.61	15.1
0.150			456.4	23.2			439.0	22.3			306.7	15.6		
0.200		105.5	490.3	24.9	24.6	23.3	481.0	24.4	23.76	22.5	431.3	21.9	19.85	18.8
0.250			765.1	38.9			680.6	34.6			472.0	24.0		
0.300			894.7	45.4			820.8	41.7			558.8	28.4		
0.400			1079.7	54.8			1070.3	54.4			704.9	35.8		
			1265.2	64.3			1271.1	64.6			857.2	43.5		

**INGEOFALTOP PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 151887



**INGEOFALTOP PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTOP PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CALIFORNIA BEARING RATIO – CBR

ASTM D1883 - NTP 339.141 - MTC E 132

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA,  
DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

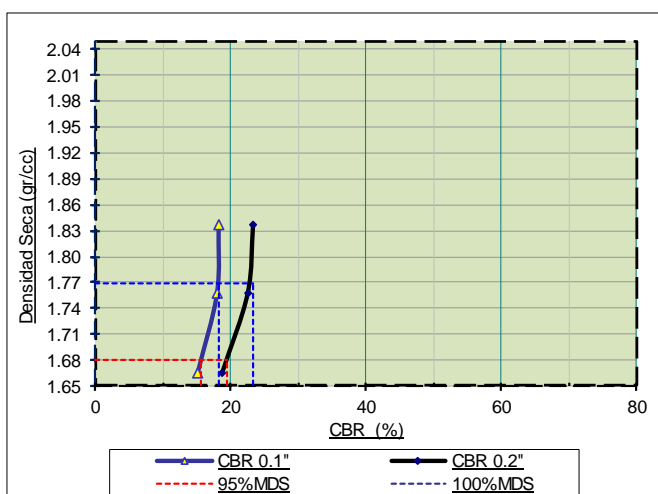
**Datos de Ensayo**

Muestra : C-4/E-2

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**

FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. G.O. N° 11887

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



Generar gráfico

#### RESULTADOS:

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	18.2	0.2":	23.3
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	17.9	0.2":	22.5
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	12.8	0.2":	15.9

#### Datos del Proctor

Densidad Seca	1.768	gr/cc
Optimo Humedad	10.57	%

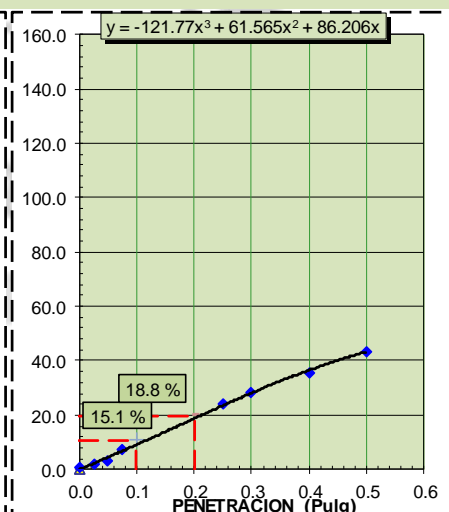
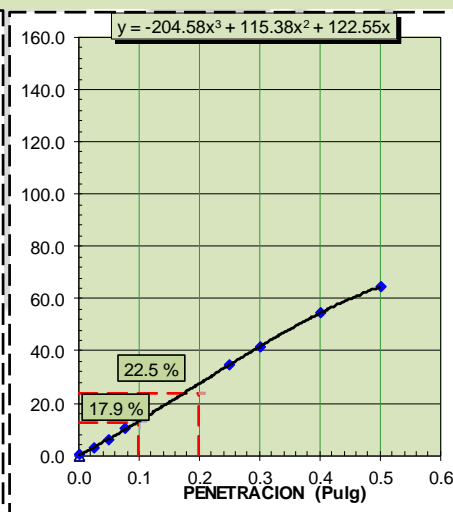
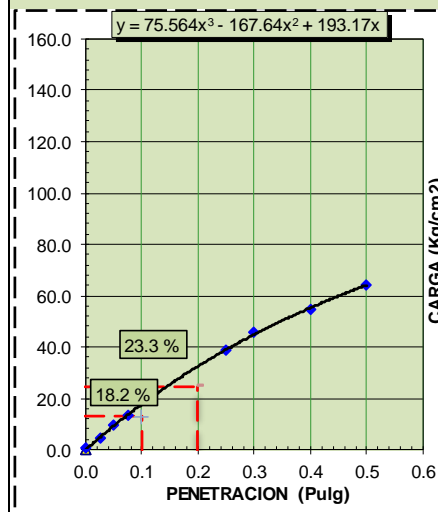
#### OBSERVACIONES:

Limite superior

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**

NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto :	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARI, ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE TUMBES
Solicitante :	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable :	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación :	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha :	May-2021
Datos de Ensayo	
Muestra :	C-5/E-2

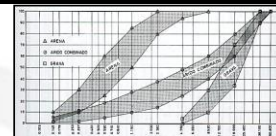


LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. P. 119887

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200					Peso total de la muestra: 500.00
2 1/2"	63.500				100.00	% Humedad: 6.83
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : NP
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : NP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-3 (1)
3/8"	9.525	3.54	0.71	0.71	99.29	
1/4"	6.350	3.74	0.75	1.46	98.54	
Nº4	4.760	3.83	0.77	2.22	97.78	
Nº8	2.360	5.01	1.00	3.22	96.78	
Nº10	2.000	3.84	0.77	3.99	96.01	
Nº16	1.180	3.54	0.71	4.70	95.30	
Nº20	0.850	2.99	0.60	5.30	94.70	
Nº30	0.600	4.98	1.00	6.29	93.71	
Nº40	0.420	6.11	1.22	7.52	92.48	
Nº50	0.300	32.11	6.42	13.94	86.06	
Nº60	0.250	81.54	16.31	30.25	69.75	
Nº80	0.180	227.50	45.50	75.75	24.25	
Nº100	0.150	61.64	12.33	88.07	11.93	
Nº200	0.074	51.79	10.36	98.43	1.57	
<200	0.075	7.84	1.57	100.00	0.00	
Total		500.00				

DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Arena pobremente graduada sin plasticidad.

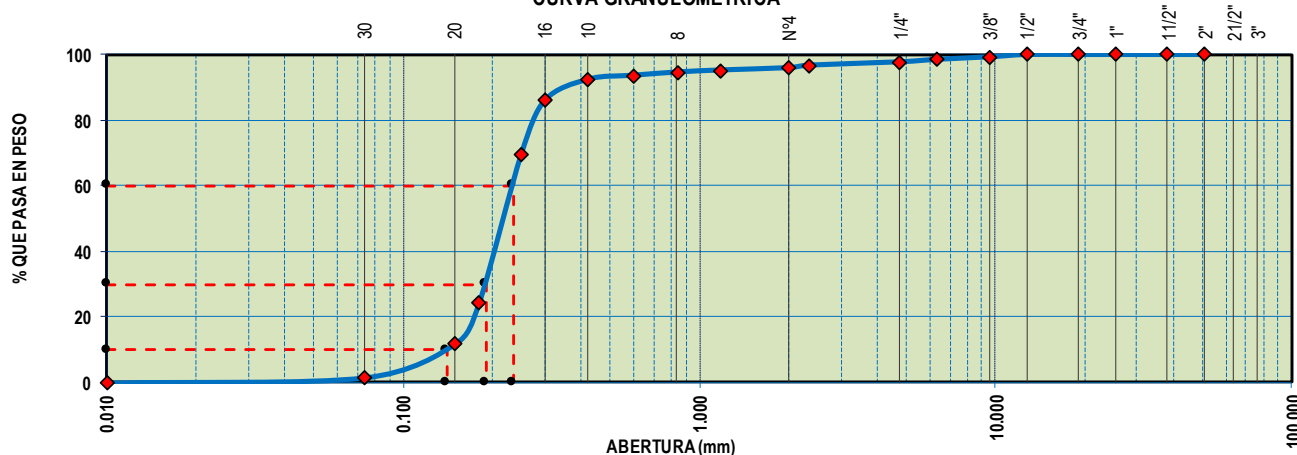


OBSERVACIONES

E-2 = 1.20m  
grav a = 2.22%  
arena = 96.21%  
fino = 1.57%



CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-5/E-2

#### DATOS

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	246.18	242.26	
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	232.89	229.81	
Peso de Tara (gr.)	42.00	44.00	
Peso de Agua (gr.)	13.29	12.45	
Peso Mat. Seco (gr.)	190.89	185.81	
Humedad Natural (%)	6.96	6.70	
Promedio de Humedad (%)	6.83		

#### OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 120112487



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	: JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	: ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	: EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	: May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	: C-5/E-2

#### Límite Líquido :

ENSAYO N°			
N° de Golpes			
Recipiente N°			
R + Suelo Hum.			
R + Suelo Seco		N.P.	
Peso de agua			
Peso de Recip.			
Peso de S. Seco			
% de Humedad			

#### Límite Plástico :

ENSAYO N°		
Recipiente N°		
R + Suelo Hum.		
R + Suelo Seco		N.P.
Peso de agua		
Peso de Recip.		
Peso de S. Seco		
% de Humedad		

#### Resultados

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

#### OBSERVACIONES



#### CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. Nº 118887



**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE SULFATOS ASTM D516 - NTP 339.178

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	C-5/E-2

MUESTRA	M-01	
RECIPIENTE	1	2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	221.50	245.90
Peso del Recipiente	50.00	51.00
Peso del Agua Dest. + Sales	171.50	194.90
Peso del Agua Destilada	171.46	194.87
Peso de la Sal	0.04	0.03
Contenido de Sales(%)	0.02	0.02
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES %</b>	<b>0.02</b>	

MUESTRA	SALES SOLUBLES
	(%)
SP	0.02

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICIÓN A SULTAFOS	TIPO DE CEMENTO
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante	I
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada	MS, IP
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa	V
SO4 > 2.00	Muy severa	V + puzolana

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CC. P. 115887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS ENSAYO PROCTOR MODIFICADO ASTM D1557 - NTP 339.141 - MTC E 115

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-5/E-2

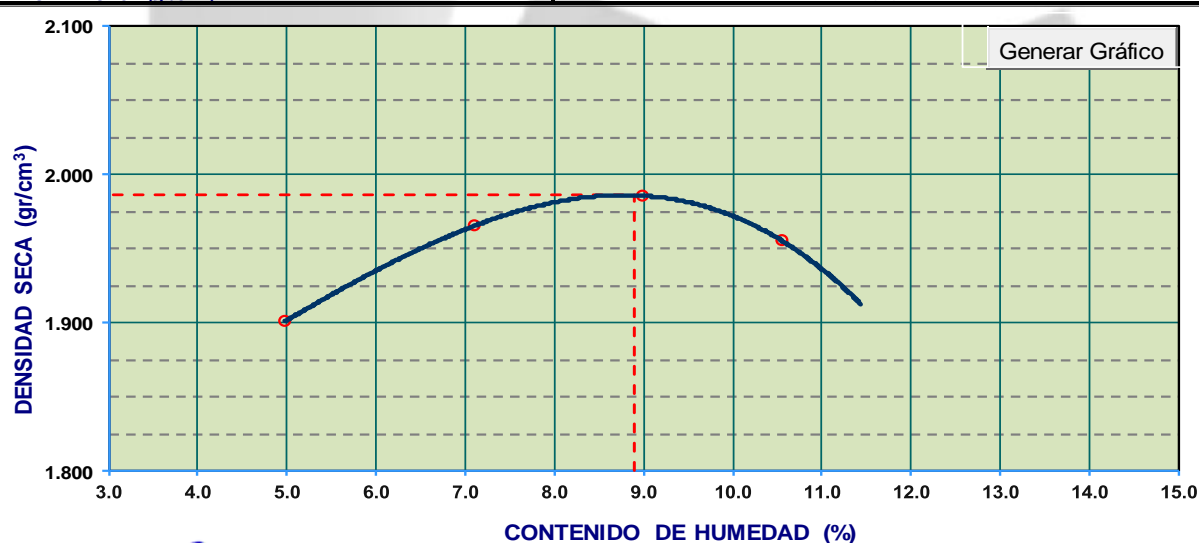
### COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"A"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	25				
NUMERO DE CAPAS	5				
<b>NÚMERO DE ENSAYO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5859	5960	6014	6012	
PESO DE MOLDE (gr)	4021	4021	4021	4021	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1838	1939	1993	1991	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	921	921	921	921	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.996	2.105	2.164	2.162	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.901	1.966	1.986	1.956	

### CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	500.20	500.20	500.20	500.20
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	476.50	467.00	459.00	452.50
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)	23.70	33.20	41.20	47.70
PESO DE SUELO SECO (gr)	476.50	467.00	459.00	452.50
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	4.97	7.11	8.98	10.54

**MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm<sup>3</sup>)** 1.986      **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 8.90



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN

FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 77511887



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN

NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU - ETAPA,  
DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

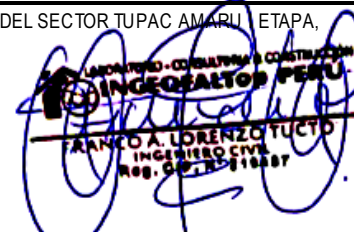
Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

Datos de Ensayo

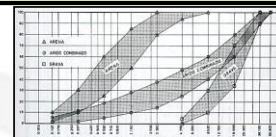
Muestra : C-6/E-2



Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200					Peso total de la muestra: 500.00
2 1/2"	63.500				100.00	% Humedad: 5.56
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : NP
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : NP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-3 (1)
3/8"	9.525	3.55	0.71	0.71	99.29	
1/4"	6.350	3.70	0.74	1.45	98.55	
Nº4	4.760	3.92	0.78	2.23	97.77	
Nº8	2.360	5.27	1.05	3.29	96.71	
Nº10	2.000	4.20	0.84	4.13	95.87	
Nº16	1.180	3.95	0.79	4.92	95.08	
Nº20	0.850	3.37	0.67	5.59	94.41	
Nº30	0.600	5.21	1.04	6.63	93.37	
Nº40	0.420	6.34	1.27	7.90	92.10	
Nº50	0.300	32.54	6.51	14.41	85.59	
Nº60	0.250	81.91	16.38	30.79	69.21	
Nº80	0.180	221.25	44.25	75.04	24.96	
Nº100	0.150	61.94	12.39	87.43	12.57	
Nº200	0.074	55.28	11.06	98.49	1.51	
<200	0.074	7.57	1.51	100.00	0.00	
Total		500.00				

#### DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Arena pobremente graduada sin plasticidad.



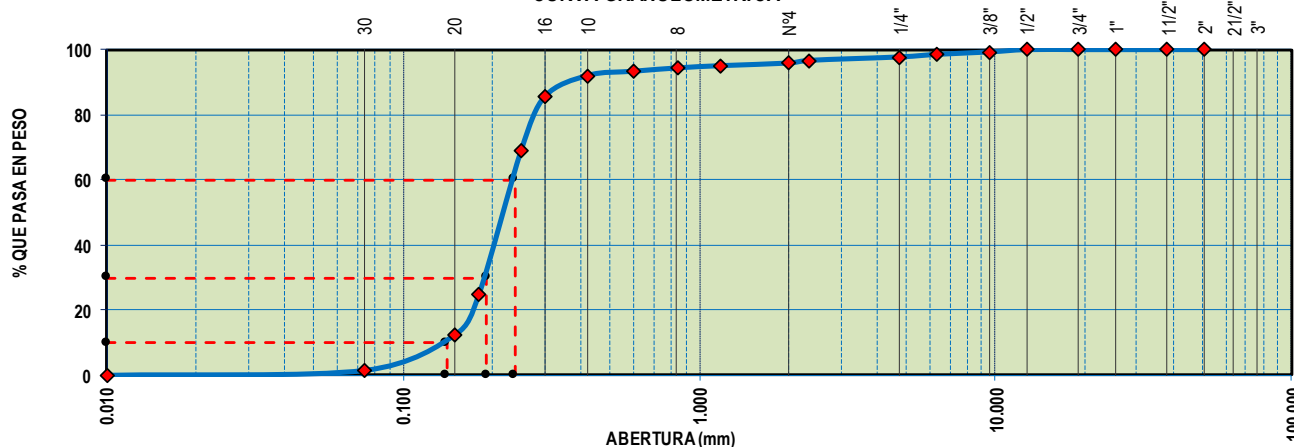
#### OBSERVACIONES

E-2 = 1.20m

grava = 2.23%  
arena = 96.25%  
fino = 1.51%



#### CURVA GRANULOMETRICA



Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras 1/2) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-6/E-2

#### DATOS

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	258.32	252.14	
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	244.85	243.21	
Peso de Tara (gr.)	42.00	44.00	
Peso de Agua (gr.)	13.47	8.93	
Peso Mat. Seco (gr.)	202.85	199.21	
Humedad Natural (%)	6.64	4.48	
Promedio de Humedad (%)	5.56		

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 120112487



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	: JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	: ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	: EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	: May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	: C-6/E-2

Límite Líquido :				
ENSAYO N°				
N° de Golpes				
Recipiente N°				
R + Suelo Hum.				
R + Suelo Seco		N.P.		
Peso de agua				
Peso de Recip.				
Peso de S. Seco				
% de Humedad				

Límite Plástico :				
ENSAYO N°				
Recipiente N°				
R + Suelo Hum.				
R + Suelo Seco		N.P.		
Peso de agua				
Peso de Recip.				
Peso de S. Seco				
% de Humedad				

Resultados	
Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

OBSERVACIONES



### CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CC. P. 118897



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE SULFATOS ASTM D516 - NTP 339.178

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	C-6/E-2

MUESTRA	M-01	
RECIPIENTE	1	2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	220.40	239.08
Peso del Recipiente	50.00	51.00
Peso del Agua Dest. + Sales	170.40	188.08
Peso del Agua Destilada	170.30	188.02
Peso de la Sal	0.10	0.06
Contenido de Sales(%)	0.06	0.03
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES %</b>	<b>0.05</b>	

MUESTRA	SALES SOLUBLES
	(%)
SP	0.05

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICIÓN A SULTAFOS	TIPO DE CEMENTO
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante	I
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada	MS, IP
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa	V
SO4 > 2.00	Muy severa	V + puzolana

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. S.C.P. N° 119887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475  
RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

ASTM D1557 - NTP 339.141 - MTC E 115

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-6/E-2

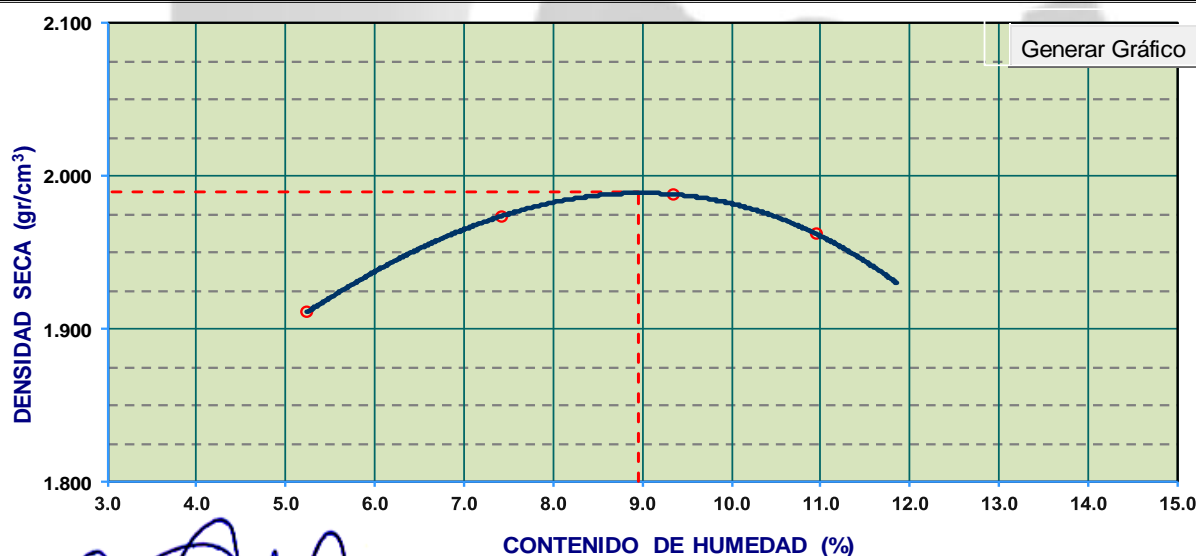
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	"A"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	25				
NUMERO DE CAPAS	5				
<b>NÚMERO DE ENSAYO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5871	5972	6026	6024	
PESO DE MOLDE (gr)	4019	4019	4024	4019	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1852	1953	2002	2005	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	921	921	921	921	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	2.011	2.121	2.174	2.177	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.911	1.974	1.988	1.962	

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	490.40	490.40	490.40	490.40	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	466.00	456.50	448.50	442.00	
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA (gr)	24.40	33.90	41.90	48.40	
PESO DE SUELO SECO (gr)	466.00	456.50	448.50	442.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.24	7.43	9.34	10.95	

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm<sup>3</sup>) : 1.990      ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 8.95



**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. 0012511887



**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

Proyecto :	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARI U ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante :	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable :	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación :	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha :	May-2021
Datos de Ensayo	
Muestra :	C-7/E-2

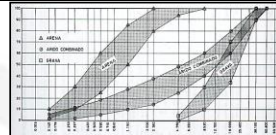


LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. C.C. Nº 115887

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200					Peso total de la muestra: 500.00
2 1/2"	63.500				100.00	% Humedad: 8.21
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : NP
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : NP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS : SP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO : A-3 (1)
3/8"	9.525	3.28	0.66	0.66	99.34	
1/4"	6.350	3.57	0.71	1.37	98.63	
Nº4	4.760	3.77	0.75	2.12	97.88	
Nº8	2.360	5.21	1.04	3.17	96.83	
Nº10	2.000	4.35	0.87	4.04	95.96	
Nº16	1.180	3.83	0.77	4.80	95.20	
Nº20	0.850	3.28	0.66	5.46	94.54	
Nº30	0.600	5.06	1.01	6.47	93.53	
Nº40	0.420	6.31	1.26	7.73	92.27	
Nº50	0.300	33.11	6.62	14.35	85.65	
Nº60	0.250	82.30	16.46	30.81	69.19	
Nº80	0.180	223.30	44.66	75.47	24.53	
Nº100	0.150	61.90	12.38	87.85	12.15	
Nº200	0.074	53.32	10.66	98.52	1.48	
<200	0.075	7.41	1.48	100.00	0.00	
Total		500.00				

#### DESCRIPCION DE LA MUESTRA

Arena pobremente graduada sin plasticidad.

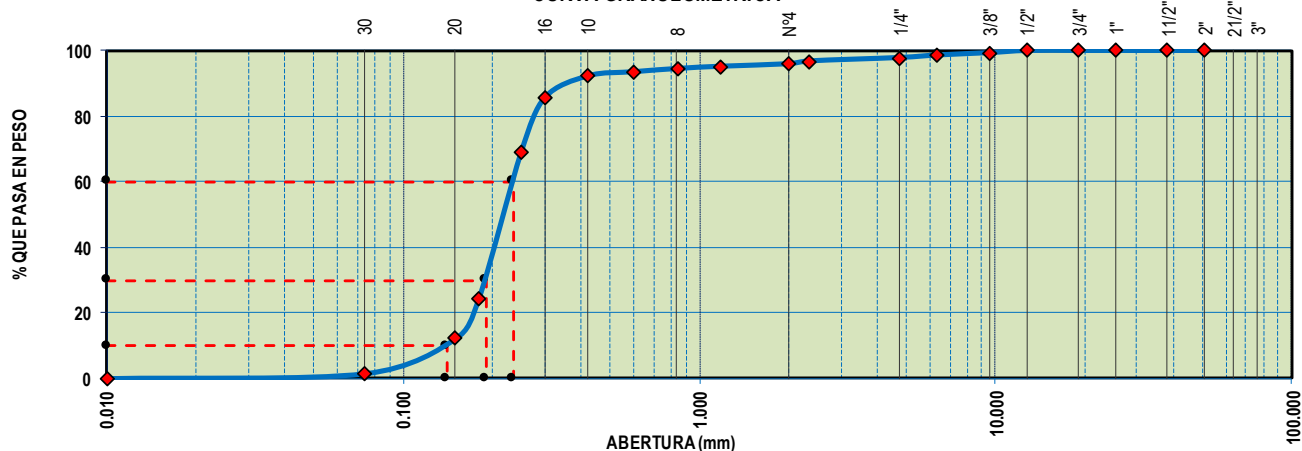


#### OBSERVACIONES

E-2 = 1.20m  
grava = 2.12%  
arena = 96.39%  
fino = 1.48%



#### CURVA GRANULOMETRICA



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
T.C. EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-7/E-2

#### DATOS

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	247.32	250.34	
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	231.78	234.65	
Peso de Tara (gr.)	42.00	44.00	
Peso de Agua (gr.)	15.54	15.69	
Peso Mat. Seco (gr.)	189.78	190.65	
Humedad Natural (%)	8.19	8.23	
Promedio de Humedad (%)	8.21		

#### OBSERVACIONES:

  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. P. 11887



  
LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	: JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	: ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	: EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	: May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	: C-7/E-2

**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN  
**FRANCO A. LORENZO TUCTO**  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. N° 11887

#### Límite Líquido :

<b>ENSAYO N°</b>			
N° de Golpes			
Recipiente N°			
R + Suelo Hum.			
R + Suelo Seco		N.P.	
Peso de agua			
Peso de Recip.			
Peso de S. Seco			
% de Humedad			

#### Límite Plástico :

<b>ENSAYO N°</b>		
Recipiente N°		
R + Suelo Hum.		
R + Suelo Seco		N.P.
Peso de agua		
Peso de Recip.		
Peso de S. Seco		
% de Humedad		

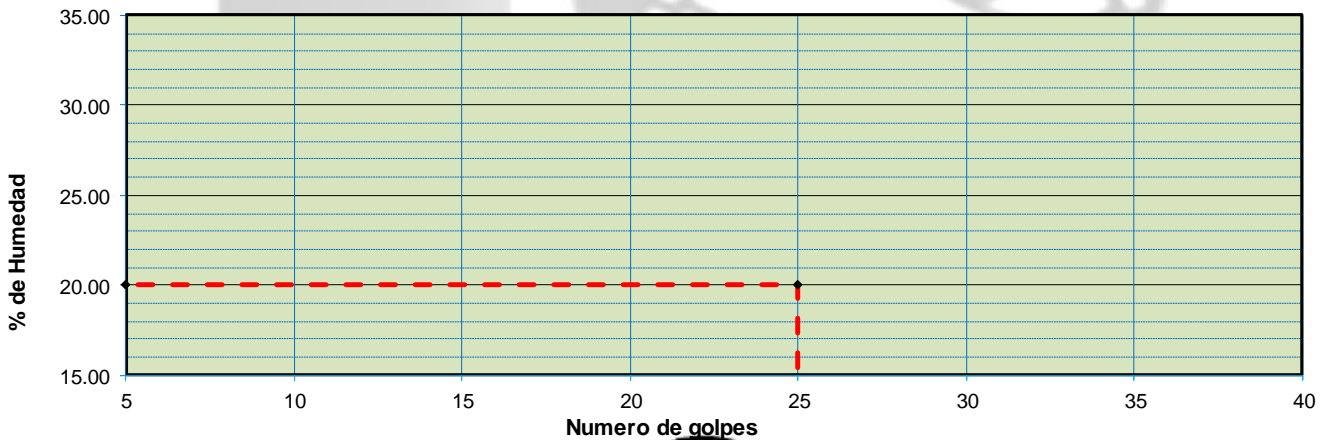
#### Resultados

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

#### OBSERVACIONES



#### CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



**INGEOFALTop PERÚ**  
LABORATORIO - CONSULTORÍA & CONSTRUCCIÓN  
**NESTOR L. PÉREZ DAVILA**  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE SULFATOS ASTM D516 - NTP 339.178

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	C-7/E-2

MUESTRA	M-01	
	1	2
RECIPIENTE		
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	215.98	219.00
Peso del Recipiente	50.00	51.00
Peso del Agua Dest. + Sales	165.98	168.00
Peso del Agua Destilada	165.92	167.93
Peso de la Sal	0.06	0.07
Contenido de Sales(%)	0.04	0.04
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES %</b>	<b>0.04</b>	

MUESTRA	SALES SOLUBLES
	(%)
SP	0.04

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICIÓN A SULTAFOS	TIPO DE CEMENTO
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante	I
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada	MS, IP
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa	V
SO4 > 2.00	Muy severa	V + puzolana

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 6071911887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS  
**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**  
ASTM D1557 - NTP 339.141 - MTC E 115

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-7/E-2

**COMPACTACIÓN**

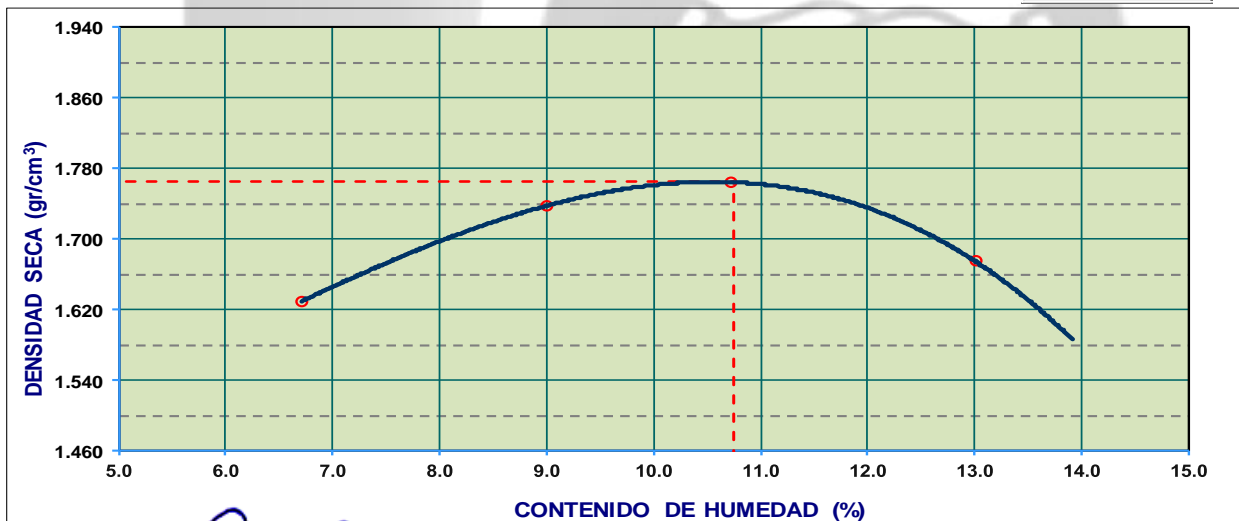
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	:	"A"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	:	25			
NUMERO DE CAPAS	:	5			
<b>NÚMERO DE ENSAYO</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)		5789	5936	5992	5934
PESO DE MOLDE (gr)		4140	4140	4140	4140
PESO SUELO HÚMEDO (gr)		1649	1796	1852	1794
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )		948	948	948	948
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )		1.739	1.895	1.954	1.892
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )		1.630	1.738	1.764	1.675

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

RECIPIENTE N°		s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)		168.31	186.10	181.90	164.76
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)		158.83	171.74	165.88	147.26
PESO DE LA TARA (gr)		17.69	12.34	16.52	12.73
PESO DE AGUA (gr)		9.48	14.36	16.02	17.50
PESO DE SUELO SECO (gr)		141.14	159.40	149.36	134.53
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		6.72	9.01	10.73	13.01
<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm<sup>3</sup>)</b>		<b>1.766</b>	<b>ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>		<b>10.75</b>

**CURVA DE COMPACTACIÓN**

Generar Gráfico



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**

FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 15 012487



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**

NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION



## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CALIFORNIA BEARING RATIO – CBR

ASTM D1883 - NTP 339.141 - MTC E 132

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-7/E-2

Cond. de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°						
N° Capa	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Peso molde + suelo húmedo (gr)	11910		11700		11451	
Peso de molde (gr)	7760		7755		7755	
Peso del suelo húmedo (gr)	4150		3945		3696	
Volumen del molde (cm <sup>3</sup> )	2102		2104		2104	
Densidad húmeda (gr/cm <sup>3</sup> )	1.974		1.875		1.757	
Humedad (%)	8.79%		8.39%		8.17%	
Densidad seca (gr/cm <sup>3</sup> )	1.815		1.730		1.624	
Tarro N°	S/N		S/N		S/N	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	134.61		124.80		146.87	
Tarro + Suelo seco (gr)	124.96		116.40		137.02	
Peso del Agua (gr)	9.65		8.40		9.85	
Peso del tarro (gr)	15.22		16.30		16.42	
Peso del suelo seco (gr)	109.74		100.10		120.60	
Humedad (%)	8.79%		8.39%		8.17%	
Promedio de Humedad (%)	8.79%		8.39%		8.17%	

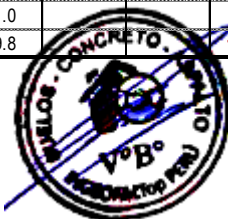
### EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO Hr.	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%

### PENETRACION

PENETRACION	CARGA STAND.	MOLDE N°				MOLDE N°				MOLDE N°					
		pulg	minutos	CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
				kg/cm <sup>2</sup>	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%	Dial (div)	kg/cm <sup>2</sup>	kg/cm <sup>2</sup>	%
				0.5				0.5				0.5			
0.025				77.1	3.9			51.4	2.6			31.3	1.6		
0.050				174.2	8.8			108.0	5.5			57.1	2.9		
0.075				246.0	12.5			187.6	9.5			128.1	6.5		
0.100	70.3			271.7	13.8	11.7	16.7	249.8	12.7	10.64	15.1	198.8	10.1	9.42 13.4	
0.150				424.8	21.6			406.6	20.6			274.4	13.9		
0.200	105.5			456.3	23.2	22.9	21.7	435.8	22.1	21.47	20.4	385.8	19.6	17.54 16.6	
0.250				712.1	36.2			630.3	32.0			422.2	21.4		
0.300				832.7	42.3			760.2	38.6			499.9	25.4		
0.400				1004.9	51.0			991.2	50.3			630.6	32.0		
				1177.6	59.8			1177.2	59.8			766.9	38.9		

**FRANCO A. LORENZO TUCTO**  
INGENIERO CIVIL  
REG. Nº 121887



**NESTOR L. PEREZ DAVILA**  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CALIFORNIA BEARING RATIO – CBR

ASTM D1883 - NTP 339.141 - MTC E 132

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU LETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

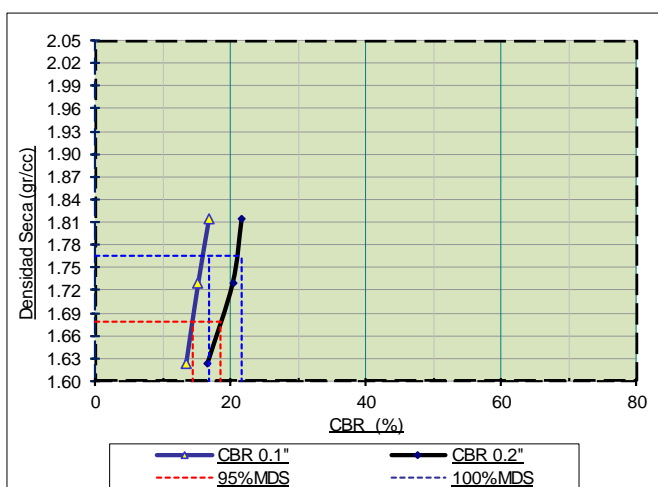
Datos de Ensayo

Muestra : C-7/E-2

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTop PERÚ**

FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. 50779-18887

### GRAFICO DE PENETRACION DE CBR



Generar gráfico

#### RESULTADOS:

C.B.R. AL 100% DE M.D.S. (%)	0.1":	16.7	0.2":	21.7
C.B.R. AL 95% DE M.D.S. (%)	0.1":	15.1	0.2":	20.4
C.B.R. AL 90% DE M.D.S. (%)	0.1":	12.8	0.2":	15.4

#### Datos del Proctor

Densidad Seca	1.766	gr/cc
Optimo Humedad	10.75	%

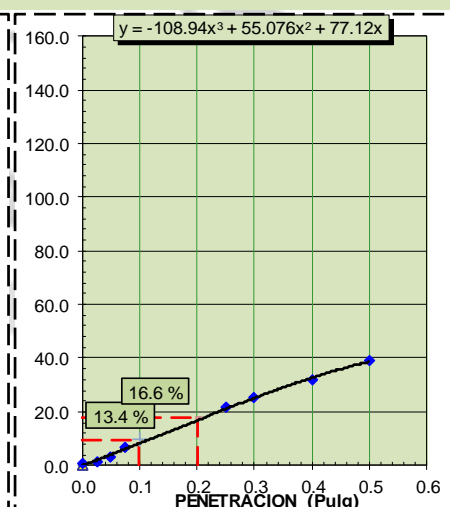
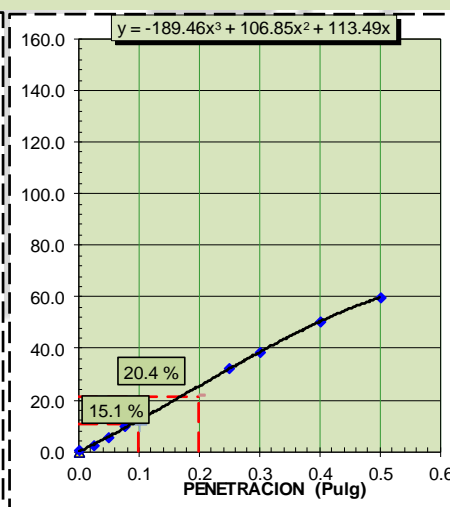
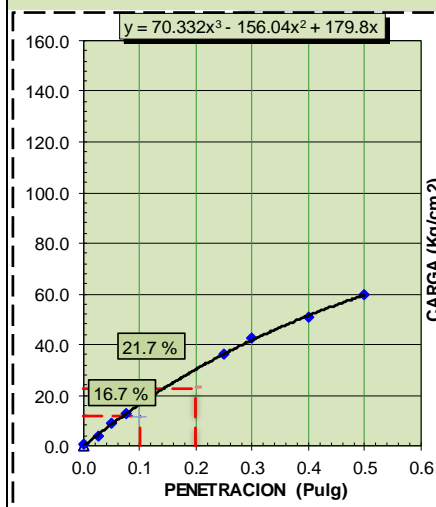
#### OBSERVACIONES:

Limite superior

EC = 56 GOLPES

EC = 25 GOLPES

EC = 12 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTop PERÚ**

NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordnador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordnador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

Oficina Principal: Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

Oficina de Laboratorio: Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

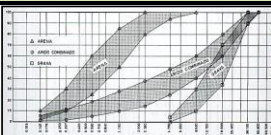
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

ASTM D422 - NTP 339.128 - MTC E 107

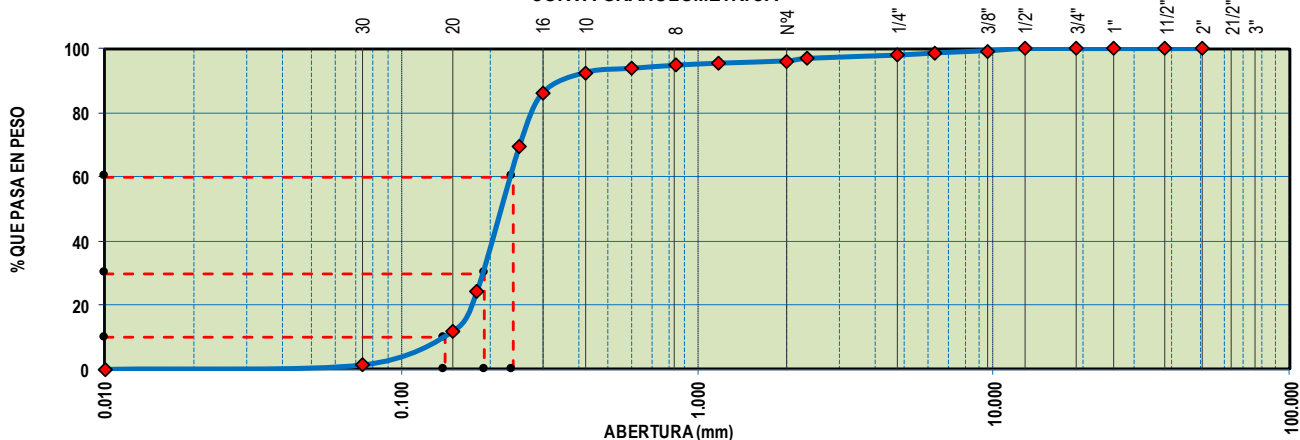
Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU TETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
Datos de Ensayo	
Muestra	C-8/E-2



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. G. 271 519287

Tamices ASTM	Abertura en mm.	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	% que Pasa	PROP. FISICAS
3"	76.200					Peso total de la muestra: <b>500.00</b>
2 1/2"	63.500				100.00	% Humedad: <b>7.44</b>
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido: <b>NP</b>
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico: <b>NP</b>
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plástico: <b>NP</b>
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. SUCS: <b>SP</b>
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Clas. AASHTO: <b>A-3 (1)</b>
3/8"	9.525	3.30	0.66	0.66	99.34	<b>DESCRIPCION DE LA MUESTRA</b>
1/4"	6.350	3.43	0.69	1.35	98.65	
N°4	4.760	3.42	0.68	2.03	97.97	
N°8	2.360	5.03	1.01	3.04	96.96	
N°10	2.000	4.04	0.81	3.84	96.16	E-2 = 1.20m
N°16	1.180	3.52	0.70	4.55	95.45	
N°20	0.850	3.16	0.63	5.18	94.82	grava = <b>2.03%</b>
N°30	0.600	4.85	0.97	6.15	93.85	arena = <b>96.59%</b>
N°40	0.420	6.19	1.24	7.39	92.61	fino = <b>1.38%</b>
N°50	0.300	32.03	6.41	13.79	86.21	
N°60	0.250	83.92	16.78	30.58	69.42	
N°80	0.180	225.52	45.10	75.68	24.32	
N°100	0.150	61.65	12.33	88.01	11.99	
N°200	0.074	53.04	10.61	98.62	1.38	
<200	0.075	6.90	1.38	100.00	0.00	
Total		500.00				

**CURVA GRANULOMETRICA**



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D2216 - NTP 339.127 - MTC E 108

Proyecto : MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD

Solicitante : JHILVER DANLY ABAU ROJAS

Responsable : ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO

Ubicación : EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD

Fecha : May-2021

**Datos de Ensayo**

Muestra : C-8/E-2

#### DATOS

ENSAYO N°	1	2	3
Peso de Mat. Humedo + Tara (gr.)	244.87	243.29	
Peso de Mat. Seco + Tara (gr.)	230.74	229.57	
Peso de Tara (gr.)	42.00	44.00	
Peso de Agua (gr.)	14.13	13.72	
Peso Mat. Seco (gr.)	188.74	185.57	
Humedad Natural (%)	7.49	7.39	
Promedio de Humedad (%)	7.44		

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CC. N° 118897



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

Página Web : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)

Correos de contacto : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)

Teléfonos de contacto : 963806949 / 948404284 / 956243475

RUC : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### LÍMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D4318 - NTP 339.129 - MTC E 110 - MTC E 111

Proyecto	: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	: JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	: ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	: EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	: May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	: C-8/E-2

#### Límite Líquido :

ENSAYO N°			
N° de Golpes			
Recipiente N°			
R + Suelo Hum.			
R + Suelo Seco		N.P.	
Peso de agua			
Peso de Recip.			
Peso de S. Seco			
% de Humedad			

#### Límite Plástico :

ENSAYO N°		
Recipiente N°		
R + Suelo Hum.		
R + Suelo Seco		N.P.
Peso de agua		
Peso de Recip.		
Peso de S. Seco		
% de Humedad		

#### Resultados

Límite Líquido	NP
Límite Plástico	NP
Índice Plástico	NP

#### OBSERVACIONES



#### CONTENIDO DE HUMEDAD A LOS 25 GOLPES



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. G.O. N° 118887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TEC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO





# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

### CONTENIDO DE SULFATOS ASTM D516 - NTP 339.178

Proyecto	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra	C-8/E-2

MUESTRA	M-01	
RECIPIENTE	1	2
P. Recipiente + Agua Dest. + Material	218.80	216.90
Peso del Recipiente	51.00	50.00
Peso del Agua Dest. + Sales	167.80	166.90
Peso del Agua Destilada	167.67	166.79
Peso de la Sal	0.13	0.11
Contenido de Sales(%)	0.08	0.07
<b>CONTENIDO DE SALES SOLUBLES %</b>	<b>0.07</b>	

MUESTRA	SULFATOS
	(%)
SP	0.07

SULFATO (SO4) EN EL AGUA, %	EXPOSICIÓN A SULTAFOS	TIPO DE CEMENTO
0.00 <= SO4 < 0.10	Insignificante	I
0.10 <= SO4 < 0.20	Moderada	MS, IP
0.20 <= SO4 <= 2.00	Severa	V
SO4 > 2.00	Muy severa	V + puzolana

OBSERVACIONES:

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 6071911887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

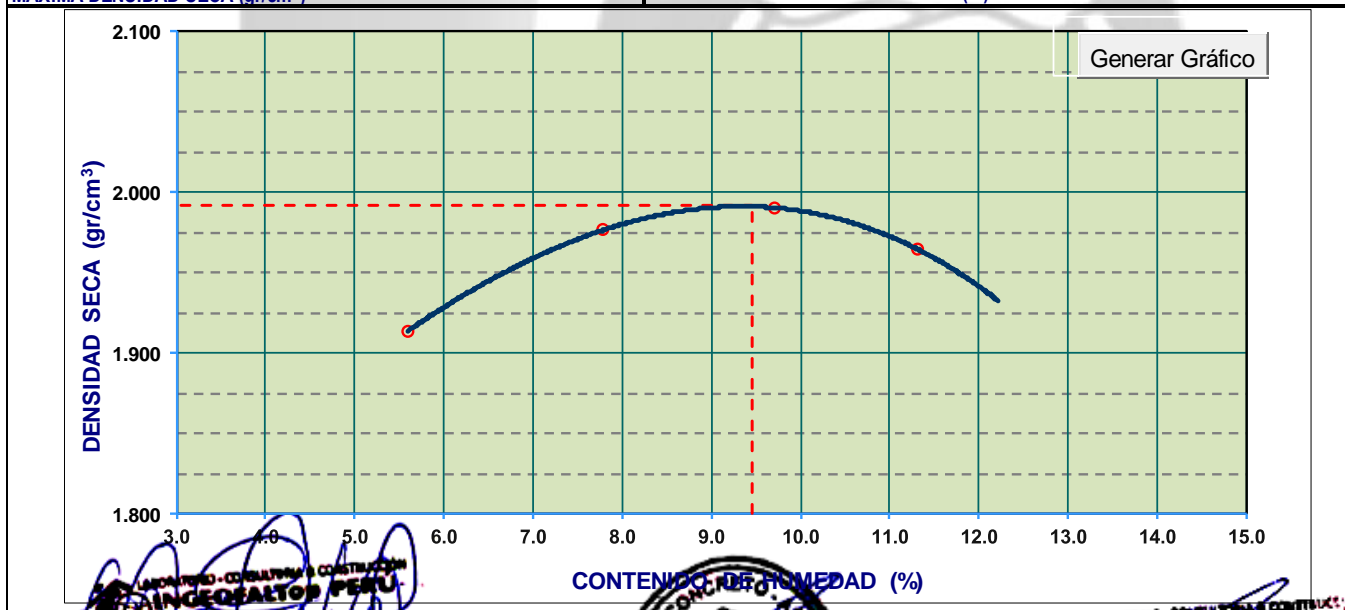
**ENSAYO PROCTOR MODIFICADO**

ASTM D1557 - NTP 339.141 - MTC E 115

Proyecto :	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL SECTOR TUPAC AMARU I ETAPA, DISTRITO DEL PORVENIR, PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD
Solicitante :	JHILVER DANLY ABAU ROJAS
Responsable :	ING. FRANCO ANTONIO LORENZO TUCTO
Ubicación :	EL PORVENIR - TRUJILLO - LA LIBERTAD
Fecha :	May-2021
<b>Datos de Ensayo</b>	
Muestra :	C-8/E-2

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN :	"A"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA :	25				
NUMERO DE CAPAS :	5				
<b>NÚMERO DE ENSAYO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5871	5972	6026	6024	
PESO DE MOLDE (gr)	4010	4010	4015	4010	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1861	1962	2011	2014	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm <sup>3</sup> )	921	921	921	921	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm <sup>3</sup> )	2.021	2.130	2.183	2.187	
DENSIDAD SECA (gr/cm <sup>3</sup> )	1.914	1.976	1.990	1.964	
<b>CONTENIDO DE HUMEDAD</b>					
RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	492.90	492.90	492.90	492.90	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	466.80	457.30	449.30	442.80	
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA (gr)	26.10	35.60	43.60	50.10	
PESO DE SUELO SECO (gr)	466.80	457.30	449.30	442.80	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	5.59	7.78	9.70	11.31	
<b>MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm<sup>3</sup>)</b>	<b>1.992</b>	<b>ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)</b>		<b>9.45</b>	



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUCTO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CC. N° 115887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESTOR L. PÉREZ DAVILA  
TIC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



# INGEOFALTop PERÚ

ING & ECO ASOCIADOS S.A.C

ESPECIALISTA EN ELABORACION DE EXPEDIENTES TECNICOS Y PROYECTOS EN GENERAL  
INGENIERIA, LABORATORIO, TOPOGRAFIA, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION

## 2.3. FOTOGRAFIAS

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
FRANCO A. LORENZO TUOTO  
INGENIERO CIVIL  
REG. CO. 15-011887



LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCIÓN  
**INGEOFALTOP PERÚ**  
NESTOR L. PEREZ DAVILA  
TTC EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Página Web** : [www.ingeofaltop.com.pe](http://www.ingeofaltop.com.pe)  
**Correos de contacto** : [gerencia@ingeofaltop.com.pe](mailto:gerencia@ingeofaltop.com.pe)  
[administrador@ingeofaltop.com.pe](mailto:administrador@ingeofaltop.com.pe)  
[cordinador@ingeofaltop.com.pe](mailto:cordinador@ingeofaltop.com.pe)  
**Teléfonos de contacto** : 963806949 / 948404284 / 956243475  
**RUC** : 20602382312

**Oficina Principal:** Avenida Tres Mz. 14 Lote 9 C.P. Alto Trujillo – Barrio 2B (Paradero de salavery a dos cadras ½) El Porvenir - Trujillo - La Libertad.  
**Oficina de Laboratorio:** Sector Pedro Ordoñez Lindo Mz. A´ Lotes 9, 10, AA.HH. Alto Trujillo - El Porvenir - Trujillo - La Libertad.

**Calicata C-1 UBICACIÓN: Interseccion Cl. A con Cl. Sebastian Salazar Bondy.**



FOTO N°01

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTop PERÚ**  
M.Sc. DR. L. PÉREZ DAVILA  
INGENIERO EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



**Calicata C-2 /UBICACIÓN: Interseccion Cl. L. A. Sanches Con Cl. J. María Argedas.**



FOTO N°02

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTop PERÚ**  
INGENIERO EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO  
M.Sc. DR. LORENZO TUCO



Calicata C-3 /UBICACIÓN: Interseccion Cl. Antenor Orrego con Cl. J. Heraud.



FOTO N°03

LABORATORIO - CONSULTORIA CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERU**  
NESOR L. PEREZ DAVILA  
INGENIERO EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



Calicata C-4 /UBICACIÓN: Interseccion Cl. Heraud con Cl. Sebastian Salazar Bondy.



FOTO N°04

LABORATORIO - CONSULTORIA CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERU**  
JAVIER A. LORENZO TUCITO  
INGENIERO EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

**Calicata C-5 /UBICACIÓN: Interseccion Cl. L. A. Sanches con Cl. Tupac Amaru.**



FOTO N°05

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTop PERÚ**  
NESOR L. PEREZ DAVILA  
INGENIERO EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO



**Calicata C-6 /UBICACIÓN: Interseccion De Calle C con Cl. Sebastian Salazar Bondy.**



FOTO N°06

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTop PERÚ**  
ALEXO A. LORENZO YUCO  
INGENIERO CIVIL  
REG. 0071811847



**Calicata C-7 /UBICACIÓN: Interseccion De Calle C con Cl. Antenor Orrego.**



FOTO N°07

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERU**  
ING. JOSE L. PEREZ DIAVILA  
INGENIERO EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASPHALTO



**Calicata C-8 /UBICACIÓN: Interseccion Calle B con Cl. L. Alberto Sanches.**



FOTO N°08

LABORATORIO - CONSULTORIA & CONSTRUCCION  
**INGEOFALTOP PERU**  
ING. JOSE L. PEREZ DIAVILA  
INGENIERO EN LABORATORIO  
SUELOS - CONCRETO - ASPHALTO





**SIMBOLOGIA**

	Perimetro
	Punto De Estacion
	B.M.
	LUZ
	Curva Mayor C/AL.500m
	Curva Menor C/AL.100m

**ESPECIFICACIONES**

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1	...	...	...
2	...	...	...
3	...	...	...
4	...	...	...
5	...	...	...
6	...	...	...
7	...	...	...
8	...	...	...
9	...	...	...
10	...	...	...
11	...	...	...
12	...	...	...
13	...	...	...
14	...	...	...
15	...	...	...
16	...	...	...
17	...	...	...
18	...	...	...
19	...	...	...
20	...	...	...
21	...	...	...
22	...	...	...
23	...	...	...
24	...	...	...
25	...	...	...
26	...	...	...
27	...	...	...
28	...	...	...
29	...	...	...
30	...	...	...
31	...	...	...
32	...	...	...
33	...	...	...
34	...	...	...
35	...	...	...
36	...	...	...
37	...	...	...
38	...	...	...
39	...	...	...
40	...	...	...
41	...	...	...
42	...	...	...
43	...	...	...
44	...	...	...
45	...	...	...
46	...	...	...
47	...	...	...
48	...	...	...
49	...	...	...
50	...	...	...

ESCALA: INDICADA  
 FECHA: JULIO 2021  
 LAMINA: **PU-01**  
 PLANO DE UBICACION  
 TESISTA: ABAU ROJAS, JHILVER DANLY

PROYECTO  
 "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

SECTOR  
 TUPAC AMARU I

DISTRITO  
 EL PORVENIR

PROVINCIA  
 TRUJILLO

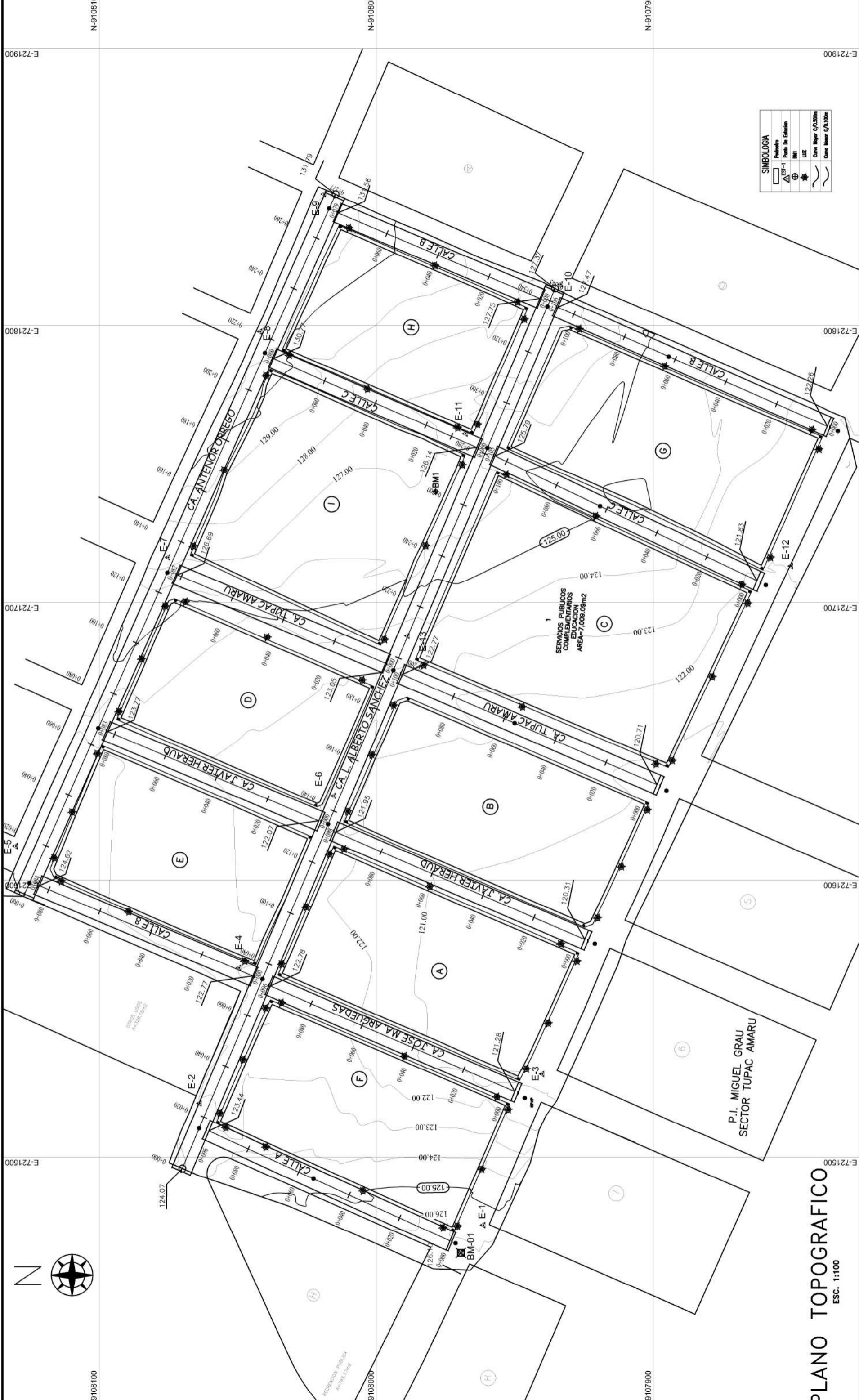
DEPARTAMENTO:  
 LA LIBERTAD

  
**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**



PLANO TOPOGRAFICO DEL SECTOR  
 ESC. 1:100





SIMBOLOGIA	
	Pavimento
	Punto de Estacion
	B.M.
	LUZ
	Curva Mayor $C=65.500m$
	Curva Menor $C=45.100m$

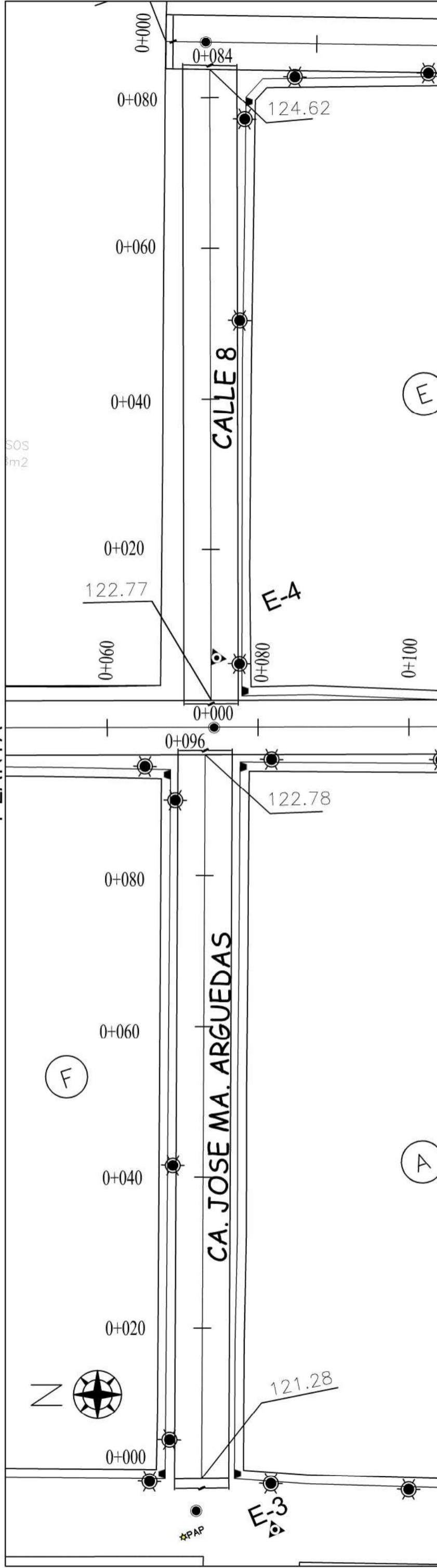
**PLANO TOPOGRAFICO**  
ESC. 1:100

	DEPARTAMENTO:	LA LIBERTAD	PROVINCIA:	TRUJILLO	DISTRITO:	EL PORVENIR	SECTOR:	TUPAC AMARU I	PROYECTO:	"Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"	PLANO:	PLANO TOPOGRAFICO	ESCALA:	INDICADA
	FECHA:	JULIO 2021	TESISTA:	ABAU ROJAS, JHILVER DANLY	LÁMINA:	<b>PT-01</b>								

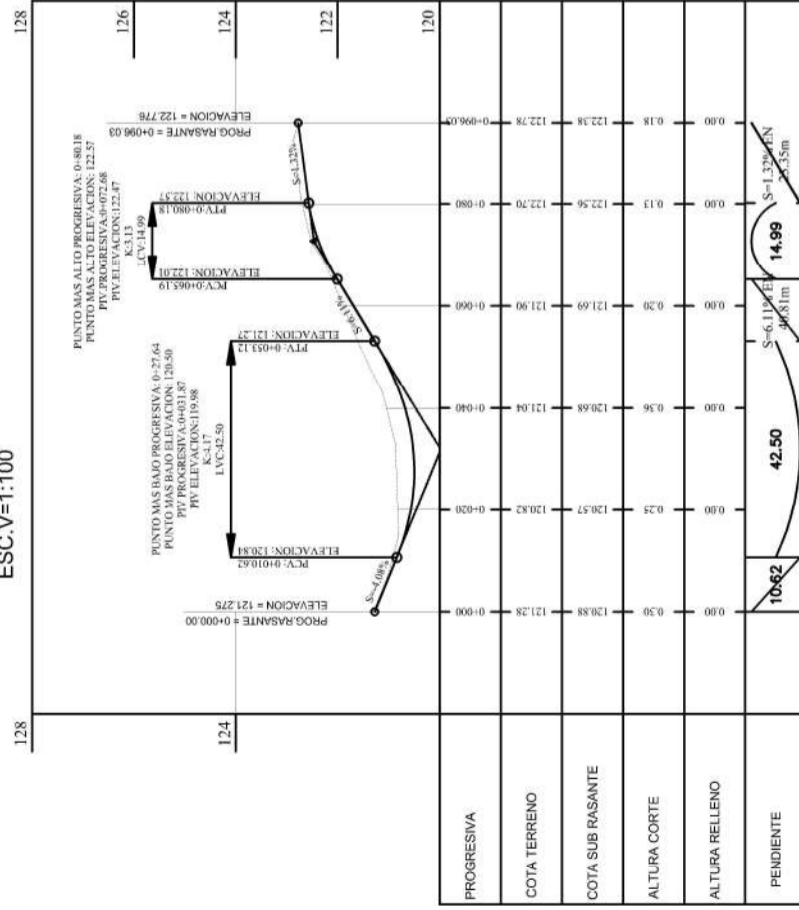




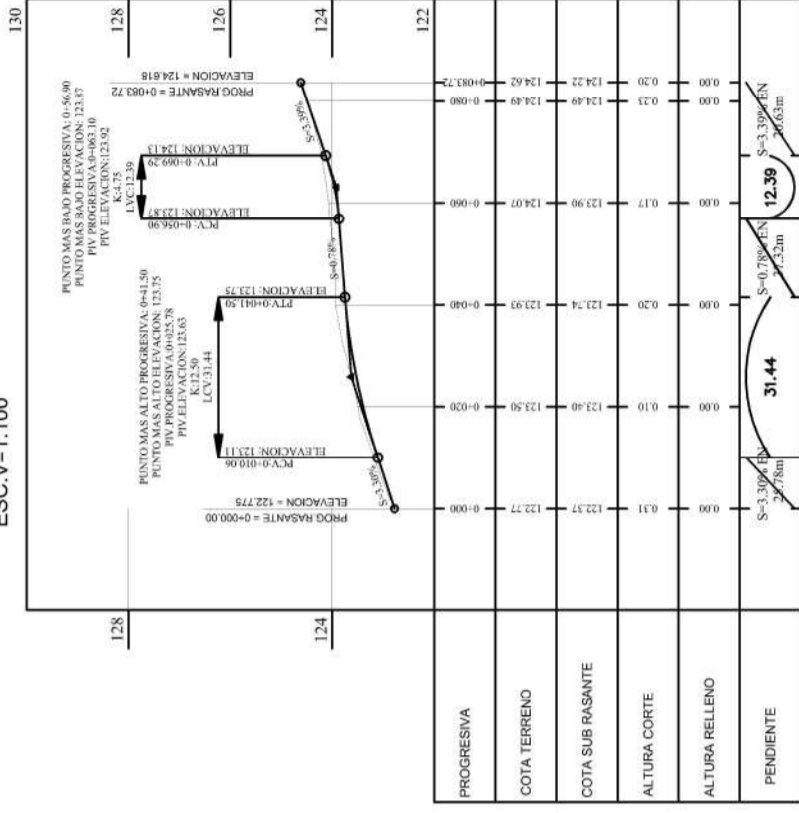
PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+096.03  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+083.72  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

PROVINCIA: TRUJILLO

DISTRITO: EL PORVENIR

SECTOR: TUPAC AMARU I

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

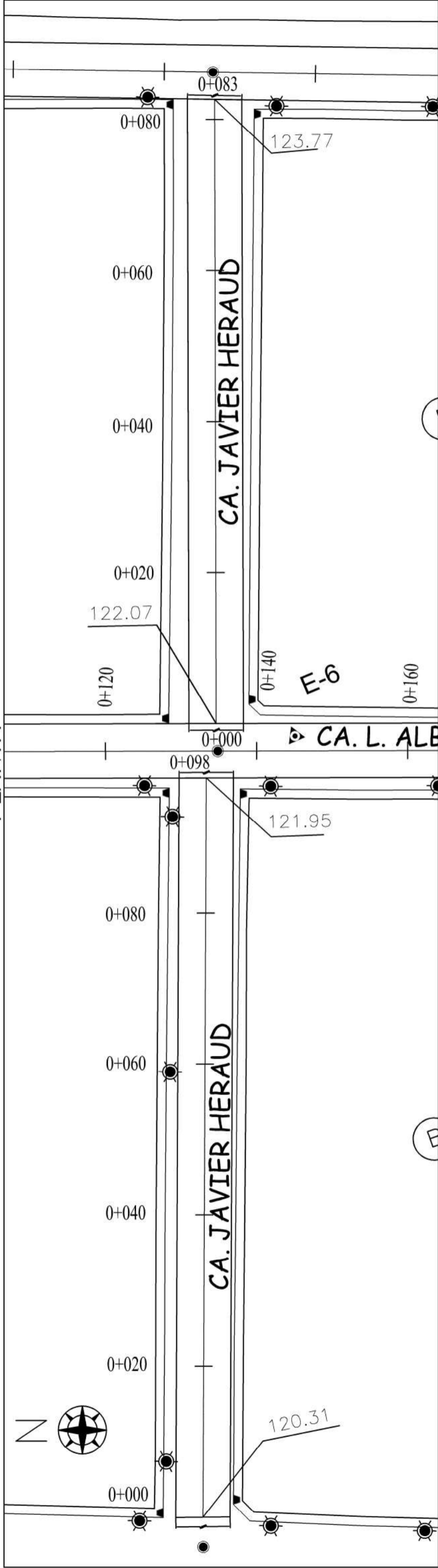
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL CALLE JOSE MARIA ARGUEDAS

TESISTA: ABAU ROJAS, JHILVER DANLY

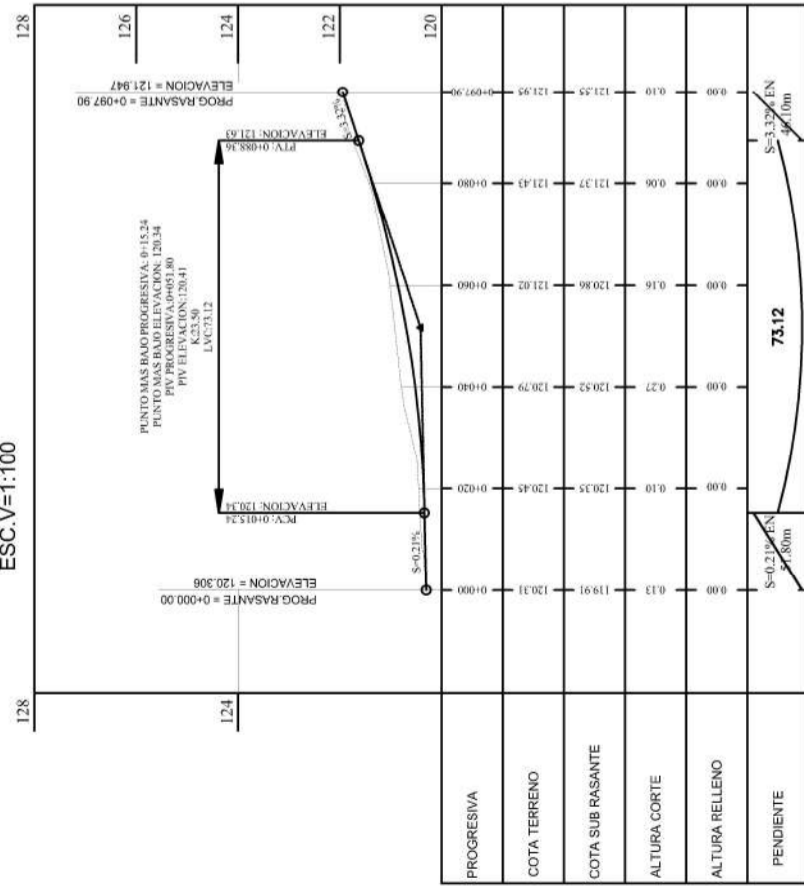
FECHA: JULIO 2021  
 ESCALA: INDICADA

LÁMINA: PL-02

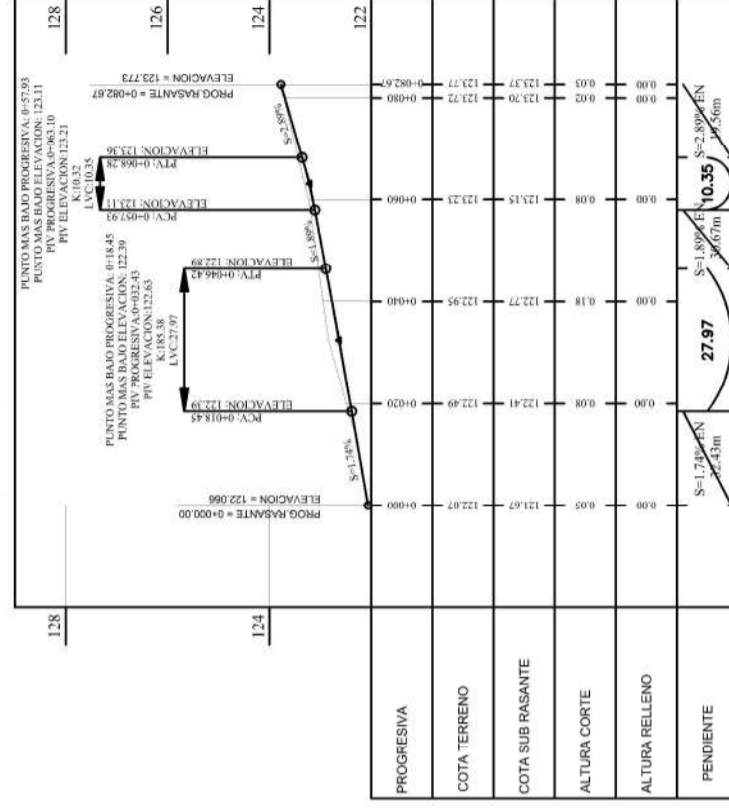
PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+097.90  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100

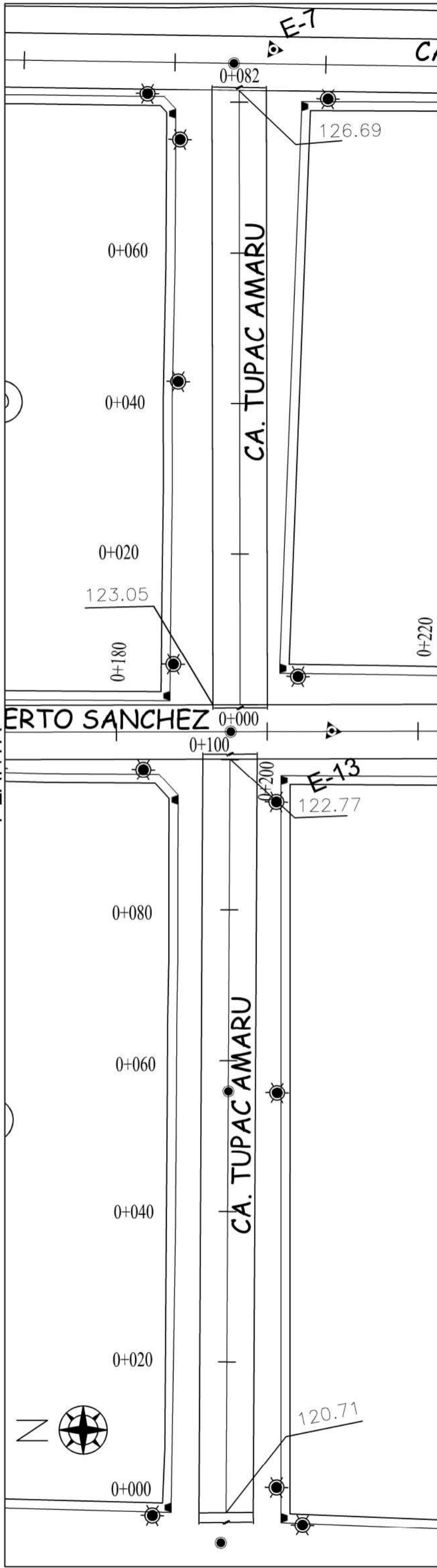


PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+082.67  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100

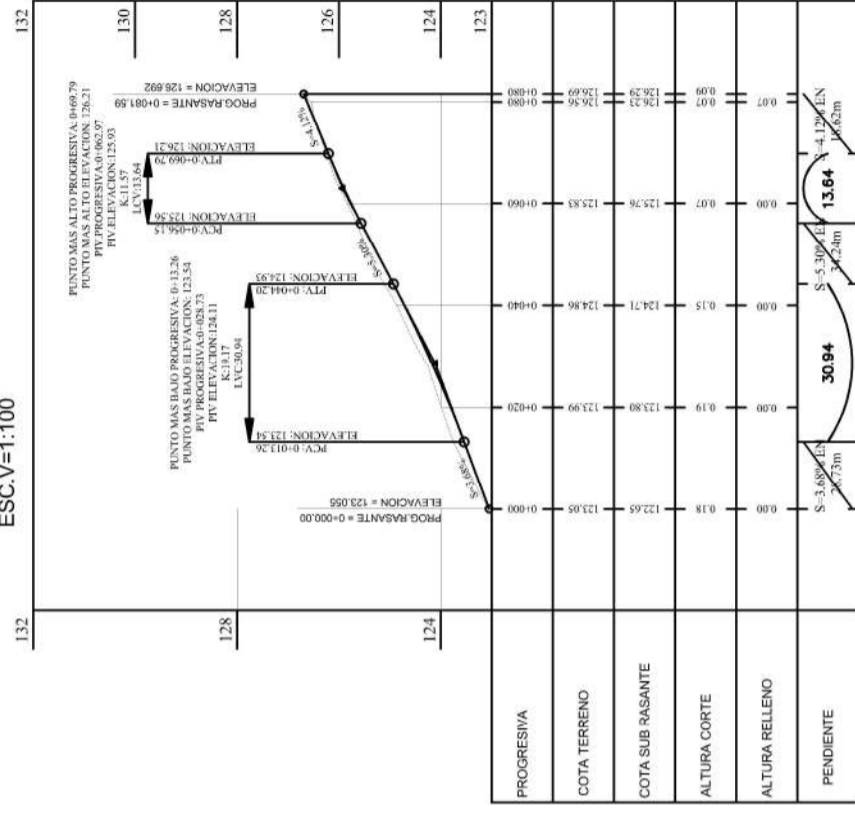




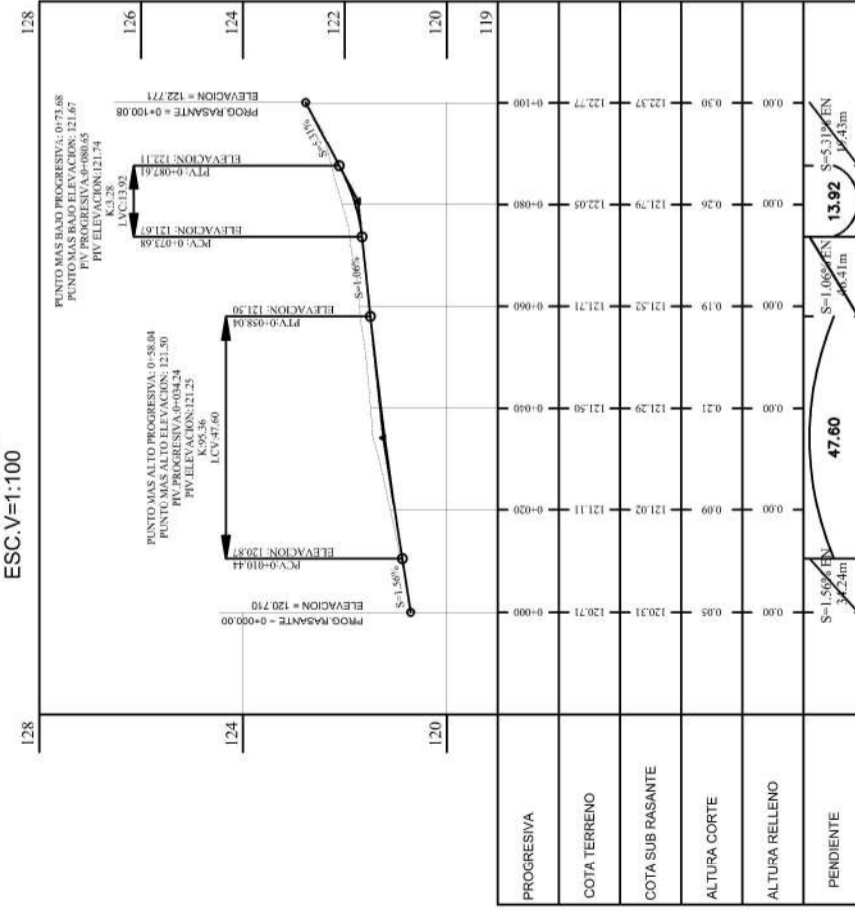
PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+081.59  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+100.08  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

PROVINCIA: TRUJILLO

DISTRITO: EL PORVENIR

SECTOR: TUPAC AMARU I

PROYECTO

"Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

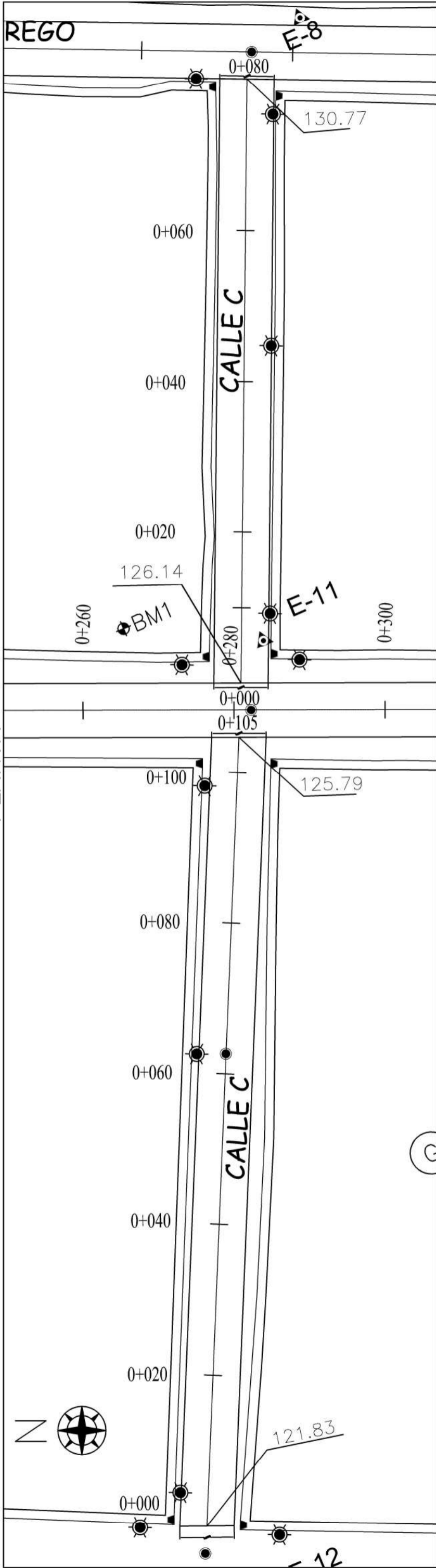
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL CALLE TUPAC AMARU

TESISTA: ABAU ROJAS, JHILVER DANLY

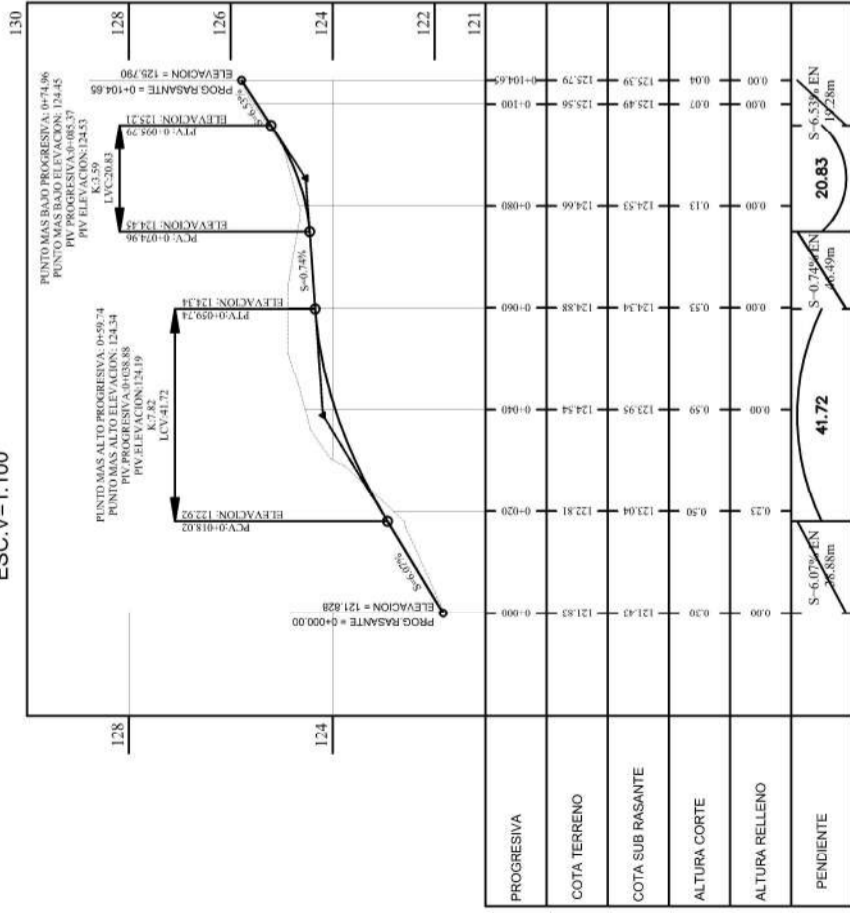
FECHA: JULIO 2021  
 ESCALA: INDICADA

LÁMINA: PL-04

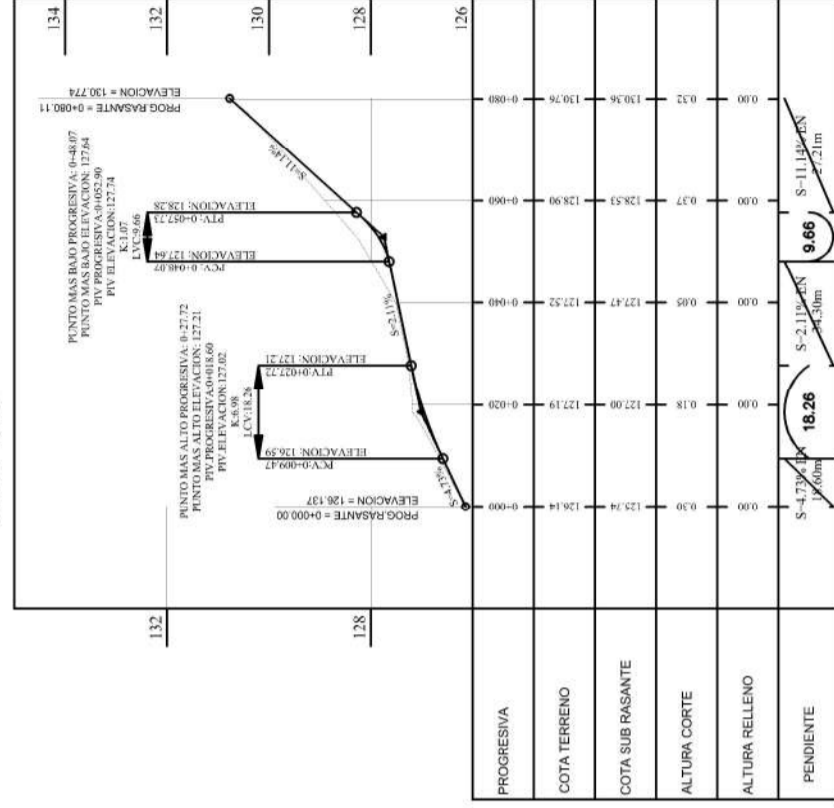
PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+104.65  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100

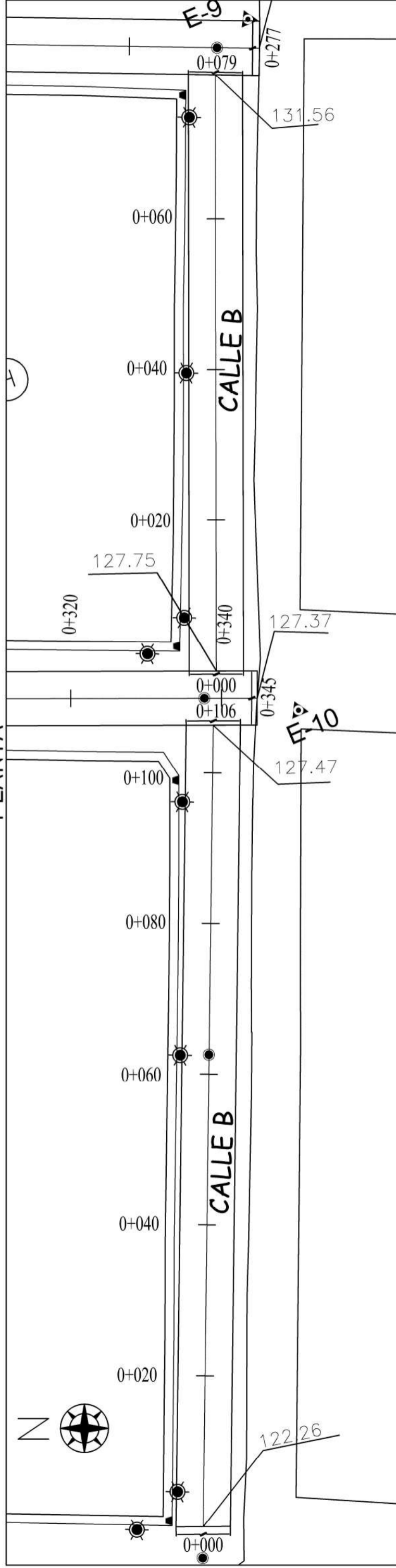


PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+080.11  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100

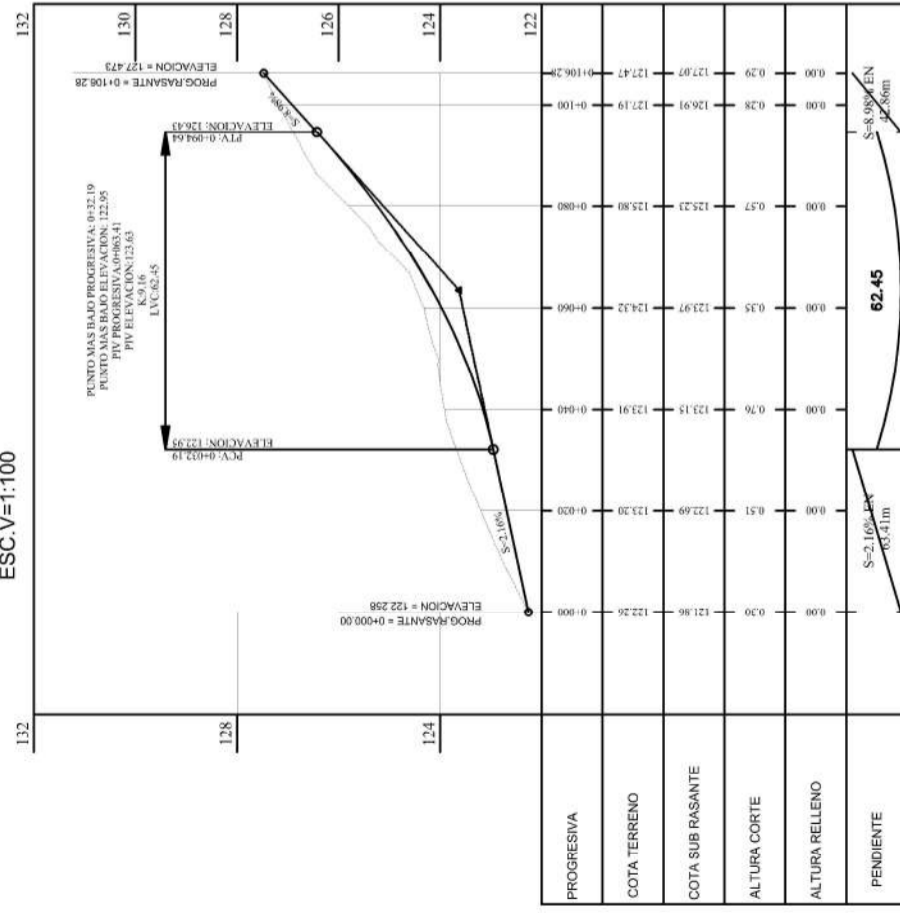




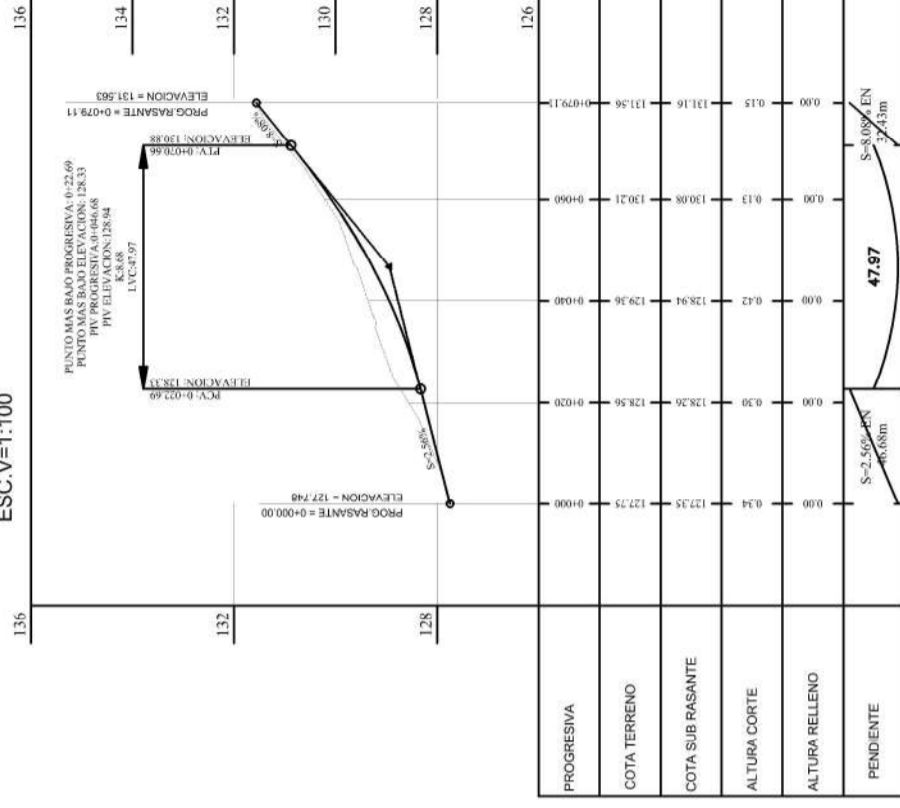
PLANTA



PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+106.28  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+079.11  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:100



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DEPARTAMENTO:

LA LIBERTAD

PROVINCIA

TRUJILLO

DISTRITO

EL PORVENIR

SECTOR

TUPAC AMARU I

PROYECTO

"Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

PLANO:

PERFIL LONGITUDINAL CALLE "B"

TESISTA:

ABAU ROJAS, JHILVER DANLY

FECHA:

JULIO 2021

LÁMINA:

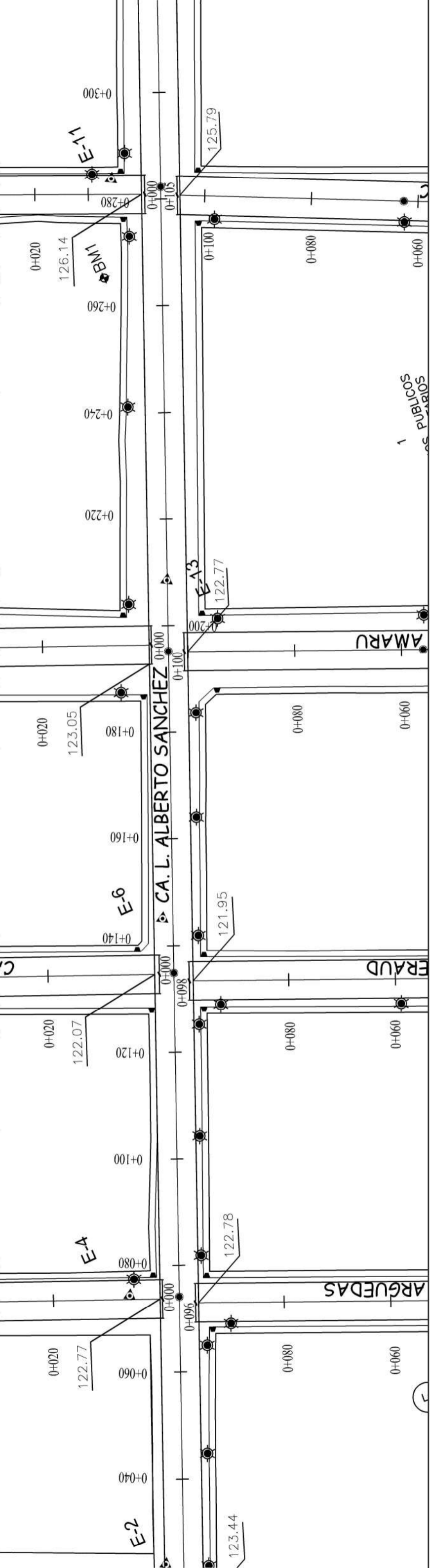
PL-06

ESCALA:

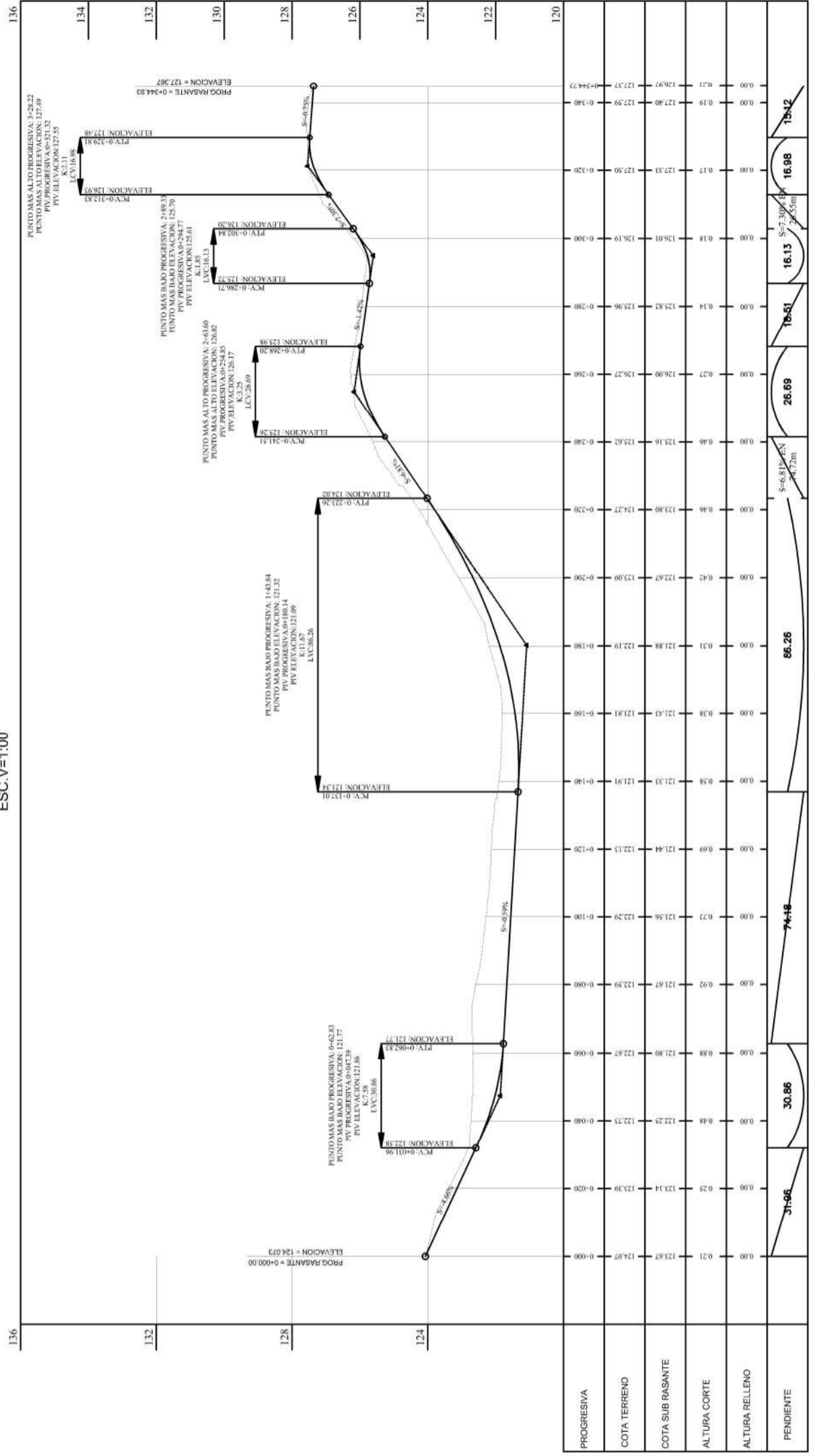
INDICADA

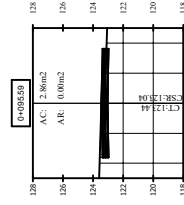
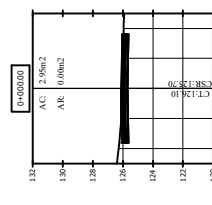
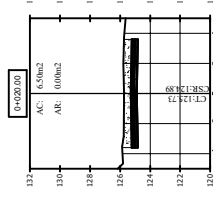
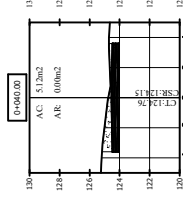
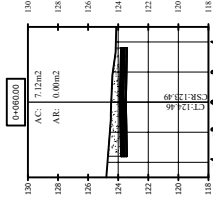
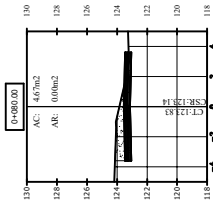






PERFIL LONGITUDINAL-0+000.00-0+344.75  
 ESC.H=1:1000  
 ESC.V=1:00





**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENOS(m <sup>2</sup> )	AREA DE CORTES(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE RELLENOS(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE CORTES(m <sup>3</sup> )	VOL. ACUMULABLE DE RELLENOS(m <sup>3</sup> )	VOL. ACUMULABLE DE CORTES(m <sup>3</sup> )	VOL. NETO (m <sup>3</sup> )
0+000.00	0.00	2.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	6.50	0.00	94.49	0.00	94.49	94.49
0+040.00	0.00	5.12	0.00	118.19	0.00	210.68	210.68
0+060.00	0.00	7.12	0.00	122.39	0.00	333.07	333.07
0+080.00	0.00	4.87	0.00	117.88	0.00	450.96	450.96
0+095.59	0.00	2.86	0.00	96.70	0.00	509.65	509.65



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DEPARTAMENTO:

LA LIBERTAD

PROVINCIA

TRUJILLO

DISTRITO

EL PORVENIR

SECTOR

TUPAC AMARU I

PROYECTO

"Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

PLANO:  
SECCIONES TRANSVERSALES CALLE  
JOSE ARGUEDAS

TESISTA:  
ABAU ROJAS, JHILVER DANILY

FECHA: JULIO 2021

LÁMINA:

ST-02

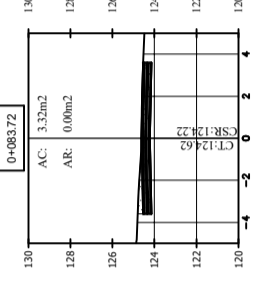
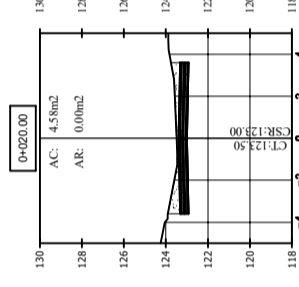
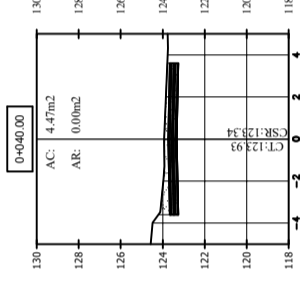
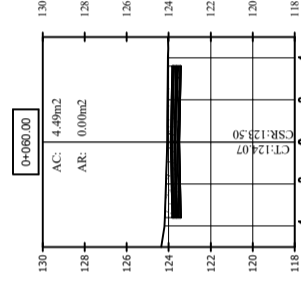
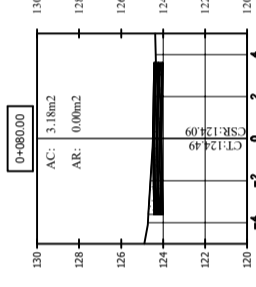
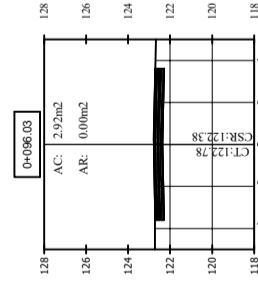
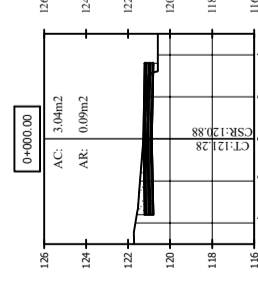
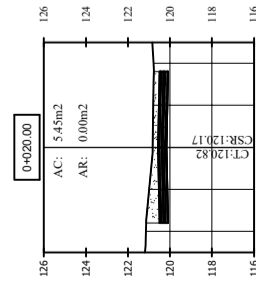
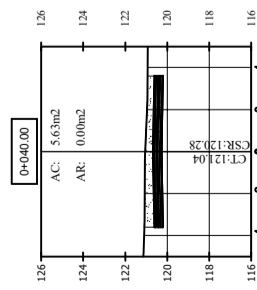
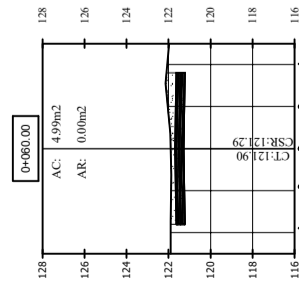
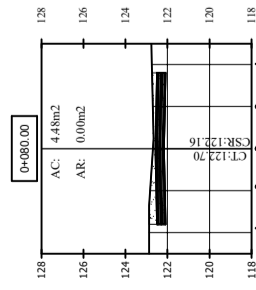


TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m <sup>2</sup> )	AREA DE CORTE(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOL. ACUMULABLE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOL. NETO (m <sup>3</sup> )
0+000.00	0.09	3.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	5.45	0.87	84.90	0.87	84.90	84.03
0+040.00	0.00	5.63	0.00	110.74	0.87	195.64	194.77
0+060.00	0.00	4.99	0.00	106.17	0.87	301.82	300.94
0+080.00	0.00	4.48	0.00	94.73	0.87	396.55	395.67
0+098.03	0.00	2.92	0.00	59.33	0.87	455.87	455.00

TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m <sup>2</sup> )	AREA DE CORTE(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOL. ACUMULABLE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOL. NETO (m <sup>3</sup> )
0+000.00	0.00	3.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	4.58	0.00	77.50	0.00	77.50	77.50
0+040.00	0.00	4.47	0.00	80.50	0.00	168.00	168.00
0+060.00	0.00	4.48	0.00	89.53	0.00	257.53	257.53
0+080.00	0.00	3.18	0.00	76.71	0.00	334.24	334.24
0+083.72	0.00	3.32	0.00	12.11	0.00	346.34	346.34

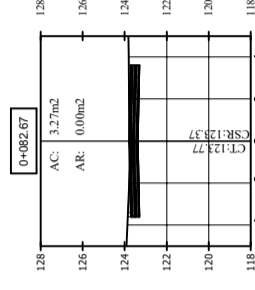
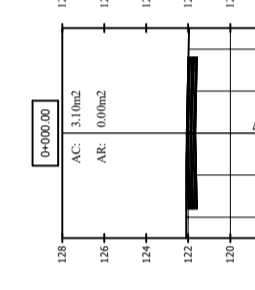
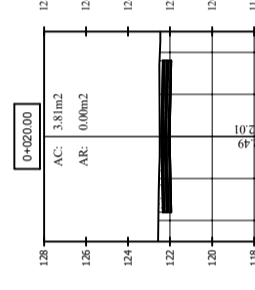
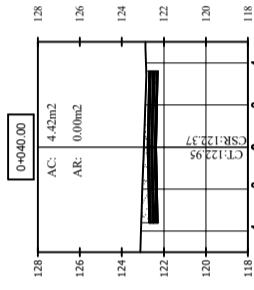
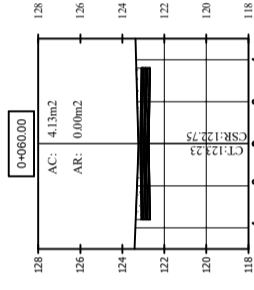
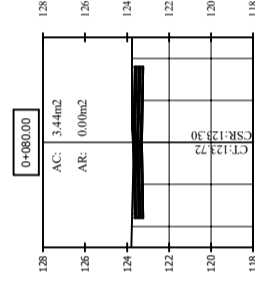
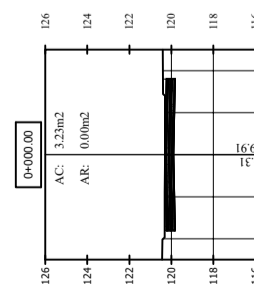
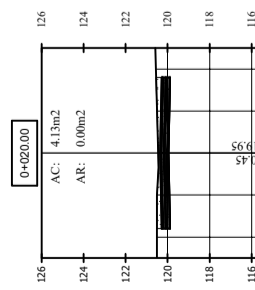
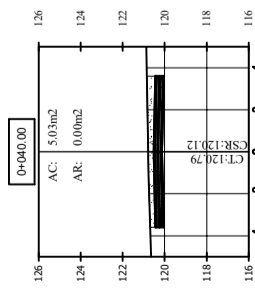
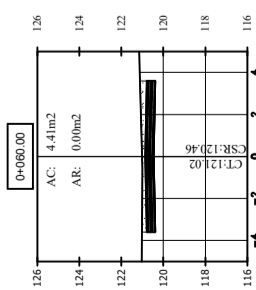
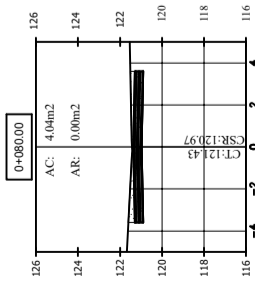
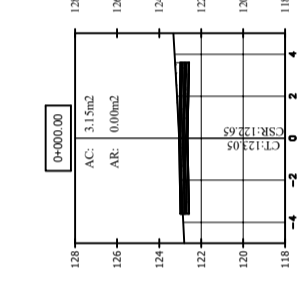
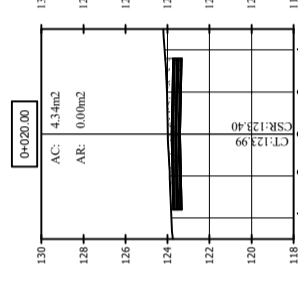
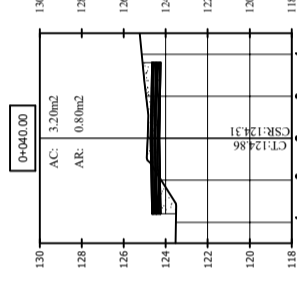
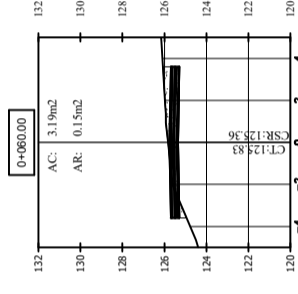
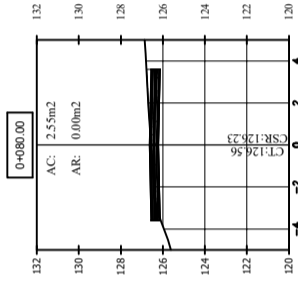
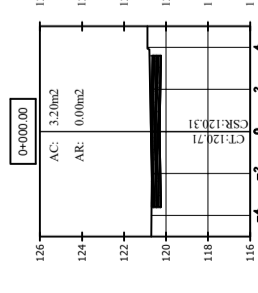
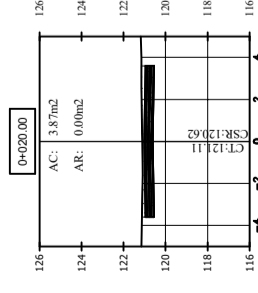
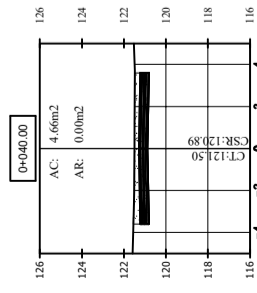
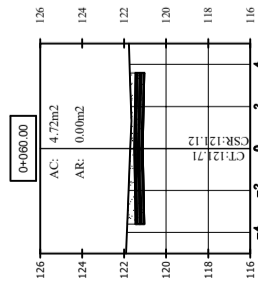
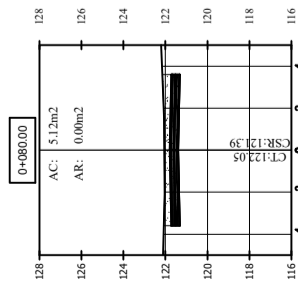


TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENOS(m2)	AREA DE CORTES(m2)	VOLUMEN DE RELLENOS(m3)	VOLUMEN DE CORTES(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENOS(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTES(m3)	VOL. NETO (m3)
0+000.00	0.00	3.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	4.13	0.00	73.60	73.60	73.60	73.60
0+040.00	0.00	5.03	0.00	91.57	165.18	165.18	165.18
0+060.00	0.00	4.41	0.00	84.37	259.55	259.55	259.55
0+080.00	0.00	4.04	0.00	84.54	344.09	344.09	344.09
0+097.90	0.00	3.24	0.00	65.23	409.32	409.32	409.32

TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENOS(m2)	AREA DE CORTES(m2)	VOLUMEN DE RELLENOS(m3)	VOLUMEN DE CORTES(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENOS(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTES(m3)	VOL. NETO (m3)
0+000.00	0.00	3.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	3.81	0.00	69.04	69.04	69.04	69.04
0+040.00	0.00	4.42	0.00	82.33	151.36	151.36	151.36
0+060.00	0.00	4.13	0.00	85.59	236.95	236.95	236.95
0+080.00	0.00	3.44	0.00	75.75	312.70	312.70	312.70
0+082.67	0.00	3.27	0.00	8.94	321.64	321.64	321.64



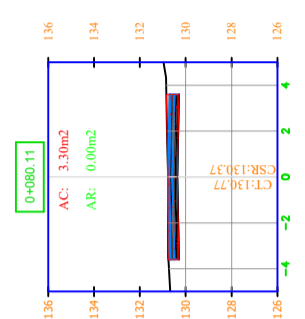
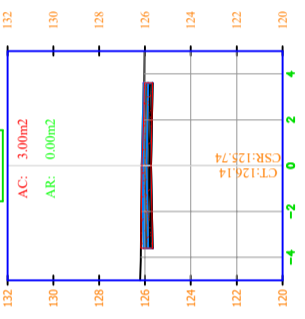
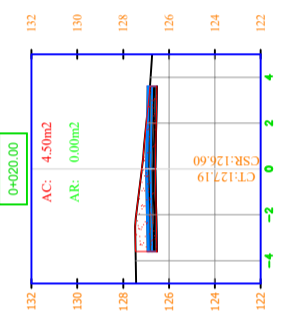
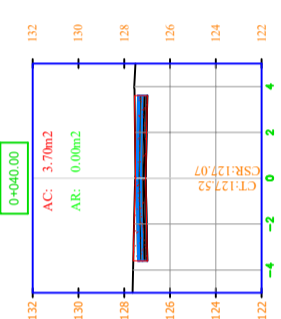
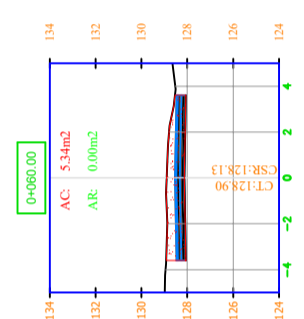
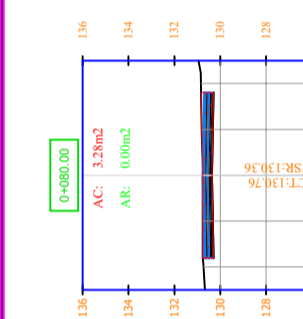
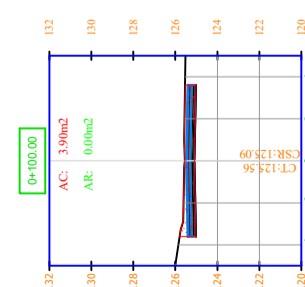
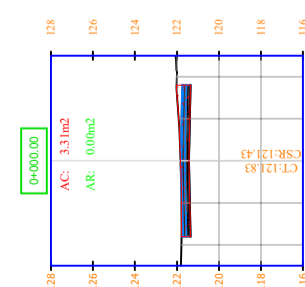
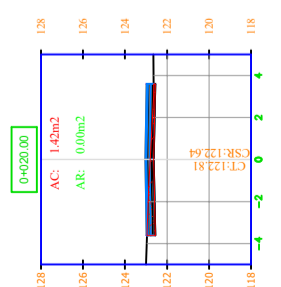
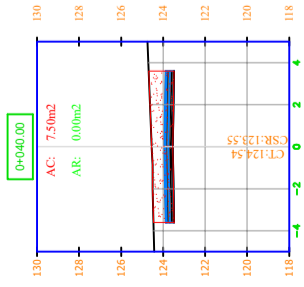
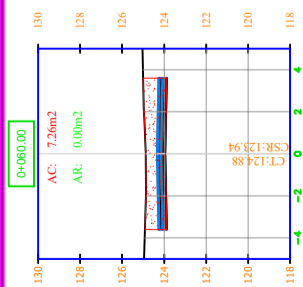
**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE CORTE(m3)	VOL. NETO (m3)
0+000.00	0.00	3.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	3.87	0.00	70.69	0.00	70.69	70.69
0+040.00	0.00	4.66	0.00	85.29	0.00	155.98	155.98
0+060.00	0.00	4.72	0.00	93.82	0.00	249.80	249.80
0+080.00	0.00	5.12	0.00	98.43	0.00	348.23	348.23
0+100.00	0.00	3.12	0.00	82.48	0.00	430.71	430.71
0+100.08	0.00	3.12	0.00	0.25	0.00	430.96	430.96

**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE CORTE(m3)	VOL. NETO (m3)
0+000.00	0.00	3.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	4.34	0.00	74.92	0.00	74.92	74.92
0+040.00	0.80	3.20	8.02	8.02	8.02	150.36	142.34
0+060.00	0.15	3.19	9.48	63.87	17.50	214.23	196.72
0+080.00	0.00	2.55	1.50	57.41	19.00	271.64	252.63
0+081.59	0.00	2.94	0.00	4.37	19.01	276.00	257.00





**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOL. NETO (m3)
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	1.42	0.00	47.31	0.00	47.31	47.31
0+040.00	0.00	7.50	0.00	89.23	0.00	136.53	136.53
0+060.00	0.00	7.26	0.00	147.55	0.00	284.09	284.09
0+080.00	0.00	4.51	0.00	117.67	0.00	401.75	401.75
0+100.00	0.00	3.90	0.00	84.15	0.00	485.90	485.90
0+104.65	0.00	3.17	0.00	16.45	0.00	502.36	502.36

**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m2)	AREA DE CORTE(m2)	VOLUMEN DE RELLENO(m3)	VOLUMEN DE CORTE(m3)	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m3)	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m3)	VOL. NETO (m3)
0+000.00	0.00	3.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	4.50	0.00	75.08	0.00	75.08	75.08
0+040.00	0.00	3.70	0.00	82.05	0.00	157.13	157.13
0+060.00	0.00	5.34	0.00	90.38	0.00	247.51	247.51
0+080.00	0.00	3.28	0.00	86.20	0.00	333.71	333.71
0+080.11	0.00	3.30	0.00	0.37	0.00	334.08	334.08



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DEPARTAMENTO: LA LIBERTAD

PROVINCIA: TRUJILLO

DISTRITO: EL PORVENIR

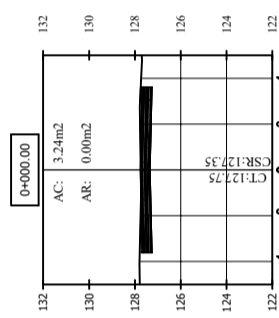
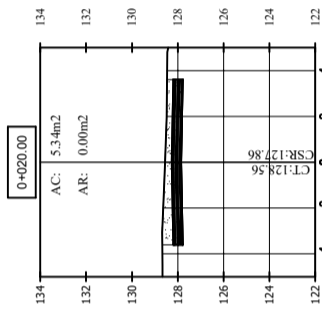
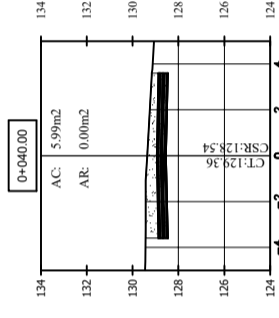
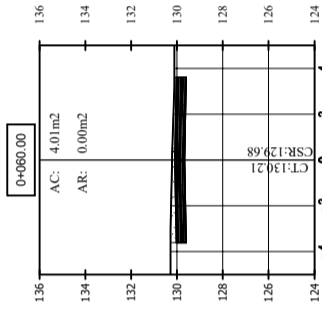
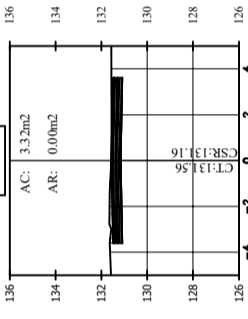
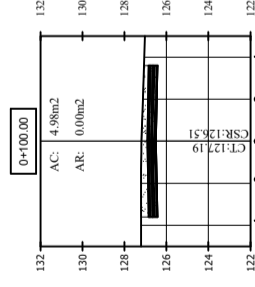
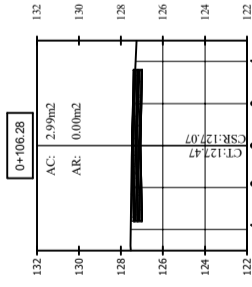
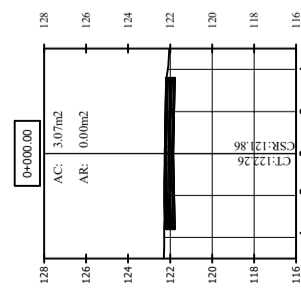
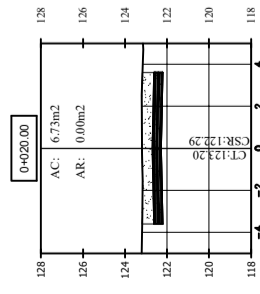
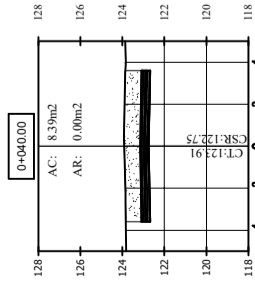
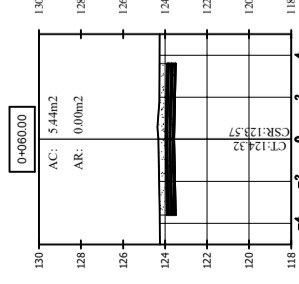
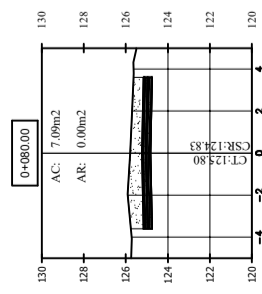
SECTOR: TUPAC AMARU I

PROYECTO: "Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Túpac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES CALLE "C"  
TESISTA: ABAU ROJAS, JHILVER DANLY

FECHA: JULIO 2021  
LÁMINA: ST-05





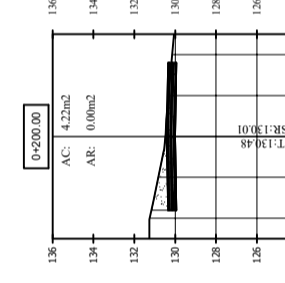
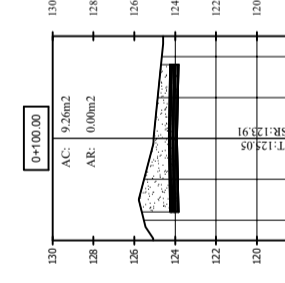
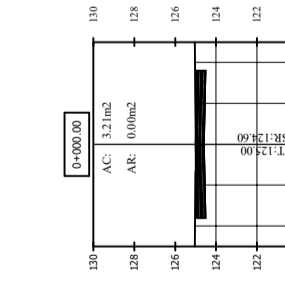
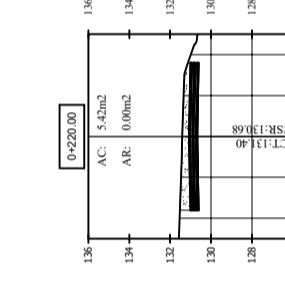
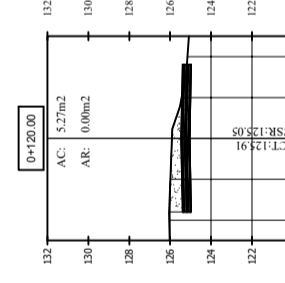
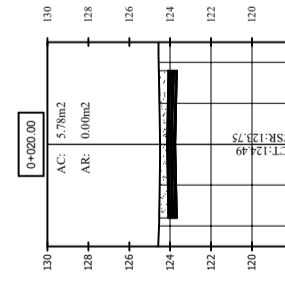
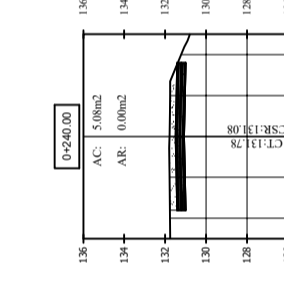
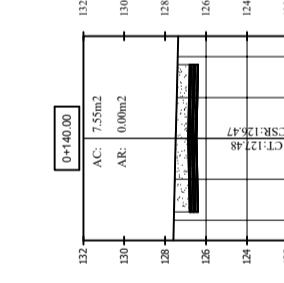
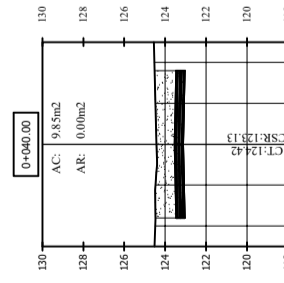
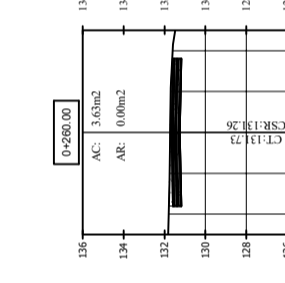
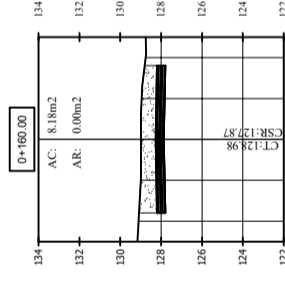
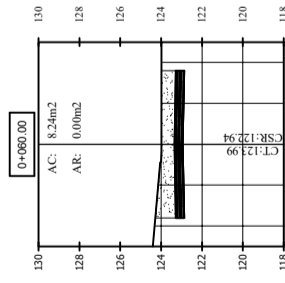
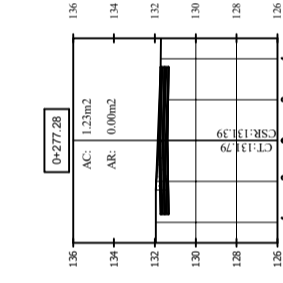
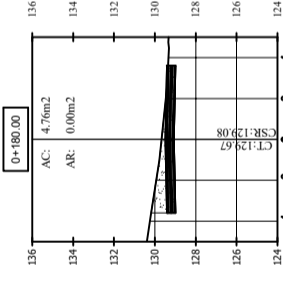
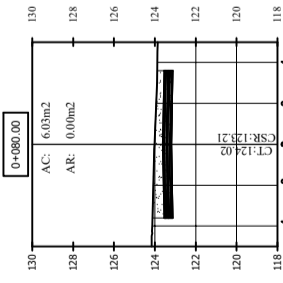
1:100

**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m <sup>2</sup> )	AREA DE CORTE(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE CORTEO(m <sup>3</sup> )	VOL-ACUMULABLE DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOL-ACUMULABLE CORTEO(m <sup>3</sup> )	VOL. NETO (m <sup>3</sup> )
0+000.00	0.00	3.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	6.73	0.00	97.94	0.00	97.94	97.94
0+040.00	0.00	8.39	0.00	151.21	0.00	249.16	249.16
0+060.00	0.00	5.44	0.00	138.31	0.00	387.46	387.46
0+080.00	0.00	7.09	0.00	125.27	0.00	512.73	512.73
0+100.00	0.00	4.98	0.00	120.68	0.00	633.41	633.41
0+106.28	0.00	2.89	0.00	25.03	0.00	658.44	658.44

**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m <sup>2</sup> )	AREA DE CORTE(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE CORTEO(m <sup>3</sup> )	VOL-ACUMULABLE DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOL-ACUMULABLE CORTEO(m <sup>3</sup> )	VOL. NETO (m <sup>3</sup> )
0+000.00	0.00	3.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	5.34	0.00	85.86	0.00	85.86	85.86
0+040.00	0.00	5.99	0.00	113.30	0.00	199.16	199.16
0+060.00	0.00	4.01	0.00	99.93	0.00	299.09	299.09
0+079.11	0.00	3.32	0.00	70.05	0.00	369.14	369.14



**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENO(m <sup>2</sup> )	AREA DE CORTE(m <sup>2</sup> )	VOLUMEN DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOLUMEN DE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOL. ACUMULABLE DE RELLENO(m <sup>3</sup> )	VOL. ACUMULABLE DE CORTE(m <sup>3</sup> )	VOL. NETO (m <sup>3</sup> )
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	5.78	0.00	89.85	0.00	89.85	89.85
0+040.00	0.00	9.85	0.00	156.33	0.00	246.19	246.19
0+060.00	0.00	6.24	0.00	180.92	0.00	427.11	427.11
0+080.00	0.00	6.03	0.00	142.64	0.00	569.75	569.75
0+100.00	0.00	9.26	0.00	152.81	0.00	722.56	722.56
0+120.00	0.00	5.27	0.00	145.29	0.00	867.85	867.85
0+140.00	0.00	7.55	0.00	128.24	0.00	996.09	996.09
0+160.00	0.00	8.18	0.00	157.29	0.00	1153.39	1153.39
0+180.00	0.00	4.76	0.00	129.43	0.00	1282.81	1282.81
0+200.00	0.00	4.22	0.00	89.82	0.00	1372.63	1372.63
0+220.00	0.00	5.42	0.00	96.39	0.00	1469.02	1469.02
0+240.00	0.00	5.08	0.00	105.04	0.00	1574.06	1574.06
0+260.00	0.00	3.63	0.00	87.10	0.00	1661.16	1661.16
0+277.28	0.00	1.23	0.00	41.96	0.00	1703.12	1703.12



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

DEPARTAMENTO:

LA LIBERTAD

PROVINCIA:

TRUJILLO

DISTRITO:

EL PORVENIR

SECTOR:

TUPAC AMARU I

PROYECTO:

"Análisis comparativo del diseño de pavimento rígido y flexible para el Asentamiento Humano Tupac Amaru, Distrito El Porvenir, Trujillo 2021"

PLANO:

SECCIONES TRANSVERSALES CALLE ANTONOR ORREGO

FECHA:

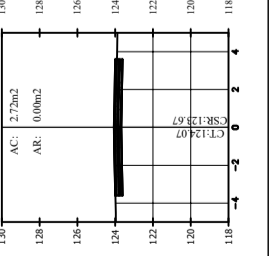
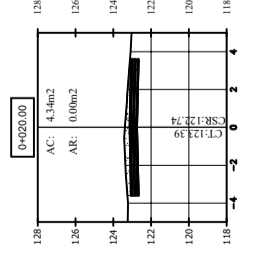
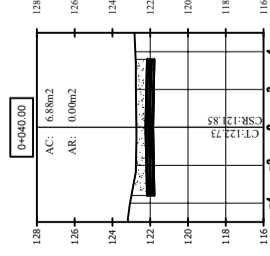
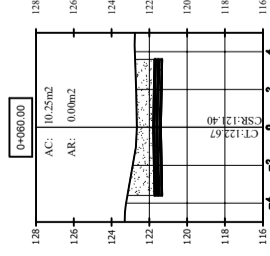
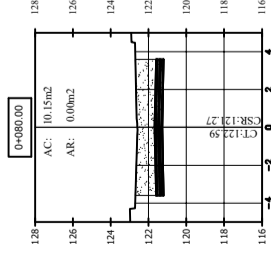
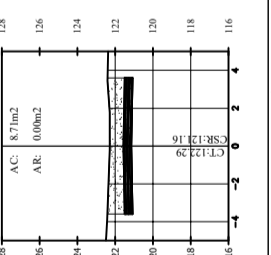
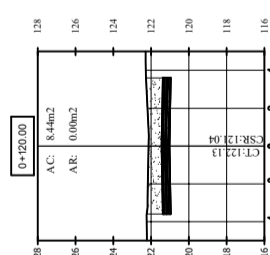
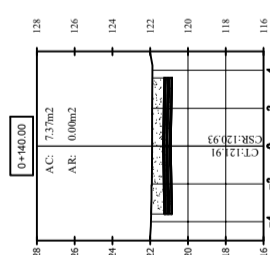
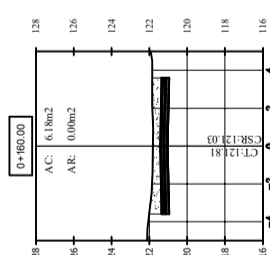
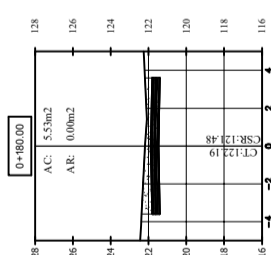
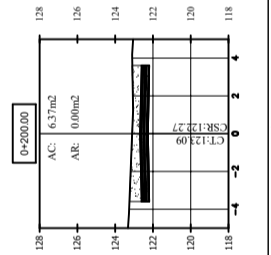
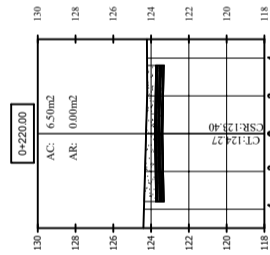
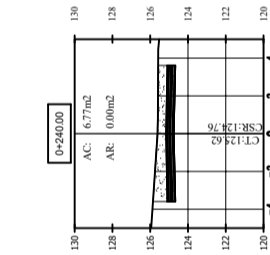
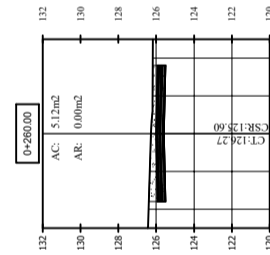
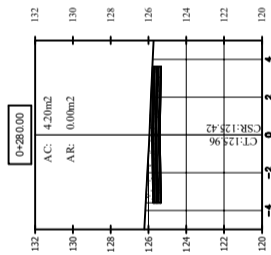
JULIO 2021

LÁMINA:

**ST-07**

TESISTA:

ABAU ROJAS, JHILVER DANLY



**TABLA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS**

PROGRESIVAS	AREA DE RELLENOS(m2)	AREA DE VOLUMEN DE RELLENOS(m3)	VOL-ACUMULABLE DE RELLENOS(m3)	VOL-ACUMULABLE CORTES(m3)	VOL-NETO (m3)
0+000.00	0.00	2.72	0.00	0.00	0.00
0+020.00	0.00	4.34	0.00	70.63	70.63
0+040.00	0.00	6.88	0.00	112.21	182.84
0+060.00	0.00	10.25	0.00	171.30	354.14
0+080.00	0.00	10.15	0.00	204.06	558.20
0+100.00	0.00	8.71	0.00	188.61	746.81
0+120.00	0.00	8.44	0.00	171.50	918.32
0+140.00	0.00	7.37	0.00	156.10	1076.42
0+160.00	0.00	6.18	0.00	135.45	1211.87
0+180.00	0.00	5.53	0.00	117.09	1328.96
0+200.00	0.00	6.37	0.00	119.01	1447.97
0+220.00	0.00	6.50	0.00	128.65	1576.62
0+240.00	0.00	6.77	0.00	132.61	1709.23
0+260.00	0.00	5.12	0.00	118.63	1828.06
0+280.00	0.00	4.20	0.00	93.19	1921.25
0+300.00	0.00	4.43	0.00	86.34	2007.59
0+320.00	0.00	4.51	0.00	89.44	2097.04
0+340.00	0.00	4.55	0.00	90.59	2187.63
0+344.75	0.00	2.21	0.00	16.05	2203.68