



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Diseño de la infraestructura vial dren 3100 - ovalo Pimentel, via de
evitamiento, distrito Pimentel, provincia Chiclayo, departamento
Lambayeque 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Herrera Diaz, Yoner Ivan (orcid.org/0000-0002-9524-5021)

Velez Huaman, Christian Ricardo (orcid.org/0000-0002-1036-2123)

ASESOR:

Mgtr. Piedra Tineo, Jose Luis (orcid.org/0000-0002-2727-9692)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de Tesis a mi Madre Rosa Elena, aunque ya no estés a mi lado y no pueda agradecerte en vida todo lo que diste por mí, sé que disfrutaras de este logro, siempre fuiste el motor que me impulsaba la mano que me calmaba y me ayudaba en cada noche larga que tenía, estoy orgulloso de haber tenido una madre como tú y sé que algún día te volveré a ver cuándo Dios lo decida, te Amo Madre Rosa Elena Huamán Ico.

Vélez Huamán, Christian Ricardo

Quisiera dedicar esta tesis a mis padres y mis hermanos, por todas sus bendiciones y colaboración en todo momento.

Herrera Diaz, Yoner Ivan

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por todo lo que ha dado salud, bienestar, a mi madre Rosa Elena que siempre estuvo a mi lado en el proceso y apoyarme incondicionalmente en mis estudios y en la vida, a mi padre con sus consejos, a mi hijo con su amor que me profesa y me alienta día a día, a mis hermanos por su amor y cariño que me dan, a mi profesor Ernesto Mesones que me inculco desde pequeño sus enseñanzas, sus palabras siempre las recuerdo y sus conocimientos me sirvieron mucho en la vida y a todos mis buenos amigos que la vida me regalo.

Vélez Huamán, Christian Ricardo

En el presente trabajo investigativo agradecemos a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

Herrera Diaz, Yoner Ivan

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Tipo y diseño de investigación:.....	17
3.2. Variables y operacionalización:	17
3.3. Población, muestra, muestreo:	17
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:	17
3.5. Procedimientos:.....	19
3.6. Método de análisis de datos:.....	19
3.7. Aspectos éticos:	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES.....	57
VII. RECOMENDACIONES	61
REFERENCIAS.....	60
ANEXOS	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Componentes del Pavimento	11
Tabla 2. Diseño de la Infraestructura Vial Dren 3100 (Ovalo Pimentel) - Vía de Evitamiento, Distrito Pimentel - Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos – 2022	18
Tabla 3. Condición actual de la Vía dren 3100, Óvulo Pimentel, Vía de Evitamiento	20
Tabla 4. Lista de BMs. Monumentados.....	23
Tabla 5. Promedio de CBR al 95% MDS, Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo.....	24
Tabla 6. Resumen de conteo por día de vehículos.....	26
Tabla 7. Proyección de tráfico IMD	27
Tabla 8. Conteo vehicular en el Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo	29
Tabla 9. Información pluviométrica. (precipitación anual mm)	30
Tabla 10. Precipitación máxima 24 horas	31
Tabla 11. Análisis del estudio ambiental en el Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo.....	33
Tabla 12. Descripción de la memoria descriptiva.....	36
Tabla 13. Resumen de las características geométricas de la vía	37
Tabla 14. Determinación del C.B.R. de diseño al 95%	37
Tabla 15. Análisis Granulométrico Calicata 02 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000.....	398
Tabla 16. Análisis Granulométrico Calicata 04 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000.....	39
Tabla 17. Análisis Granulométrico Calicata 08 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000.....	40
Tabla 18. Análisis Granulométrico Calicata 10 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000.....	41
Tabla 19. Análisis Granulométrico Calicata 12 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000.....	42

Tabla 20. Análisis Granulométrico Calicata 16 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000.....	43
Tabla 21. Cálculo metrados de la Infraestructura Vial Dren 3100, Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo.	44
Tabla 22. Costos y presupuesto del diseño de la infraestructura Vial Dren 3100 – Ovalo Pimentel, Vía de Evitamiento	45
Tabla 23. Contribuciones al desarrollo económico y social a los pobladores	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1. Componentes del Pavimento	10
Figura 2. Carta de plasticidad de los suelos	14
Figura 3. Ubicación geográfica del proyecto.....	21
Figura 4. Levantamiento fotográfico Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo.....	22
Figura 5. Calicatas al 95% MDS.....	25
Figura 6. Variación Diaria de Vehículos	26
Figura 7. Proyección de tráfico IMD	28
Figura 8. Precipitación máxima 24 horas	32
Figura 9. Porcentajes de actividades del proyecto que se realizan para afectar el medio ambiente del Dren Vial 3100.	34
Figura 10. Porcentajes de los factores ambientales que afectaran al medio ambiente del Dren Vial 3100.	35
Figura 11. Curva granulométrica Calicata 02	39
Figura 12. Curva granulométrica Calicata 04	40
Figura 13. Curva granulométrica Calicata 08	41
Figura 14. Curva granulométrica Calicata 10	41
Figura 15. Curva granulométrica Calicata 12	43
Figura 16. Análisis Granulométrico Calicata 16.....	43
Figura 17. Planta y perfil longitudinal KM: 00+000 - 1+000	46
Figura 18. Planta y perfil longitudinal KM: 1+000 - 2+000	47
Figura 19. Secciones Transversales A1-ST- 01	48
Figura 20. Secciones Transversales A1-ST- 02	48
Figura 21. Plano señalización KM: 00+000 - 3+000.....	50
Figura 22. Plano señalización KM: 3+000 - 6+000	51

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tendrá como objetivo principal Diseñar la infraestructura vial dren 3100, ovalo Pimentel, vía de evitamiento, distrito Pimentel, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque. Por la cual el estudio será una investigación cuantitativa descriptiva no experimental de tipo aplicativo.

Los estudios básicos de topografía están referenciados al sistema UTM (Universal Transverse Mercator) WGS-84, con 18 BM monumentados que han sido colocados de fierro empotrado en concreto y pintados de color rojo, al lado izquierdo de la vía como se indica en el cuadro de BMs, así mismo se cuenta con una orografía plana. De acuerdo con los datos presentados en la tabla de conteo vehicular diario, se puede determinar que el IMDA es de 209 vehículos por año. Según la normativa establecida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), este valor clasifica la vía como de tercera clase.

El diseño Geométrico se realizó teniendo en consideración el Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG-2018, llegando a la sub rasante esta es la capa de suelo natural de la carretera y tiene el efecto de soportar la estructura del pavimento. Se considera la base de la calzada, y de allí parte la conformación del pavimento de acuerdo al diseño.

Palabras clave: Dren, infraestructura vial, levantamiento topográfico, diseño vial.

ABSTRACT

The main objective of this research project will be to design the road infrastructure drain 3100, Pimentel oval, avoidance road, Pimentel district, Chiclayo province, Lambayeque department. For which the study will be a non-experimental descriptive quantitative research of an applicative type.

The basic topography studies are referenced to the WGS-84 UTM (Universal Transverse Mercator) system, with 18 monumental BM that have been placed in iron embedded in concrete and painted red, on the left side of the road as indicated in the table. of BMs, likewise it has a flat orography. According to the data presented in the daily vehicle count table, it can be determined that the IMDA is 209 vehicles per year. According to the regulations established by the Ministry of Transport and Communications (MTC), this value classifies the road as third class.

The Geometric design was carried out taking into consideration the Highway Manual: Geometric Design DG-2018, reaching the subgrade, this is the natural soil layer of the road and has the effect of supporting the pavement structure. It is considered the base of the road, and from there starts the conformation of the pavement according to the design.

Keywords: Dren, road infrastructure, topographic survey, road design.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel global, el entorno constructivo de la infraestructura vial viene sufriendo una continua expansión y desarrollo dentro del sector, impulsado cada día por un enfoque de constante innovación, donde prima la eficiencia energética y las prácticas sostenibles de construcción (Ecodes, 2020). No obstante, muchas áreas remotas y zonas rurales aún enfrentan desafíos en cuanto al acceso de infraestructura vial, que a menudo se encuentran en malas condiciones debido a la ingeniería inadecuada o a la escasa inoperancia de mantenimiento. Frente a esta realidad presente, se han realizado sesudas investigaciones de índole internacional, como la ejecutada por Pérez (2019) cuyo estudio permitió visualizar los conflictos presentes durante la transitabilidad vehicular y peatonal, especialmente en un suelo limo arcilloso. Concluyó que el 12% de humedad encontrada, conlleva a una saturación del suelo provocando directamente una significativa reducción de su densidad.

Romero et al. (2019) destacan en su estudio la crucial importancia del drenaje en vías terciarias, enfatizando que este aspecto resulta fundamental para la estabilidad de la carretera, especialmente considerando que este tipo de vías representa aproximadamente el 60% del total. Los autores sostienen que el drenaje efectivo ejerce un papel crucial en el control de la erosión de taludes, los cuales, a su vez, desempeñan un rol fundamental en la integridad estructural de la carretera.

Según Chowdhury (2020) en las evaluaciones llevadas a cabo por el Banco Mundial en proyectos de construcción de carreteras, tanto en autopistas nacionales como estatales, se han buscado identificar las limitaciones que afectan el avance de dichas construcciones y limitan el progreso económico y social. En la India, la industria de la construcción de carreteras enfrenta una serie de desafíos críticos en diversas etapas desde su planificación inicial hasta la ejecución final, los cuales obstaculizan el avance eficiente de los proyectos y generan un impacto negativo en los costos, la calidad y el tiempo de ejecución.

En relación con México, Durán (2019) ha expresado serias inquietudes sobre el posible incumplimiento de las normas y procesos ingenieriles en la construcción de carreteras. Un problema significativo radica en la falta de una estructura apropiada que se ajuste a las condiciones de tránsito existentes. Además, el uso

inadecuado de materiales como el asfalto y el concreto, sin seguir los métodos constructivos adecuados, es motivo de preocupación. Sin embargo, si se adoptaran los métodos constructivos adecuados, estos materiales podrían ofrecer durabilidad y un rendimiento óptimo.

A nivel nacional, la existencia de una moderna red vial que se encuentre bien conectada y sea de alta calidad, resulta en un pilar esencial para el avance económico y la prosperidad social de toda nación. En el "Plan Nacional de Infraestructura para la competitividad (PNI) del año 2019", se destacó que existe un considerable déficit en infraestructura que asciende a 363 mil millones de soles en comparación con naciones más desarrolladas. El PNI del 2016-2025 indica que cerrar esta brecha en infraestructura podría contribuir a reducir la tasa de pobreza anual a nivel nacional en alrededor del 6%. En específico, en el sector de carreteras, el PNI elaborado por el AFIN identifica que representa un 20% del total de la brecha de infraestructura en el país, sin considerar la calidad actual de las vías, que en muchos casos se encuentran en mal estado debido a diversas razones (Vargas D. , 2020)

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) ofrece datos sobre la extensión de kilómetros pavimentados en la región San Martín, clasificados en red vial Nacional, Departamental y Vecinal. En resumen, se puede observar que, en la provincia de Rioja, donde se encuentra el Distrito de Nueva Cajamarca, solo se dispone de 401.3 kilómetros de redes viales vecinales, de los cuales solo 189.5 kilómetros están asfaltados. (Vargas D. , 2020)

En la región de Huánuco, Huamaní (2019) pudo constatar que las obras de arte existentes en la carretera están construidas con materiales poco resistentes, lo que resalta la importancia de mejorar estas estructuras para asegurar la estabilidad de la vía. Asimismo, el autor señala que las zonas rurales, se ven lastradas por la deficiencia de sus caminos, impidiendo el transporte, el acceso a servicios y la calidad de vida. Un análisis exhaustivo de estas vías, integrando disciplinas como la topografía, la geología y la mecánica de suelos, es de vital importancia para los proyectos viales dado que garantizan la calidad de las mismas y aseguran una conexión duradera entre comunidades abriendo oportunidades que las transformen

en verdaderos motores de desarrollo. Esto enfatiza la importancia de llevar a cabo una investigación adecuada para la correcta ejecución de dicho proyecto.

A nivel local, en el distrito de Pimentel, se encuentra la infraestructura vial conocida como DREN 3100, testigo de un crecimiento acelerado del parque automotor y del flujo de personas que transitan por la zona. El distrito, una vez apacible y tranquilo, ha experimentado un vertiginoso aumento demográfico sin una adecuada planificación urbana que respalde este crecimiento. En tal sentido, el carente análisis y proyección durante la fase de planificación para desarrollar un adecuado dimensionamiento de la infraestructura vial no cuantifico el acrecentamiento del tráfico que ha llevado a una dolorosa congestión vehicular en la DREN 3100. Cada día, los conductores se enfrentan a un interminable mar de automóviles y la paciencia se desgasta con cada minuto perdido en atascos. Los residentes locales se han vuelto rehenes de su propia ciudad, y el flujo vehicular ha pasado de ser un medio para trasladarse a una pesadilla diaria. Otra de las problemáticas más notorias son los puntos críticos de intersección. En distintos tramos de la vía, se han configurado cruces caóticos con otras calles y accesos a diversos sectores de Pimentel. La falta de una adecuada planificación vial ha generado verdaderos cuellos de botella, donde el tráfico se estanca y los conductores se ven obligados a esperar pacientes, con la esperanza de avanzar unos pocos metros.

En conclusión, si llevamos a cabo un correcto diseño de la Infraestructura Vial Dren 3100 (Ovalo Pimentel) - Vía de Evitamiento, Distrito Pimentel, Chiclayo. optimizaríamos el acceso, puesto que una carretera pavimentada significaría un mejoramiento en la transitabilidad para poder desplazarse de una localidad a otra con mayor facilidad y rapidez, ya sea para el comercio interno, suministro de productos de pan llevar y de primera necesidad, así como facilitar el desplazamiento de los servicios de salud y seguridad ciudadana.

De otro modo, prosiguiendo con lo antes expuesto, y en base al contexto del problema presentado, se enuncia a manera de interrogante el principal eje problemático de la investigación: ¿Es adecuado el diseño actual de la infraestructura vial dren 3100, ovalo Pimentel, vía de evitamiento? Por tanto, se estableció el siguiente problema específico: ¿Está actualmente la vía de acceso

Pimentel – Chiclayo saturada, debido al incremento poblacional?, ¿Tendrán un acceso adecuado los pobladores de las urbanizaciones aledañas?

Por consiguiente, el presente estudio tiene aporte teórico, el proyecto tiene como base las Normas MTC, para determinar y analizar la variable. Se examinó información y pesquisas anteriormente elaboradas, con el propósito de adquirir evidencias confiables para el Diseño de la infraestructura vial Dren 3100, Ovalo Pimentel, Vía de Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022. Toda la información empleada será relevante para la implementación de la obra. Ahora, metodológicamente porque es fundamental realizar estudios técnicos y análisis exhaustivos para respaldar las decisiones de diseño y asegurar que el proyecto cumpla con los objetivos planteados.

También, se corrobora desde el punto de vista práctico, porque con los resultados obtenidos se podrán establecer soluciones a los problemas de acceso vial y por ende satisfacer las necesidades de los habitantes, y así, de esta manera se beneficiarán económica y socialmente. Finalmente, se acredita socialmente, dado que el diseño de esta infraestructura vial tiene como objetivo garantizar un acceso equitativo a servicios y oportunidades para todos los residentes del distrito de Pimentel. Al proporcionar una vía mejorada, se facilitará el transporte hacia escuelas, centros de salud, áreas comerciales y lugares de trabajo, lo que beneficiará a toda la comunidad.

En el centro de fundamental de esta investigación se encuentra como principal objetivo Diseñar la infraestructura vial dren 3100, ovalo Pimentel, vía de evitamiento, distrito Pimentel, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque. Luego, como objetivos específicos: Evaluar la condición actual de la vía dren 3100. Elaborar los estudios básicos a nivel de ingeniería como son topografía, mecánica de suelos con fines de pavimentación, estudio de tráfico, estudio hidrológico y estudio ambiental. Diseñar la estructura vial a nivel de expediente técnico, que comprende: Memoria descriptiva, especificaciones técnicas, costos, presupuestos y planos; y por último lograr contribuir al desarrollo económico y social de los pobladores de la zona, así como en toda el área de influencia.

II. MARCO TEÓRICO

En este acápite se describen los estudios y hallazgos encontrados que describan las variables analizadas, por cual se desarrollan en los siguientes párrafos:

En el ámbito internacional, Cuesta et al. (2019) cuyo objetivo mejorar la conectividad de la zona rural de los departamentos de la Región Oriental de Paraguay, y de esta manera brindar mayores accesos a la población a bienes y servicios, además de transporte. Del mismo modo, esta investigación se estructuró como una operación global de obras múltiples para financiar un grupo de caminos vecinales de características similares, pero independientes entre sí. Al momento de preparar la operación se identificaron 156 km de caminos específicos que contaban con diseños técnicos de ingeniería, evaluaciones ambientales y sociales, y viabilidad económica. Según lo mencionado anteriormente, se observó que la mejora de los caminos rurales tuvo como resultado un incremento en los niveles de producción de los sector agrícola y ganadero, trascendiendo de modo significativo en los ingresos por persona de los hogares dentro del área afectada por el programa. Además, se pudo constatar un descenso en los indicadores relacionados a los niveles de pobreza y pobreza extrema en los espacios zonales donde se llevaron a cabo las intervenciones. Asimismo, se observó una reducción en los periodos de viaje y el coste operacional de los vehículos utilizados en la zona.

Igual modo, en la investigación de Navarrete & Duarte (2020) En Colombia, tuvieron como objetivo mejorar la Vía ubicado en un barrio colombiano. Como parte del desarrollo de este proyecto, se llevaron a cabo visitas técnicas al sitio en estudio con el propósito de evaluar las condiciones actuales. Además, se realizó un registro fotográfico. Además, utilizó el SIG, se identificaron diversos criterios geográficos y topográficos relacionados con la vía existente, así como el mal estado de la red vial y otros problemas derivados de la situación mencionada anteriormente. En conclusión, se determinó que la mejora de esta vía terciaria permitiría abordar las inconsistencias que se muestran en las vías vecinales, lo cual beneficiaría a la población local y, al mismo tiempo, aumentaría significativamente el volumen de tráfico, ya que esta ruta evitaría el pago de peajes.

Por consiguiente, en el ámbito nacional, los autores Chumacero & Aguilar (2019) en la Ciudad de Tarapoto. se planteó como objetivo encontrar una solución eficiente, económica y rápida para mejorar un camino rural que presentaba problemas evidentes de drenaje y deterioro, como grietas y fisuras. Para abordar esta situación, se llevaron a cabo estudios detallados en el lugar, incluyendo análisis topográficos y de escritorio. Además, se trazaron los cálculos específicos, siguiendo las normas establecidas para el adecuado diseño geométrico para carreteras sin requerimientos de pavimentación y con bajo tráfico vehicular, se trazaron los cálculos de diseño con precisión. Estos cálculos guiaron la construcción de caminos seguros, funcionales y duraderos. Además, se realizaron cálculos de diseño basados en las normas de diseño geométrico para carreteras sin pavimentar y con bajo tráfico vehicular. Asimismo, se propusieron medidas de señalización vial. Los resultados obtenidos demostraron que la propuesta de mejora del camino rural fue efectiva para solucionar los problemas causados por su mal estado. Los resultados obtenidos demostraron que este proyecto generó un impacto positivo en los habitantes de las regiones menos favorecidas al reducir los gastos de traslado de productos agrícolas hacia los mercados de consumo. En resumen, este estudio brindó una solución práctica y beneficiosa para la comunidad, mejorando la infraestructura vial y conectando a las personas con servicios y oportunidades, impulsando el desarrollo económico y social.

Así mismo también, Estrella & Campos (2020) En Cuzco, se planteó como objetivo principal mejorar la actividad económica local y facilitar la conexión de los residentes de zonas remotas con otras provincias. Para lograr esto, se llevaron a cabo estudios topográficos en la zona, y los datos recopilados fueron procesados utilizando software especializado. Además, se realizó un estudio de tráfico para comprender las necesidades de movilidad de los usuarios. Con base en estos análisis, se elaboró un diseño de pavimento utilizando el método de NAASRA, adecuado para el nivel de afirmado. Los resultados obtenidos revelaron que la vía presentaba un estado de deterioro completo, careciendo de cunetas adecuadas y con pendientes por encima de los límites permitidos. Asimismo, se observó que la superficie de la carretera presentaba un deterioro significativo debido a la falta de mantenimiento regular. Con la finalidad de solucionar estas dificultades, se llevó a cabo un estudio destinado a mejorar la vía.

Así mismo, Bermejo & Cruz (2019) En Cuzco, se estableció como objetivo principal mejorar las condiciones del camino vecinal con el fin de facilitar un mayor acceso a las zonas circundantes. Este proyecto busca reducir los costos de producción para los usuarios y brindarles un acceso más directo y oportuno a servicios como mercados locales, atención médica, educación y otros destinos. Además, se espera lograr estos beneficios a un costo menor para los usuarios, al igual que se eleva la calidad del servicio.

Para llevar a cabo esta iniciativa, se llevaron a cabo trabajos topográficos tanto en el lugar como en el campo, y así poder analizar la zona para saber en que condiciones esta. Los resultados obtenidos demostraron que la mejora del camino rural tendría un impacto positivo en el bienestar de las comunidades asentadas en esa área. Estas comunidades han dependido de la agricultura y la ganadería durante muchos años, pero debido a la falta de acceso adecuado a los mercados locales, no han podido comercializar sus productos de manera oportuna. Como resultado, han tenido que buscar otras fuentes de ingresos para mejorar su situación económica.

Así también Cruz & Melgarejo (2020) En Ancash, se estableció como objetivo principal mejorar la transitabilidad del camino vecinal con el fin de beneficiar a los residentes de la zona. Para lograrlo, se llevaron a cabo diversos estudios, como estudios topográficos, levantamientos topográficos y evaluaciones de la capacidad portante de carga del suelo. Estos estudios proporcionaron la base para proponer el tipo y diseño de pavimento más adecuados. En el estudio se analizó un tramo de una longitud de 1.520 km. Los resultados obtenidos a partir de la metodología mencionada revelaron que la topografía del área presentaba una pendiente del 6%. El suelo evaluado mostró una calidad satisfactoria para servir como subrasante.

Después de considerar estos resultados, se determinó que el tipo de pavimento más apropiado para el proyecto era el pavimento flexible. Se recomendó una capa de asfalto de 8 cm de espesor, y una base y subbase granular de 20 cm cada una. En resumen, se espera que la mejora del camino vecinal brinde una mejor transitabilidad para los vehículos y contribuya a incrementar de manera óptima la calidad de vida de los habitantes de los poblados de Recuay y Huancapampa al proporcionarles una vía más accesible y segura.

Igual modo, otro estudio realizado por De La Cruz & Sueng (2019) se propusieron mejorar el camino vecinal en el tramo Puente Quitaracsa. En este estudio se utilizó una metodología que fue de naturaleza no experimental, ya que las dimensiones del camino serían manipuladas. Además, se empleó un enfoque transversal, ya que se evaluó en un momento específico, y se utilizó un enfoque cuantitativo para realizar cálculos precisos. La consideración que se tomó en el estudio fueron las directrices del Manual de Carreteras. Como resultado, se propuso un camino vecinal con características de carretera, que incluía un diseño con parámetros de velocidad entre 20-30 km/h, pendientes de 1-10%, ancho de calzada de 4-4.20 metros y el espesor de la superficie de rodadura de 20 centímetros. Al realizar este estudio, se logró mejorar el camino vecinal, lo que permitirá una comunicación más eficiente y beneficiará a los habitantes y usuarios cercanos a la carretera.

Ahora, en la investigación elaborada por García (2018) se propuso elaborar un diseño para mejorar el camino vecinal en el distrito de Agallpampa, ubicado en La Libertad. Para lograr este objetivo, se ejecutó la respectiva evaluación topográfica del terreno, estudios hidráulicos y se diseñó la geometría de una carretera con pavimento flexible en caliente. Además, se evaluaron los impactos ambientales y se elaboraron costos y presupuestos para el proyecto. De la evaluación ambiental se determinó como resultado que, el mejoramiento del camino vecinal no causaría impactos que generen aspectos dañinos o negativos que pongan en riesgo y comprometan el ambiente natural o socioeconómico. Por otro lado, se observó que el mejoramiento del camino vecinal tendría un impacto positivo en el transporte, lo que permitiría llevar a cabo de manera constante actividades productivas y comerciales. Además, facilitaría la integración de los residentes con los centros poblados cercanos, lo que generaría un mayor crecimiento económico en la zona.

Finalmente, Lozano (2020) se propuso mejorar el Camino Vecinal Yanayana en la región de Junín. El objetivo se lograría utilizando el método científico-tecnológico, y la investigación se enmarcó dentro de un enfoque aplicado y descriptivo, con un diseño no experimental-transversal. Este estudio se basó en el Manual de Diseño de Carreteras para optimizar el proyecto de mejora del camino vecinal. Los resultados confirmaron el éxito del proyecto, evidenciando una transitabilidad significativamente mejorada. Se logró obtener una superficie de

rodadura compacta y estable, lo cual tuvo un impacto connotativo muy positivo en las diversas actividades de índole económico y social para los residentes del Distrito de Chicche y sus zonas adyacentes.

A nivel local no se encontraron pesquisas que sustenten el presente estudio, por la cual será nuevo y aportará conocimiento tanto a estudiantes de ingeniería civil como profesionales respecto a la mejora de caminos viales.

Dentro de la fundamentación teórica podemos conceptualizar, mejoramiento de los pavimentos, definiendo que, en las últimas décadas, el volumen de viajes de larga distancia entre las aglomeraciones metropolitanas de Europa ha aumentado de forma espectacular, especialmente por carretera y aire.

Para fundamentar teóricamente los conceptos que involucran la mejora de pavimentos e infraestructura vial, partiremos argumentando que durante las últimas décadas el auge por los viajes de larga distancia entre las ciudades europeas sufrió un incremento y puso a prueba su infraestructura vial e impulsó la necesidad de mejorar los pavimentos para soportar un mayor tráfico y garantizar la seguridad y la eficiencia de los mismos. No obstante, la propagación del virus COVID-19 dio lugar a tomar acciones para restringir los viajes y la participación en actividades, lo que ha tenido un gran impacto en nuestra sociedad. Esto tuvo un impacto en la cantidad de viajes, y en el sentido de que la cantidad de usuarios del transporte público será mucho menor (Witlox et al., 2022). Se analiza que la presencia de humedad infiltrada en pavimentos flexibles producto de las condiciones ambientales de su entorno, debilita su resistencia y durabilidad. La acción del agua afecta la subrasante generando un su ablandamiento y deterioro. Un sistema de drenaje efectivo combate este problema, evitando la entrada de humedad y protegiendo el pavimento y la subrasante del daño. (Farahani & Farahani, 2023). Por ejemplo, en la ingeniería real de Xinjiang, a menudo se usa el asfalto de China continental o el asfalto importado para la modificación, lo que no conduce al control de costos y la aplicación a gran escala para llevar a cabo el mejoramiento de los pavimentos (Chaohui et al., 2022).

Por otro lado, en el ámbito de la ingeniería vial tenemos; que a decir de Vega (2018) un pavimento se define como una estructura compuesta por diversas capas superpuestas, cada una con funciones específicas como proporcionar una superficie nivelada, distribuir de manera uniforme las cargas de tránsito vehicular y

proteger la subrasante de agentes erosivos del ambiente, aspectos de diseño esenciales para el correcto funcionamiento del sistema vial. Un pavimento vial bien diseñado y construido no solo permite el tránsito vehicular, sino que lo hace de manera segura, estable y económica, tal como lo prevé el plan original. La variedad de materiales utilizados en la construcción de pavimentos refleja la necesidad de adaptar su composición a las demandas específicas de cada proyecto. Cada capa aporta características únicas que contribuyen al desempeño general del pavimento. Esta disposición en capas permite distribuir las cargas del tráfico de manera uniforme, evitando la deformación del terreno y garantizando una superficie de rodadura segura y eficiente. (Ccasani & Ferro, 2017).

Los pavimentos, compuestos por diversas capas de materiales estratégicamente dispuestos (Tabla 1), son la base fundamental para un tránsito vehicular seguro, eficiente y duradero en el tiempo. Cada capa cumple una función específica: la capa de rodadura brinda la superficie de circulación, la base y subbase distribuyen las cargas y drenan el agua, y la subrasante sirve como soporte natural (Figura 1). La selección cuidadosa de materiales y la realización de rigurosos ensayos para determinar sus propiedades físicas y mecánicas, garantizan la calidad y durabilidad del pavimento, convirtiéndolo en una inversión a largo plazo que impulsa el desarrollo económico y social

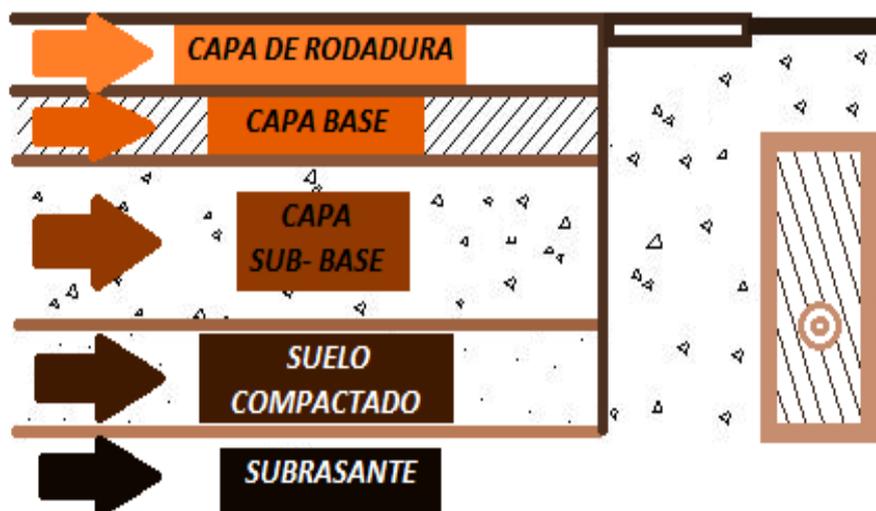


Figura 1. Componentes del Pavimento

Fuente. Elaboración propia.

Nota. La Figura 1 muestra los elementos que integran el pavimento; tenemos: Subrasante, suelo compactado, sub-base, base y capa de rodadura.

Tabla 1. Componentes del Pavimento

	Descripción	Definición	Característica
COMPONENTES	Subrasante.	Es una capa natural de suelo que sirve de cimiento y actúa como base o cimiento fundamental para la estructura de la carretera.	Su función es transmitir y distribuir uniformemente las cargas del tráfico desde las capas superiores del pavimento hacia el suelo circundante.
	Sub-base	La subbase, ubicada entre la subrasante y la capa base, refuerza la estructura del pavimento, distribuye las cargas y drena el agua, protegiendo la subrasante y asegurando la durabilidad del pavimento.	Su función es controlar la ascensión del agua por capilaridad desde acuíferos cercanos u otras fuentes de agua y previene la deformación de las aceras en caso de congelación.
	Base	Es la capa inferior que proporciona soporte y estabilidad a toda la estructura del pavimento. Está compuesta por materiales compactados y bien distribuidos, como grava, piedra triturada o material granular, que aseguran una superficie uniforme y sólida	La función principal de la base es distribuir las cargas del tráfico hacia el suelo subyacente, mejorar el drenaje y prevenir asentamientos irregulares que podrían dañar la capa superior de
	Capa de Rodadura	La capa de rodadura es la capa superior del pavimento que está en contacto directo con el tráfico. Esta parte puede ser de betún (flexible), rígido o adoquines. Su propósito es apoyar al transporte.	Su función principal es proporcionar una superficie lisa y resistente al desgaste, mejorar la tracción y tensiones laterales generada por la carga de los vehículos y proteger las capas subyacentes del pavimento de los daños causados por el tráfico y las condiciones climáticas

Fuente. Elaboración propia.

Nota. La tabla 1 evidencia los componentes que conforman al pavimento, y tienen la función de ser soporte de la estructura.

Ahora bien, Ccasani & Ferro (2017) indica que se debe tener en cuenta que la finalidad del diseñar y ejecutar proyectos de pavimentaciones es para brindar una transitabilidad óptima al usuario, reduciendo costos y tiempos de traslado, disminuir tasas de accidentalidad y los gastos operativos y de mantenimiento, con lo cual se mejorará continuamente las operaciones y servicios del transporte. Seguidamente, desde el aspecto estructural se busca que el pavimento cuente con la capacidad de minimizar y soportar la carga de tránsito, es decir cuente con la capacidad de tolerar y resistir las cargas del tráfico vehicular y tenga la capacidad de tolerar las condiciones del clima como el impacto del agua y agentes externos.

Por otro lado, se debe señalar que existen diferentes tipos de pavimentos; así lo menciona Ospina (2018) al clasificar los pavimentos en flexibles, rígidos y semirígidos. Los flexibles se componen de una superficie de rodadura asfáltica apoyada sobre capas no rígidas en la base. Esta configuración dota de gran flexibilidad a la carpeta asfáltica superior, permitiendo que las cargas puntuales de los vehículos se transmitan gradualmente hacia las capas inferiores del subsuelo. Sin embargo, esta transferencia progresiva de cargas puede ocasionar el deterioro prematuro de las capas de base con el uso continuo. Los proyectos viales con pavimentos asfálticos flexibles se diseñan para una vida útil inicial de al menos 8 años antes de requerir repavimentación. Normalmente se proyectan para durar 20 años. Por otro lado, se encuentran los pavimentos rígidos que son en losas diseñadas de concreto hidráulico colocadas sobre una base de material granular compactado. También conocidos como pisos sólidos, las losas de concreto permiten transmitir eficientemente las cargas del tránsito sin necesidad de refuerzo interno adicional. Gracias a esto, pueden tener espesores relativamente delgados para vías de bajo volumen vehicular. Finalmente, los pavimentos semirígidos o compuestos combinan características de los flexibles y rígidos, pudiendo asemejarse más a uno u otro tipo dependiendo de su diseño específico.

También un concepto importante es sobre suelos, en efecto, Chura & Romero (2017), El suelo es un elemento fundamental en la ingeniería civil y puede ser definido como una capa de partículas sólidas, rocas y materia

orgánica transportada por fuerzas naturales, como la gravedad. Esta capa sedimentaria tiene una composición heterogénea y se clasifica en varios tipos, como suelo arcilloso, arenoso, limo, grava y suelo orgánico. La clasificación y agrupación de los suelos se realiza considerando su plasticidad, que las partículas dependen del tamaño. Para este fin, se emplean dos métodos ampliamente conocidos: (SUCS)- (AASHTO).

Primero, el (SUCS) según Arce et al. (2021) menciona que dicha clasificación determinara las particularidades como mecánicas y físicas del suelo en esto; es decir, permitirá clasificar si el suelo es óptimo y se encuentra en condiciones necesarios para que pueda efectuarse cualquier proyecto concerniente a la ingeniería civil. De forma general, Chura & Romero (2017) explican que si el exceso de peso al 50% de una típica prueba se intercepta en la cuadrícula si es grueso el suelo, entonces si es mayor al 50% del peso de una típica muestra entonces es fino el suelo. Siguiendo la misma línea, Al-Mamoori et al. (2020), agrega que SUCS fue propuesto por primera vez por Casagrande y posteriormente desarrollado por el EP. Destaca, que dicho sistema es ampliamente utilizado en muchos códigos y libros de construcción.

Desde otro punto de vista, Park & Santamarina (2017), menciona que SUCS pone énfasis en el tamaño de las partículas y los usos. El porcentaje retenido en el Tamiz No. 200 (75 μm) para separar suelos de grano grueso (más del 50% retenidos) de suelo grano fino (más del 50% pasa). Ahora bien, la mayoría de los sistemas de clasificación, incluido el SUCS, utilizan un 50% partido en Tamiz No. 4 (4.76 mm) para clasificar suelos de grano grueso como gravas o arenas. La norma alemana DIN 18196 clasifica los suelos como grava cuando la fracción más gruesa de 2 mm supera el 40%.

Entre tanto, dentro de los tipos de suelos acorde al sistema SUCS, tenemos a los suelos gruesos y fino. Por un lado, los suelos gruesos se usan comúnmente como material de subrasante en la ingeniería de carreteras y ferrocarriles. Generalmente está sujeto a cargas estáticas o dinámicas repetidas causadas por herramientas de transporte (vehículos y trenes). Actualmente, existen dos formas principales de carga de fatiga por fluencia: la superposición simultánea de cargas de fluencia y fatiga y cargas de fluencia

y fatiga alternativas, entre las cuales la última es un caso común para el suelo grueso de subrasante en ingeniería vial y ferroviaria, ya que los vehículos y trenes suelen tener un estado alternativo de parada o movimiento (es decir, cargas sucesivas de fatiga por fluencia lenta) (Zhang et al., 2022).

En resumen, es crucial conocer la clasificación de los suelos durante los estudios correspondientes, ya que esto determina la aptitud de la grava y la arena. Según Chura & Romero (2017), algunos parámetros de precisión utilizados en esta clasificación son: D60 y D30 tamaño en mm en 60% y 30% de una evidencia del suelo en tamaño es menor y D10 de una evidencia del suelo en tamaño es menor. Además, los suelos pueden tener una proporción significativa de partículas finas (>12%), lo que afecta la firmeza de los espacios con partículas robustas y su porte de vaciado.

Por ejemplo, Chura & Romero (2017) proporcionan las siguientes definiciones: GM (plasticidad nula a media, índice de plasticidad <4), SM (plasticidad nula a media, índice de plasticidad <4), GC (plasticidad media a alta, índice de plasticidad >7) y SC (plasticidad media a alta, índice de plasticidad >7). Por otro lado, los suelos con contenido de finos en el rango del 5% al 12% son tratados como casos de frontera por el SUCS y se les asignan símbolos dobles. En el caso de materiales que no se ajustan claramente a ninguna de las categorías anteriores, se les asigna una nomenclatura doble.

Algunos ejemplos de esto son: GW-GM ($C_u >4$, $C_c=1$, índice de plasticidad <4), GP-GM ($C_u >4$, C_c entre 1-3, índice de plasticidad <4), GW-GC ($C_u >4$, $C_c >1$, índice de plasticidad >7), GP-GC ($C_u >4$, C_c entre 1-3, índice de plasticidad >7), SW-SM ($C_u >6$, $C_c=1$, índice de plasticidad <4), SP-SM ($C_u >6$, C_c entre 1-3, índice de plasticidad <4), SW-SC ($C_u >6$, $C_c=1$, índice de plasticidad >7) y SP-SC ($C_u >6$, C_c entre 1-3, índice de plasticidad >7).

Romero y Chura (2017) señalan que los suelos finos se clasifican utilizando un sistema de nomenclatura que toma en cuenta el tipo de suelo y toma de allí las iniciales y 2 letras en grandes que personifican las proyecciones de plasticidad y la tasa de compresibilidad. Estas proyecciones

plastificadas usan agrupaciones de suelos que tienen particularidades similares en agrupaciones respectivas, como deformación, resistencia, compresibilidad, velocidad, etc. La firmeza a la compresión está relacionada de manera directa con el límite líquido (LL) del suelo. Si el LL es inferior al 50%, la firmeza a la compresión se considera baja [L], mientras que, si es alta, se indica con [H]. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de la carta de plasticidad utilizada para clasificar los finos suelos.

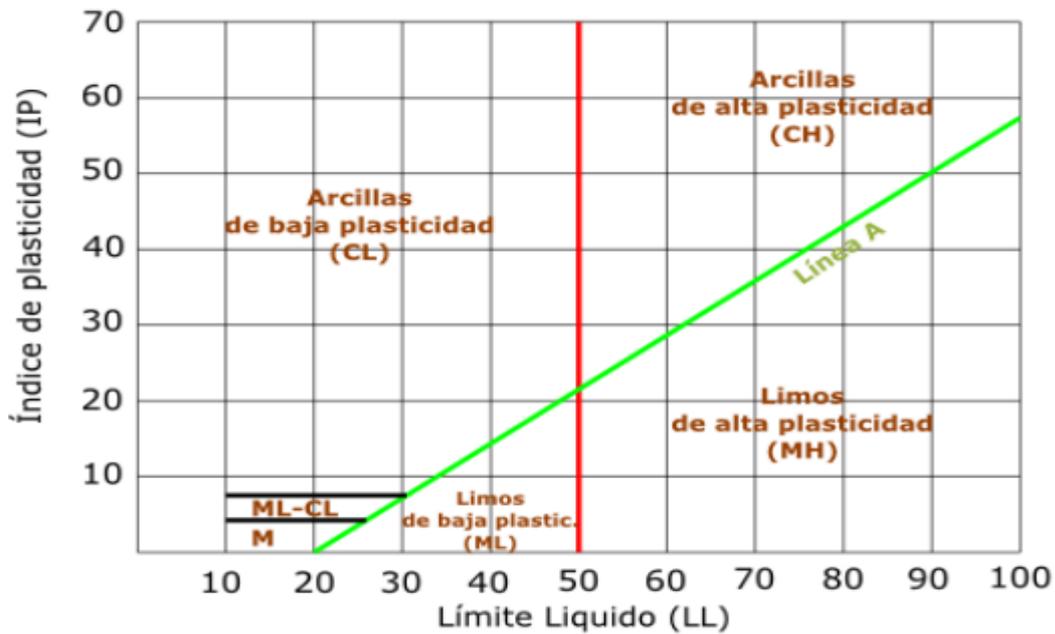


Figura 2. Carta de plasticidad de los suelos

Fuente. Norma ASTM D-2487

Nota. En la figura 2 se representa la carta de plasticidad para clasificación de suelos de partículas finas en el Sistema S.U.C.S. Adaptación Chura & Romero (2017)

Otro aspecto relevante a tener en cuenta es el método del Sistema de Clasificación de Suelos AASHTO para categorizar los diferentes tipos de suelos. Según lo expuesto por Chacón et al. (2016), dicha metodología de clasificación agrupa los distintos suelos según su respuesta estructural ante las solicitudes de carga durante los trabajos de pavimentación. Su uso se encuentra muy difundido en proyectos de infraestructura vial y construcción de carreteras. La clasificación AASHTO se determina teniendo en cuenta la plasticidad y la granulometría de los materiales. Se han establecido siete grupos, que van desde el grupo A-1 hasta el grupo A-7. La granulometría

juega un papel fundamental en esta clasificación, ya que se relaciona con los tamaños y proporciones de las partículas presentes en el suelo. Esto permite conocer y analizar características como la porosidad, la densidad, la permeabilidad y la resistencia del suelo.

La clasificación AASHTO evalúa la composición de los suelos y los cataloga en función de las características de sus partículas constituyentes y el tipo de material que las conforme. Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014), se clasifican de la siguiente manera: grava (tamaño de partícula: 75mm-4.75mm), arena (arena gruesa: 4.75mm-2.00mm, arena media: 2.00mm-0.425mm, arena fina: 0.425mm-0.075mm) y material fino (limo: 0.075mm-0.005mm, arcilla: menor a 0.005mm).

En cuanto a los límites de consistencia, se consideran el límite líquido (LL) y el límite plástico (LP). El LL se refiere a la cantidad de agua, en porcentaje respecto a la masa seca de la muestra de suelo, necesaria para cerrar un surco en una prueba estandarizada utilizando la copa Casagrande. Por otro lado, el LP es el contenido de agua, en porcentaje respecto al peso seco, en el cual los suelos arcillosos pasan de una consistencia semisólida a plástica.

El rango de plasticidad o índice plástico (IP) representa el intervalo de contenido de humedad en el cual el suelo exhibe un comportamiento plástico o maleable. Este parámetro se obtiene a partir de la diferencia entre los límites líquido (LL) y plástico (LP). Su valor está directamente relacionado con la cantidad de partículas arcillosas presentes en la composición del suelo.

Para evaluar la capacidad portante de los suelos se emplea el ensayo CBR (California Bearing Ratio), el cual determina la resistencia al corte en función del grado de compactación y contenido de humedad de la muestra de suelo analizada. Los resultados se expresan en forma porcentual, representando la presión requerida para que un vástago penetre en el espécimen de suelo. Según normativa del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, las subrasantes se clasifican en inadecuadas ($CBR < 3\%$), insuficientes ($3\% \leq CBR < 6\%$), regulares ($6\% \leq CBR < 10\%$), buenas ($10\% \leq CBR < 20\%$), muy buenas ($20\% \leq CBR < 30\%$) y excelentes ($CBR \geq 30\%$), de acuerdo al valor de CBR obtenido.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación:

Este proyecto será una investigación cuantitativa descriptiva no experimental.

3.2. Variables y operacionalización:

Variable: Diseño de la Infraestructura Vial Dren 3100 (Ovalo Pimentel)
- Via de Evitamiento, Distrito Pimentel, Chiclayo – Lambayeque

3.3. Población, muestra, muestreo:

Población: La población objetivo es el grupo de personas en las que la intervención pretende realizar investigaciones y extraer conclusiones. Puede estar conformado por un grupo de individuos, sitios, elementos (Barnsbee et al., 2018). En este caso, la población está definida por Dren 3100 (Ovalo Pimentel) - Via de Evitamiento, Distrito Pimentel, Chiclayo - Lambayeque

Muestra y Muestreo: Son los centros poblados alrededores de Pimentel; por donde va a pasar la Infraestructura Vial Dren 3100 que los va a conectar. Todo esto se encuentra dentro del área de influencia de la carretera.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos:

Técnicas:

Son herramientas sistematizadas que conllevan un procedimiento específico para la recolección de información relevante y confiable, de las cuales los investigadores hacen uso a fin para responder sus preguntas de investigación (Méndez, 2018). Ahora bien, sustentada la definición de técnica en el párrafo anterior, en el presente estudio se emplearán los siguientes medios:

Es un instrumento que los científicos emplean para recabar datos que les facilitan el logro y desarrollo de sus objetivos de investigación planteados de forma objetiva

Técnicas de campo: Nos permitirán recopilar y registrar información necesaria para la posterior ejecución del proyecto, tales como: NTP, fichas de conteo de tráfico, entrevistas y encuestas, formatos de laboratorio, investigaciones.

Técnicas de gabinete: Nos permitirá procesar y asimilar la información adquirida en campo.

Instrumentos:

Están diseñados para recopilar información y registrar datos de observaciones que se relacionan con la realidad (Ñaupas et al., 2018)

Tabla 2. Diseño de la Infraestructura Vial Dren 3100 (Ovalo Pimentel) - Vía de Evitamiento, Distrito Pimentel - Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos – 2022

Técnicas	Instrumentos
Encuesta	Cuestionarios
Levantamiento Topográfico	Equipos topográficos
	Prismas
	Estación total
	GPS
	Cámara fotográfica
Estudio Mecánica de Suelos	Laptop
	Instrumentos de análisis de muestra de suelos
	Bandejas
	Tamices
	Horno
	Probetas

Formatos de laboratorio de mecánica de suelos:

Análisis granulométrico

Contenido de humedad

LL; LP

Prontor

CBR

Fuente. Elaboración propia.

3.5. Procedimientos:

La información adquirida para la ejecución del proyecto será procesada plasmando los objetivos inicialmente expuestos; asimismo, deben estar acorde a los parámetros establecidos por el Manual de Diseño Geométrico DG-2018.

3.6. Método de análisis de datos:

Utilizará los métodos de análisis causales que nos admiten contrastar las razones y consecuencias del proyecto que afectan el camino. Por esta razón, usaremos diferentes softwares técnicos como: Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD 10, AutoCAD Civil 3D, S10 Costos y Presupuestos, MS Project

3.7. Aspectos éticos:

La información adquirida y luego manejada para la mejora del proyecto es auténtica, puesto que los tesisistas se comprometen a respetar la legitimidad de los datos conseguidos en campo y de los perpetrados en laboratorio y gabinete.

IV. RESULTADOS

OE 1: Evaluar la condición actual de la vía dren 3100, Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento.

Tabla 3. Condición actual de la Vía dren 3100, Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento

Lugar	Tipo de riesgo	Descripción de la zona	Población afectada	Posibles consecuencias	Observaciones
Vía dren 3100, Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento	Problemas de acceso vial (mala calidad de las carreteras no pavimentadas) para poder desplazarse de una localidad a otra con mayor facilidad y rapidez	La vía en la actualidad, se encuentra, en su mayoría a nivel de afirmado en un estado malo a regular, el cual no recibe un mantenimiento rutinario, lo que produce malestar por suspensión de partículas de polvo con el tránsito vehicular.	Pobladores de la Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus	La vía cuenta con 11 pases vehiculares, las cuales se encuentran en estado regular, existen canales que sirven de paso para las aguas de riego que pasan por la vía en estudio, estas aguas son utilizadas para el riego de verduras en su mayoría, siendo estos los cultivos que más producen en la zona y que son su principal sostén económico.	Poco interés de las autoridades tanto regionales como locales para realizar e implementar el estudio definitivo de la Vía Dren 3100.

Fuente. En base a la memoria descriptiva del estudio, es que desarrollamos el cuadro propio de los autores



Figura 3. Ubicación geográfica del proyecto.

Fuente. Tomada de la memoria descriptiva del estudio.

El Proyecto está situado en el Distrito de Pimentel, teniendo como punto de inicio Empalme de la Vía de Evitamiento – Dren 3100 y punto final Empalme Ovalo de Pimentel. Esta ubicación se encuentra en la costa norte del Perú, específicamente en el sector 17 de la zona horaria peruana.

OE2: Elaborar los estudios básicos a nivel de ingeniería como son topografía, mecánica de suelos con fines de pavimentación, estudio de tráfico, estudio hidrológico, estudio ambiental.

Topografía

Por la cual se muestra los resultados de la Topografía a continuación en las siguientes figuras y tablas:

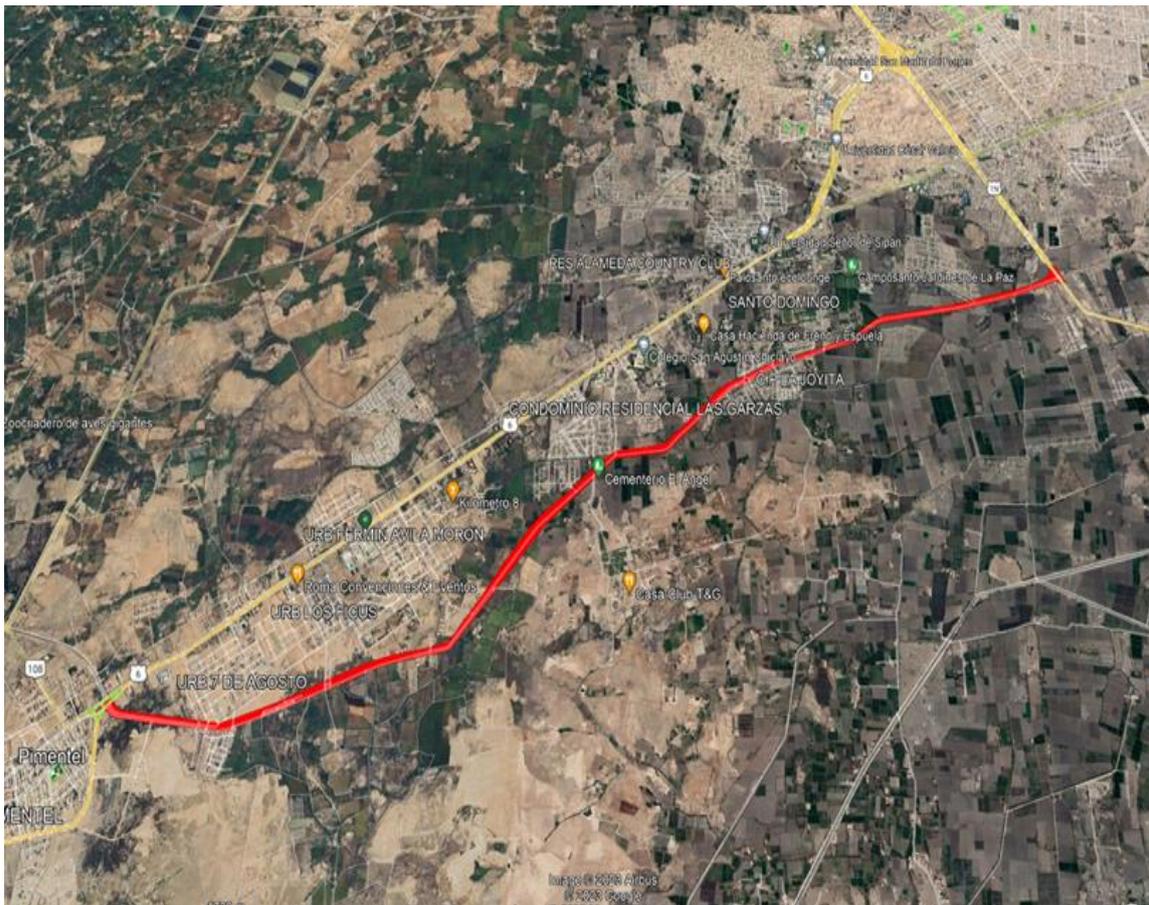


Figura 4. Levantamiento fotográfico Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo.

Fuente. Información elaborada por los autores.

Tabla 4. Lista de BMs. Monumentados.

BM	NORTE UTM	ESTE UTM	COTA	UBICACIÓN
01	9248599.036	625707.067	21.745	Derecho de la Vía
02	9248381.682	625257.553	20.450	Izquierdo de la Vía
03	9248243.863	624773.240	19.631	Izquierdo de la Vía
04	9248133.748	624286.538	19.029	Izquierdo de la Vía
05	9247892.616	623862.772	17.956	Izquierdo de la Vía
06	9247707.976	623402.096	17.387	Izquierdo de la Vía
07	9247470.797	622968.630	16.917	Izquierdo de la Vía
08	9247118.944	622623.513	16.264	Izquierdo de la Vía
09	9246905.813	622175.428	14.753	Izquierdo de la Vía
10	9246606.731	621805.892	12.148	Izquierdo de la Vía
11	9246254.618	621476.412	11.685	Izquierdo de la Vía
12	9245890.473	621222.305	9.850	Izquierdo de la Vía
13	9245458.057	620861.980	9.613	Izquierdo de la Vía
14	9245318.157	620389.240	7.833	Izquierdo de la Vía
15	9245099.550	619935.696	7.251	Izquierdo de la Vía
16	9244911.328	619484.808	5.694	Izquierdo de la Vía
17	9244895.447	618969.595	5.472	Izquierdo de la Vía
18	9244972.578	618580.969	5.815	Izquierdo de la Vía

Fuente. Tomada de la memoria descriptiva del estudio.

En la figura 4, se observa La ruta en estudio es parte de la red vial vecinal, la cual sigue la ruta Empalme Panamericana Norte – Dren 3100 hasta Empalme con el Ovalo de Pimentel, pasando por Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus. En la tabla 4, los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas de proyección UTM con datum horizontal y vertical (Elevación Geoidal): WGS-84, con 18 BM monumentados han sido colocados de fierro empotrado en concreto y pintados con pintura roja, al lado izquierdo de la vía como se indica en el cuadro de BMs, asimismo cuenta con una orografía plana.

Mecánica de suelos

A continuación, se muestra los resultados de Mecánica de suelos con fines de pavimentación

Tabla 5. Promedio de CBR al 95% MDS, Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo.

Calicata	Progre (Km)	Prof (m)	Clasificación		Proctor		95%
			SUCS	ASSHTO	MDS	OCH	MDS
C-01	Km. 0+500	0.00 - 1.50 m	SC	A-2-4	1.919	11.7	17.9
C-02	Km. 1+000	0.00 - 1.50 m	SC-SM	A-2-4	1.919	11.7	17.9
C-03	Km. 1+400	0.00 - 1.50 m	GW GC	A-1-a	1.919	11.7	17.9
C-04	Km. 2+000	0.00 - 1.50 m	GW GM	A-1-a	1.957	10.6	17.9
C-05	Km. 2+680	0.00 - 1.50 m	GW GC	A-2-4	1.957	10.6	17.9
C-06	Km. 3+000	0.00 - 1.50 m	GP GM	A-1-a	1.957	10.6	17.9
C-07	Km. 3+720	0.00 - 1.50 m	GP	A-2-4	1.957	10.6	17.9
C-08	Km. 4+000	0.00 - 1.50 m	GP GM	A-1-a	1.932	11.5	17.3
C-09	Km. 4+500	0.00 - 1.50 m	GW GC	A-2-4	1.932	11.5	17.3
C-10	Km. 5+000	0.00 - 1.50 m	GP GC	A-2-4	1.902	10.5	14.9
C-11	Km. 5+800	0.00 - 1.50 m	GP GC	A-2-4	1.902	10.5	14.9
C-12	Km. 6+000	0.00 - 1.50 m	SC	A-2-6	1.898	12.2	14.9
C-13	Km. 6+460	0.00 - 1.50 m	SM	A-2-4	1.898	12.2	14.9
C-14	Km. 7+000	0.00 - 1.50 m	SC	A-6	1.898	12.2	14.9
C-15	Km. 7+650	0.00 - 1.50 m	SC	A-2-4	1.898	12.2	15.2
C-16	Km. 8+000	0.00 - 1.50 m	SC	A-2-6	1.881	12.6	13.7
C-17	Km. 8+450	0.00 - 1.50 m	SC	A-2-6	1.881	12.6	13.7

Fuente. Tomado del estudio de suelos.

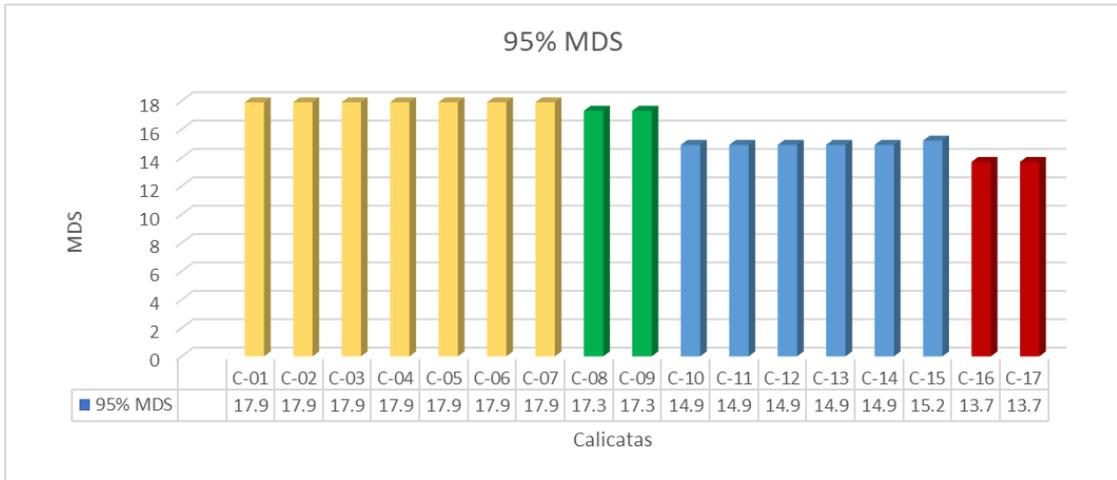


Figura 5. Calicatas al 95% MDS

Fuente. Tomado del estudio de suelos

El espesor del extracto está dividido en 2 capas, la primera capa está conformado por material de afirmado granular desde 0.00 m. a 0.25 m. Estos materiales se encuentran dentro de la clasificación SUCS: “GW-GC”, “GW-GM”, “GP-GC”, “GP-GM”, GW, GP y AASHTO: A-1-a, A-2-4, también presenta una capacidad de soporte C.B.R. que oscila entre el 45.6 % al 95 % de la densidad máxima seca del Próctor modificado. La segunda capa está conformada por material de arena arcillosa desde 0.15 m. a 1.60 m. Estos materiales se encuentran dentro de la clasificación SUCS: “SC” y AASHTO: A-4, A-2-4, A-2-6, A-6 también presenta una capacidad de soporte C.B.R. que oscila entre el 16.03 % al 95 % de la densidad máxima seca del Próctor modificado. Como se pueden ver los resultados obtenidos en el Laboratorio, indican que el suelo de fundación está conformado por materiales de Arena arcillosa.

Para el Estudio de tráfico se visualizan los siguientes resultados:

Tabla 6. Resumen de conteo por día de vehículos

TRAMO	ESTACION	SENTIDO	IMD	AUTO	CAMIONETAS		BUS		CAMION			2S1	SEMI TRAYLER					TRAYLER			TOTAL	
					PICKU P	RURAL Combi	B2	B3	C2	C3	C4		2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2		3T3
CHICLAYO - PIMENTEL	E-1	E-S	1,465	469	287	237	68	22	210	128	30		7	7		-	-	-	-	-	-	1,465
TOTAL				469	287	237	68	22	210	128	30	-	7	7	-	-	-	-	-	-	1,465	

IMD TOTAL = 209

Fuente. Tomado del estudio de tráfico.

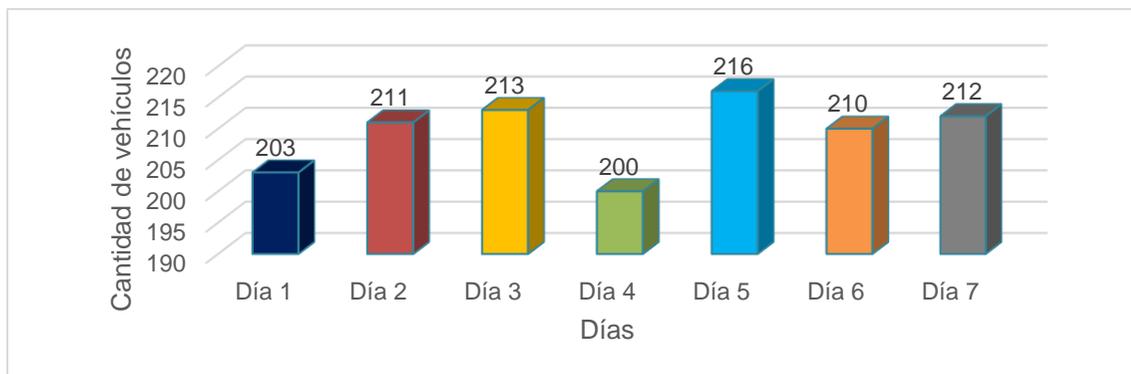


Figura 6. Variación Diaria de Vehículos

Fuente. Tomado del estudio de tráfico.

Según la información proporcionada en la tabla de recuento vehicular diario y la gráfica que muestra la variación diaria de vehículos, se puede determinar que el IMDA es de 209 vehículos por año. Según la normativa establecida por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), este valor clasifica la vía como de tercera clase.

Tabla 7. Proyección de tráfico IMD

Tasa de crecimiento poblacional (%)=	1.2 %	(para vehículos de pasajeros)			
Tasa de crecimiento PBI departamental (%)=	0.4 %	(para vehículos de carga)			
Periodo de diseño (años)=	15 años				
TIPO DE VEHICULOS	PROMEDIO DIARIO		TASA DE	IMD	
	IMD	DISTRIB (%)	CREC. (%)	PROYECTADO	
Autos	68	32.51	1.16	80	
Camionetas					
Camionetas Pick Up	41	19.89	1.16	49	
Camioneta Rural	34	16.43	1.16	40	
Bus					
Omnibus 2E	9	4.49	1.16	11	
Omnibus 3E	3	1.45	1.16	4	
Camión					
Camion 2 E	29	13.87	0.40	31	
Camion 3 E	18	8.45	0.40	19	
Camion 4 E	4	1.98	0.40	4	
Semi Trayler					
2S1	-				
2S2	1	0.46	0.40	1	
2S3	1	0.46	0.40	1	
3S1					
3S2					
>=3S3					
Trayler					
2T2					
2T3					
3T2					
3T3					
TOTAL	209	100.00		239	
			IMD proy. =	239	
				veh/dia	

Fuente. Tomado del estudio de tráfico

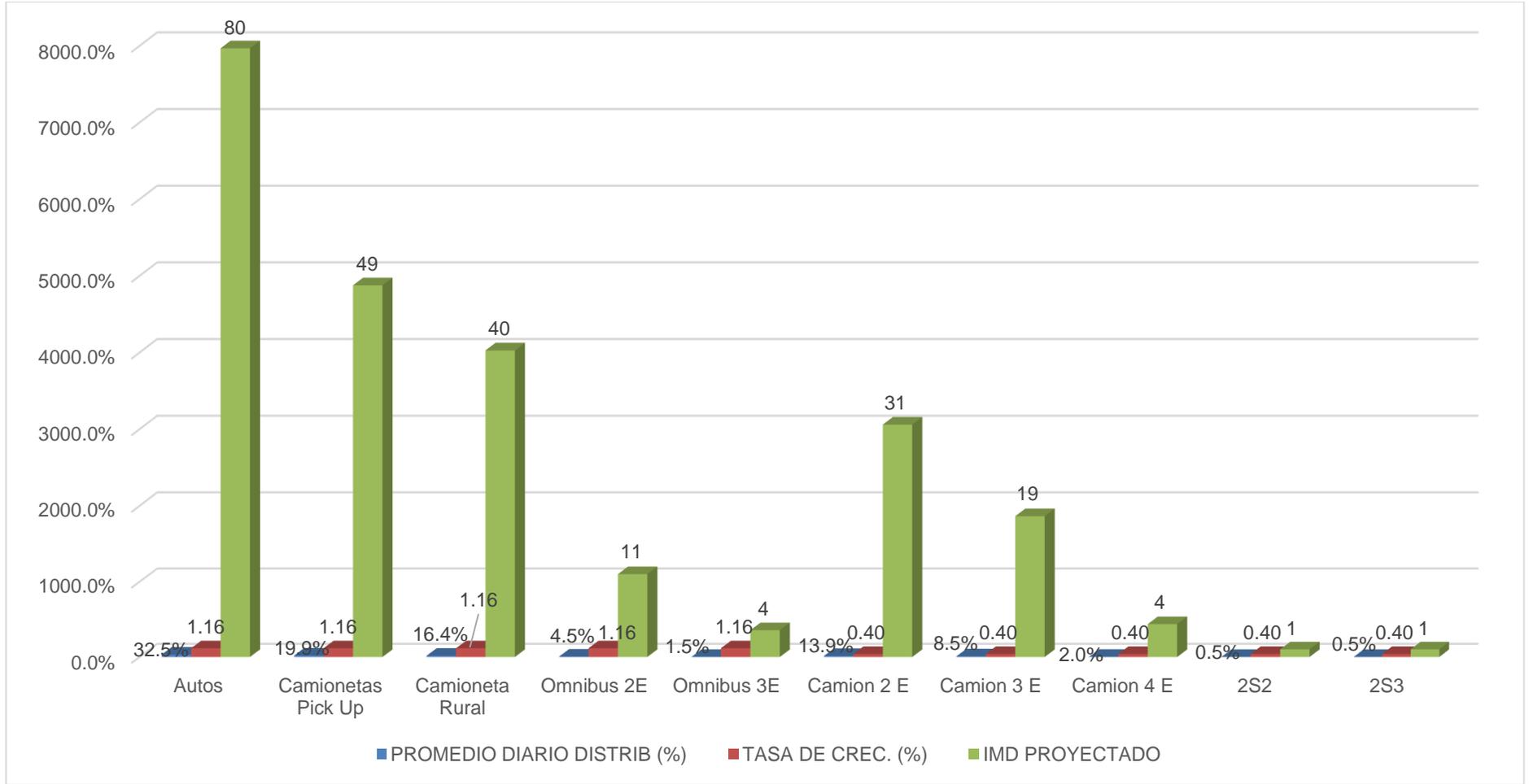


Figura 7. Proyección de tráfico IMD

Fuente. Tomado del estudio de tráfico.

En la tabla 7 y figura 7, se evidencia la proyección de tráfico IMD que se obtuvo un valor de 203 vehículos al día en un período de 15 años, con una tasa de crecimiento poblacional de 1.2 % y una tasa de crecimiento PBI departamental de 0.4 %; por la cual esta información son elementos clave para proyectar el tráfico del Dren Vial 3100 Pimentel por la cual se obtuvo un IMD de 209 vehículos al año y el IMD proyectado al 2037 es de 239 vehículos al año.

Tabla 8. Conteo vehicular en el Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo

Tipo medición	Valores	Descripción
IMDS	203 Veh/día	IMDS: Índice Medio Diario Semanal
Fc	1.0118 - 0.9641	Fe%: Factor corrección estacional
IMDA	209.29 Veh/año	IMDA 2022: Índice Medio Diario Anual
r%	3.45%	r%: Tasa de crecimiento de tráfico
n° años	15 años	n°: período de diseño
IMDA 2037	239	IMDS 2037: Índice Medio Diario Anual Proyectado

Fuente: Elaboración propia de los autores

En la tabla se observa que IMDS fue de un valor 203 veh/día que circulan en la vía, respecto al Fc Los valores proporcionados son 1.0118 y 0.9641, lo que sugiere que existe una ligera variación del tráfico a lo largo del año, y el IMDA obtuvo un valor de 209.29 vehículos por año. La r%: tiene un valor de 3.45%, lo que sugiere que se espera un crecimiento del tráfico en base a este valor de manera anual. La proyección de estos datos se realizó en un tiempo establecido de 15 años, por la cual el MDA al 2037 tendrá un valor proyectado de 239 veh/día.

Estudio hidrológico

El estudio hidrológico de la infraestructura vial DREN 3100 - Óvalo Pimentel, es de vital importancia para comprender y evaluar el comportamiento del sistema de drenaje ante las condiciones hidrológicas presentes en la zona. Este estudio permitirá analizar la información pluviométrica, precipitación máxima, con la finalidad de contribuir a minimizar los impactos negativos en la infraestructura y en la seguridad de los usuarios de la vía.

Tabla 9. Información pluviométrica. (precipitación anual mm)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MÁXIMA	MEDIA
1998	0.00	0.60	2.00	0.70	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	2.00	0.48
1999	0.30	1.40	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50	10.50	1.24
2000	8.20	71.30	40.50	4.50	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.20	1.20	71.30	10.63
2001	0.90	20.10	1.00	4.40	1.60	0.80	0.40	0.00	1.30	2.90	0.00	2.10	20.10	2.96
2002	0.60	0.40	1.90	2.10	0.04	5.70	0.00	0.00	2.50	0.00	0.50	0.60	5.70	1.20
2003	0.10	1.60	40.80	7.10	0.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	1.00	40.80	4.39
2004	0.00	13.20	15.20	2.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.20	1.60	1.10	15.20	2.88
2005	1.10	3.00	0.10	0.00	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.70	0.00	14.70	1.76
2006	0.00	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.00	0.80	3.60	0.78
2007	0.30	2.40	1.50	0.00	0.00	0.00	1.45	1.43	1.43	2.40	1.68	1.81	2.40	1.20
2008	4.04	2.42	11.80	4.91	1.45	2.18	2.68	1.43	2.68	1.43	3.30	6.90	11.80	3.77
2009	2.40	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	0.33
2010	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.70	1.78
2011	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	5.70	5.70	1.41
2012	0.00	19.70	8.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.00	19.70	2.95
2013	2.80	0.00	0.00	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	7.10	1.08
2014	0.00	22.10	9.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.50	22.10	2.76
2015	0.00	1.40	8.50	1.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	8.50	1.30
2016	0.00	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	2.60	1.00	1.00	1.80	3.70	0.88
2017	0.00	0.50	18.00	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.80	18.00	1.75
2018	3.60	0.80	0.60	5.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	5.80	0.98
2019	1.89	34.60	60.70	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	5.40	0.30	0.00	0.30	60.70	8.62
2020	3.40	0.00	2.00	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.70	3.40	0.83
2021	0.00	7.00	1.80	1.40	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10	7.00	1.02
2022	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.15
MAX	8.20	71.30	60.70	7.10	3.70	5.70	2.68	1.43	5.40	3.60	14.70	10.50	71.30	10.63
MEDIA	1.41	8.39	9.86	1.88	0.58	0.50	0.28	0.11	0.69	0.86	1.18	1.67	15.02	2.28

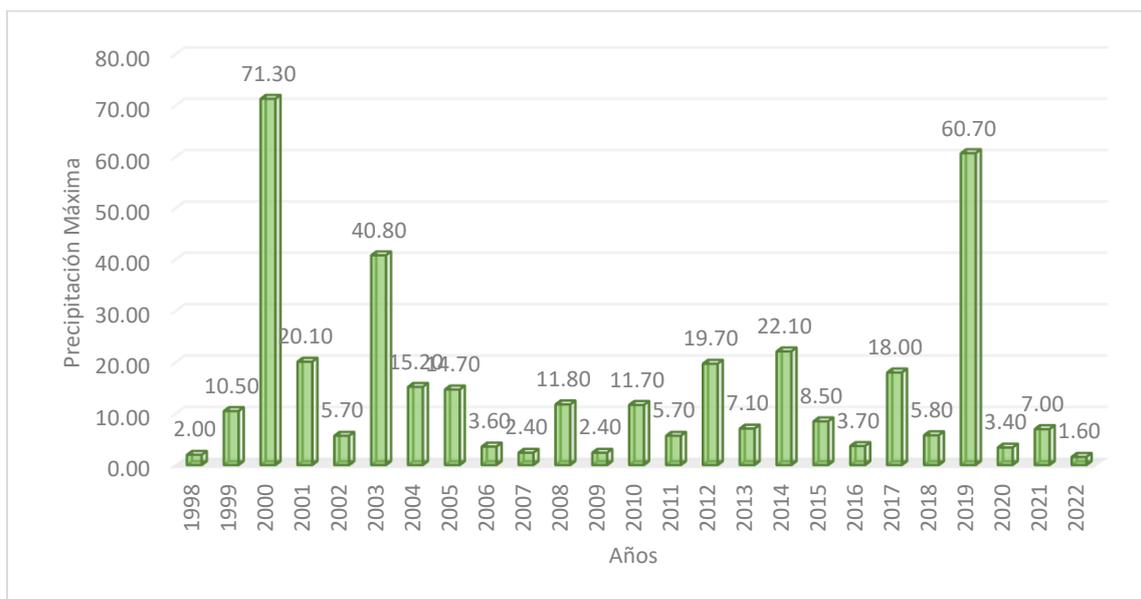
Fuente. Tomado del estudio de tráfico, tomado del sitio web SENAMHI

Tabla 10. Precipitación máxima 24 horas

N°	Año	P máx. (mm)
1	1998	2.00
2	1999	10.50
3	2000	71.30
4	2001	20.10
5	2002	5.70
6	2003	40.80
7	2004	15.20
8	2005	14.70
9	2006	3.60
10	2007	2.40
11	2008	11.80
12	2009	2.40
13	2010	11.70
14	2011	5.70
15	2012	19.70
16	2013	7.10
17	2014	22.10
18	2015	8.50
19	2016	3.70
20	2017	18.00
21	2018	5.80
22	2019	60.70
23	2020	3.40
24	2021	7.00
25	2022	1.60

Fuente. Tomado del estudio de tráfico tomado del sitio web SENAMHI

Figura 8. Precipitación máxima 24 horas



Fuente. Elaboración propia de los autores con información tomada de la página web del Senamhi.

Los registros de la máxima precipitación observada durante los años 2000 y 2019, con valores de 71.30 y 60.70 respectivamente, indican la cantidad de lluvia caída durante esos períodos específicos. Estos valores representan una alta precipitación, lo que significa que se produjo una cantidad significativa de lluvia en esos años en la zona analizada. Estos datos son importantes para el estudio hidrológico, dado que posibilita la evaluación del desempeño del sistema de drenaje y la capacidad de las infraestructuras existentes para gestionar grandes caudales de agua durante períodos de intensa precipitación.

Asimismo, se incluye la información del análisis ambiental efectuado en este estudio, donde se presentan los datos necesarios para la ejecución del proyecto en la Tabla 11.

Tabla 11. Análisis del estudio ambiental en el Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo.

ACCIONES		Incremento de tráfico pesado	Movimiento de la tierra	Construcción de cimentaciones	Levantamiento topográfico	Transporte de material de cantera	Movilización y desmovilización de equipos	Instalaciones provisionales	Construcciones temporales	Desvíos temporales de vías	Transporte de personal y materiales	Obras de concreto armado	Operación y mantenimiento del proyecto	Total, por factores ambientales	%
FACTORES AMBIENTALES															
ATMOSFERA	Polvo	1	1	1		1	1	1	1		1	1		9	9%
	Ruido	1	1	1		1	1	1	1		1	1	1	10	11%
	Emisiones de gas	1				1	1				1		1	5	5%
	Calidad de aire		1							1				2	2%
	Microclima													0	0%
Total de impacto Atmosfera		3	3	2	0	3	3	2	2	1	3	2	2	26	27%
SUELO	Topografía		1	1	1		1								
	Geomorfología	1	1	1		1	1					1	1	7	7%
	Erosión	1					1							2	2%
	Caract. Físicas/Químicas	1	1	1		1	1				1	1		7	7%
	Contaminación directa			1									1	2	2%
Total de impacto Suelo		3	3	4	1	2	4	0	0	0	1	2	2	22	23%
AGUA	Cont. de aguas superf.												1	1	1%
	Cont. Aguas subterráneas												1	1	1%
Total de impacto Agua		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2%
FLORA	Cubierta vegetal		1	1	1									3	3%
	Diversidad		1	1										2	2%
	Productividad		1											1	1%
	Biomasa		1	1		1	1	1						5	5%
	Estabilidad del ecosistema													0	0%
Total de impacto Flora		0	4	3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	11	12%
FAUNA	Diversidad	1	1	1			1	1	1		1			7	7%
	Biomasa	1	1	1			1	1	1		1			7	7%
	Estabilidad del medio ambiente	1	1	1									1	4	4%
Total de impacto Fauna		3	3	3	0	0	2	2	2	0	2	0	1	18	19%
M PERCEPTUAL	Vista y paisaje	1	1	1		1	1	1	1				1	8	8%
	Desmonte	1	1	1			1						1	5	5%
	Naturalidad		1						1		1			3	3%
Total de impacto M Perceptual		2	3	2	0	1	2	1	2	0	1	0	2	16	17%
TOTAL IMPORTANCIA DE IMPACTO "I"		11	16	14	2	7	12	6	6	1	7	4	9	95	100%

Fuente. Elaboración propia de los autores

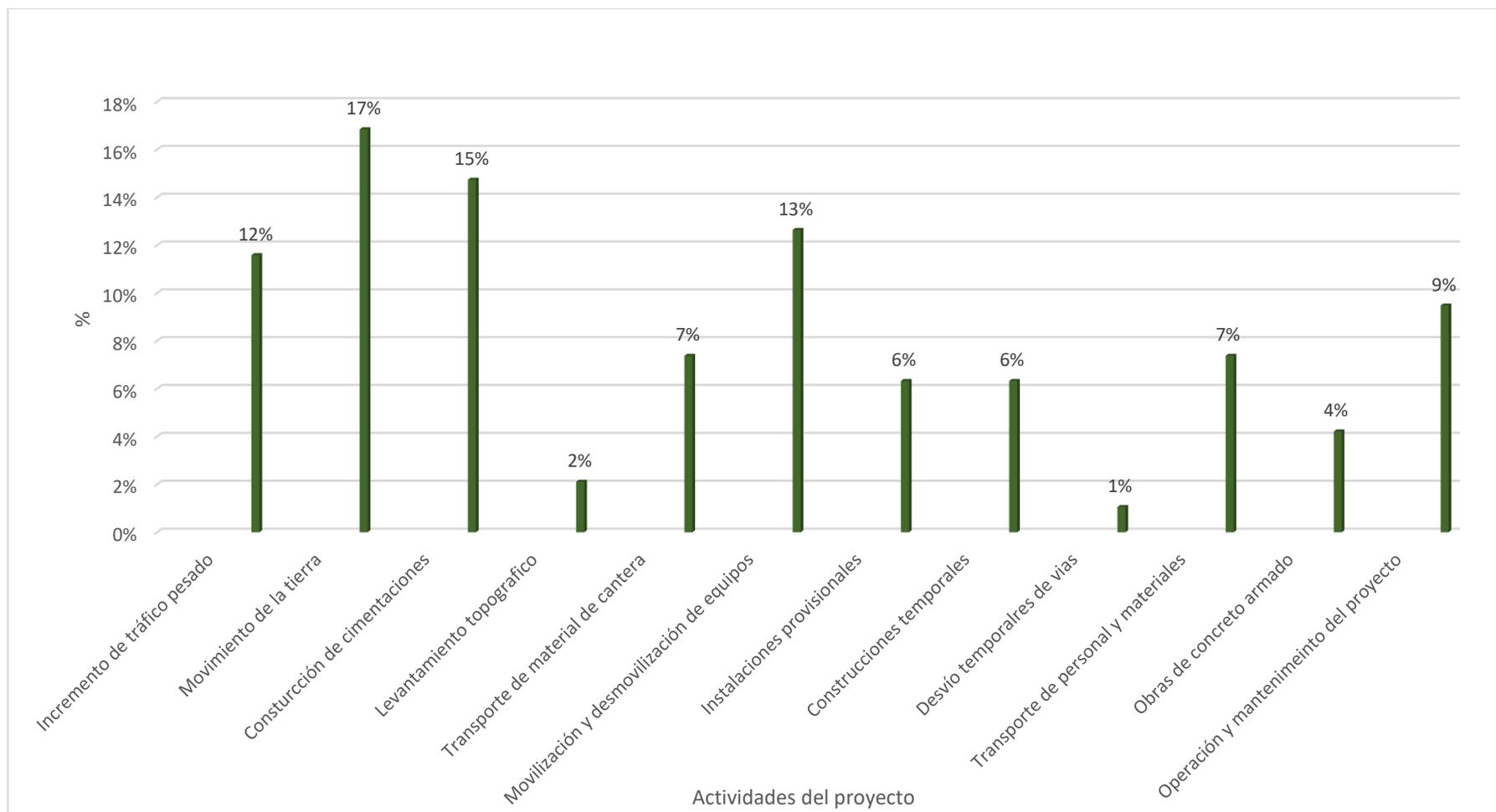


Figura 9. Porcentajes de actividades del proyecto que se realizan para afectar el medio ambiente del Dren Vial 3100.

Fuente. Elaboración propia de los autores

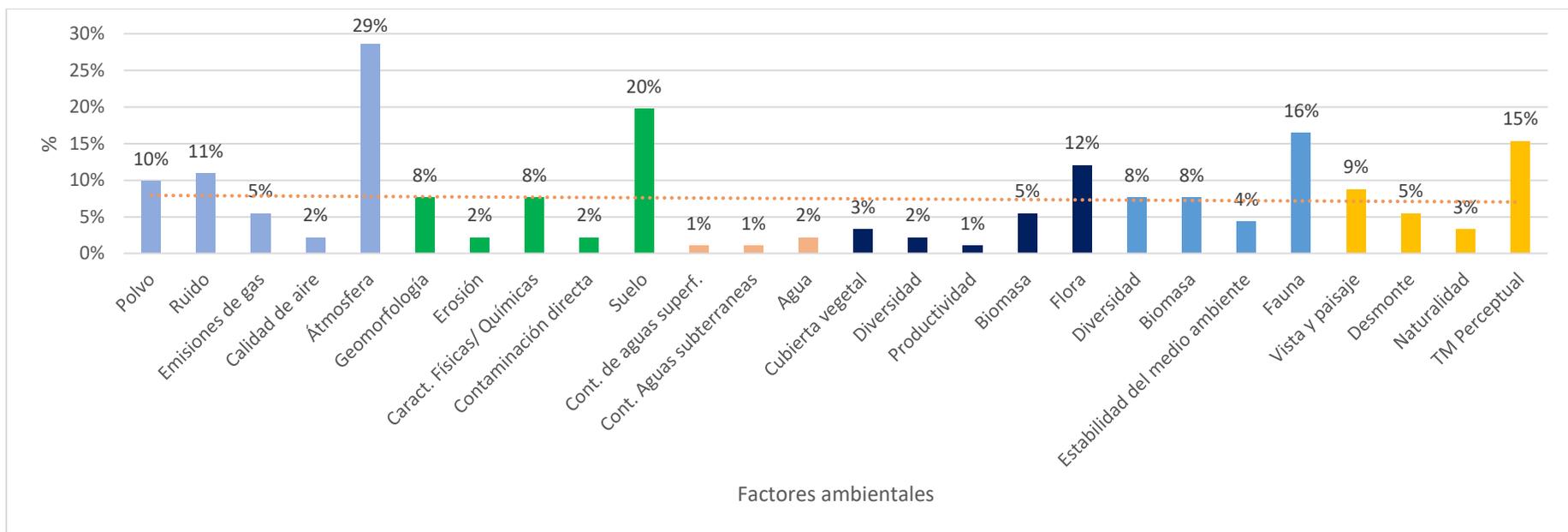


Figura 10. Porcentajes de los factores ambientales que afectaran al medio ambiente del Dren Vial 3100.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Respecto al estudio ambiental se observa en la tabla 11 y figuras 9 y 10, ha identificado las actividades que ejercen mayor influencia en el medio ambiente. Estas actividades incluyen el incremento del tráfico pesado, el movimiento de tierra, la construcción de cimentaciones y la movilización y desmovilización de equipos, con porcentajes de 12%, 17%, 15% y 12%, respectivamente.

Asimismo, se han identificado los factores ambientales de más influyentes en el desarrollo del proyecto. Estos factores son la atmósfera, el suelo, la flora, la fauna y los aspectos perceptuales, con porcentajes de 29%, 20%, 12%, 16% y 15% respectivamente. Estos datos resaltan la importancia de considerar cuidadosamente la gestión y mitigación de los impactos ambientales durante todas las etapas del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución y el mantenimiento.

OE3: Diseñar la estructura vial a nivel de expediente técnico, que comprende: Memoria descriptiva, especificaciones técnicas, costos, presupuestos y planos.

Tabla 12. Descripción de la memoria descriptiva.

Proyecto	Antecedentes el Proyecto	Condiciones Climatológicas.	Altitud del área del proyecto.	Actividades Económicas Y Sociales
Diseño de la infraestructura Vial Dren 3100 – Óvalo Pimentel, vía de Evitamiento, distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022	Este estudio surge como respuesta a una demanda evidente, ya que resulta inadecuado depender únicamente de una vía de acceso a la ciudad de Chiclayo, existiendo esta necesidad es que se toma la iniciativa de desarrollar el proyecto de Tesis y beneficiar a los sectores que encontramos a lo largo de la vía en estudio, Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus, y demás pobladores que utilizan esta vía.	<p>Clima. En Pimentel, los periodos estivales son breves, caracterizados por temperaturas elevadas, sensación de opresión y nubosidad. Los inviernos, en contraste, son prolongados, agradables, con vientos y cielos mayormente despejados, y el clima se mantiene seco durante todo el año.</p> <p>Temperatura. A lo largo del año, la temperatura suele oscilar entre los 16°C y los 31°C, raramente descendiendo por debajo de los 15°C o superando los 33°C. Los picos de calor se registran en febrero, alcanzando hasta 33°C, mientras que las mínimas se observan en agosto, llegando a los 15°C en condiciones normales.</p> <p>Humedad. En la región de Pimentel, la humedad atmosférica se mantiene en niveles altos a lo largo del año, con un promedio anual del 82%. Este ambiente húmedo se caracteriza por un mínimo promedio del 61% y un máximo del 85%.</p> <p>Vientos. Los vientos en la zona son constantes prácticamente todo el año, soplando en dirección Este-Oeste. Esta dirección está estrechamente ligada a la ubicación del Anticiclón del Pacífico.</p> <p>Precipitaciones. En el departamento de Lambayeque, las lluvias son poco frecuentes y ocurren de manera irregular. El promedio de precipitación anual se sitúa en 33.05 mm.</p>	Ubicado a una altitud de 21.745 m.s.n.m., entre las coordenadas: Norte: 9248595.742 y Este: 625711.184.	Comercio, turismo, manufactura y la agricultura.
			Vías de acceso.	Objetivo del proyecto
			Desde de Chiclayo. Vía terrestre: Como punto de referencia para llegar, se encuentra la intersección entre la prolongación de la avenida Bolognesi y la vía de evitamiento, ubicada aproximadamente a 1,250 metros de esa intersección en dirección de Norte a Sur, y a una distancia de 5 km desde el centro de Chiclayo. El tiempo estimado para llegar desde este punto es de 14 minutos...	OBJETIVO GENERAL. Elaboración del Proyecto de tesis del: "Diseño de la infraestructura Vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento, distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, departamento Lambayeque 2022" OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Mejorar el servicio de transitabilidad vehicular de la Vía Dren 3100 - Óvalo Pimentel, vía de evitamiento.
			Vía terrestre: como punto de referencia intersección del ovalo de Pimentel, siendo este el punto final de nuestra Vía (empalme hacia la carretera Pimentel - Chiclayo), con una distancia, desde el centro de Chiclayo, de 13.5 Km. Y un tiempo de viaje de 25 - 35 minutos.	Metas del proyecto
			Desde Pimentel Vía terrestre: teniendo como punto de partida la Municipalidad de Pimentel, partimos hacia el Ovalo de Pimentel, ubicado en la carretera Pimentel- Chiclayo, siendo este el punto de llegada de nuestra vía, distancia de viaje 1.5 Km. Con un tiempo de viaje de 3 minutos.	Diseño de la Infraestructura vial a nivel de asfalto de 8+405.71 km. Con una estructura de: Asfalto= 5 cm (2") Base Granular= 20 cm (8") Sub-Base Granular= 20 cm (8") Señalización horizontal y vertical.
Normas aplicables.	Beneficiarios del proyecto			
Manual de Diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG-2023 Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras del MTC (R.D. N° 2016MTC/14) Manual de Carreteras de Suelos. Geología y Geotecnia, Sección Suelos y Pavimentos (R.D. N°10-2014-MTC/14) Manual de seguridad Vial (R.D. N° 05-2017-MTC/14	Los beneficiarios directos del Proyecto son los pobladores de la Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus.			

Fuente. Elaboración propia de los autores

Especificaciones técnicas

Tabla 13. Resumen de las características geométricas de la vía

DESCRIPCIÓN	CRITERIO
Clasificación de la carretera	Carrera de Tercera Clase
Vehículo de diseño	C2
Velocidad de diseño	30 km/h
Longitud mínima en tangente "s"	42.00 m
Longitud mínima en tangente "o"	84.00 m
Longitud máxima de tangente	500.00 m
Deflexión máxima aceptable sin curva	2° 30'
Radio Mínimo	35.00 m
Peralte máximo	4.00%
Visibilidad de parada	35.00 m
Visibilidad de paso	110.00 m
Pendiente máxima	-----
Pendiente mínima	0.20%
Derecho de vía	16.00 m
Ancho de Calzada	4.50 m
Ancho de bermas	0.25 m
Bombeo	2.00 %
Superficie de rodadura	Pavimento Asfáltico e=2"

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Tabla 14. Determinación del C.B.R. de diseño al 95%

CALICATA	KM	PROF. (m)	C.B.R. (95%)
C-02	1+000	1.50	17.9
C-04	2+000	1.50	17.9
C-08	4+000	1.50	17.3
C-10	5+000	1.50	14.9
C-12	6+000	1.50	15.2
C-16	8+000	1.50	13.7

Fuente. Elaboración propia de los autores.

CBR DE DISEÑO PROMEDIO AL 95% = 16.2%

Se realizaron excavaciones en seis puntos, alcanzando una profundidad de 1.50 metros cada una. Teniendo en consideración el Manual para Diseño. de caminos pavimentados de bajo volumen de tránsito del Ministerio de Transportes y Comunicaciones R.D. 262-2007 MTC/02, la clasificación de la subrasante, determinada por el CBR, abarca desde el 8.0% hasta el 0.1" de penetración. Esta clasificación sitúa la subrasante en la categoría S1, que indica un terreno POBRE con un CBR entre el 3% y el 6%, Por consiguiente, de acuerdo con el ITEM 5.4.4

del mismo manual, si la subrasante se considera pobre con un CBR inferior al 6%, se recomienda mejorarla utilizando un material con un CBR superior al 10%. Además, teniendo en cuenta que los suelos serán susceptibles a los cambios en el nivel freático durante los períodos de lluvia, se sugiere mejorar la subrasante mediante pedraplenes (Over) con un tamaño de piedra máximo de 6”.

Tabla 15. Análisis Granulométrico Calicata 02 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°		: 002	MUESTRA		: CALICATA 02		
REALIZADO POR		: J.G.H.	MATERIAL		: AFIRMADO		
FECHA DE MUESTREO		: 03/09/2022	UBICACIÓN		: DISTRITO DE PIMENTEL		
HORA DE MUESTREO		-	PROGRESIVA		: KM 1+000 - Izq.		
FECHA DE ENSAYO		: 03/09/2022	PROF.		: 0.20 m		
Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum	% Que Pasa	Descripción de la Muestra	
3"	76.2				100		
2 1/2"	63.5	148	0.9	0.9	99.1		
2"	50.8	409	2.4	3.3	96.7	Peso de la Muestra:	16978.0 gr
1 1/2"	38.1	876	5.2	8.4	91.6	Fraccion de Finos:	821.0 gr
1"	25.4	975	5.7	14.2	85.8	Clasificación SUCS:	GW
3/4"	19.05	1196	7	21.2	78.8	Clasificación AASHTO:	A-1-a
1/2"	12.7	1795	10.6	31.8	68.2	Limite Liquido:	27
3/8"	9.525	1372	8.1	39.9	60.1	Limite Plastico:	20.7
1/4"	6.35					Indice de Plasticidad:	6.4
4	4.76	3077	18.1	58	42	Humedad Natural:	0.094
8	2.38					% Grava	0.58
10	2	180.2	9.2	67.2	32.8	% Arena	0.42
16	1.19					% Fino	0.047
20	0.84						
30	0.59						
40	0.42	368.5	18.8	86.1	13.9		
50	0.297						

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores

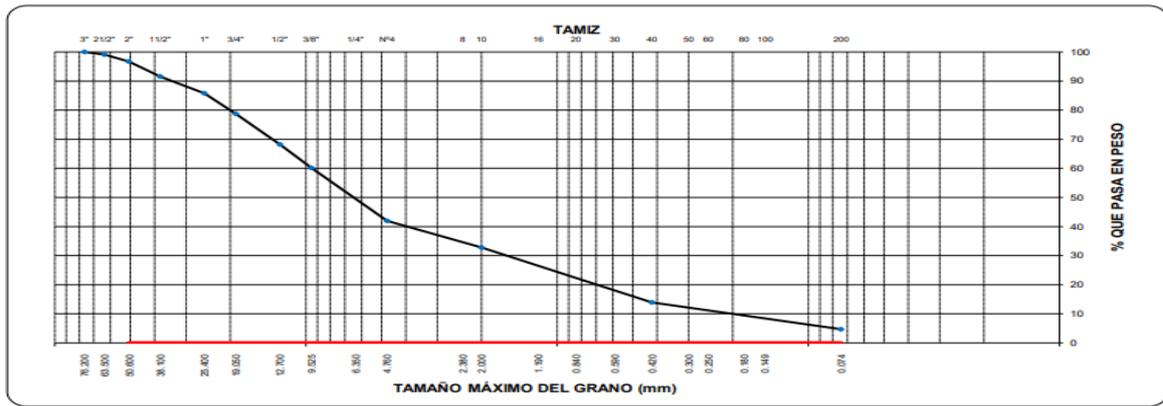


Figura 11. Curva granulométrica Calicata 02

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores.

Tabla 16. Análisis Granulométrico Calicata 04 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°		: 008		MUESTRA		: CALICATA 08	
REALIZADO POR		: J.G.H.		MATERIAL		: AFIRMADO	
FECHA DE MUESTREO		: 03/09/2022		UBICACIÓN		: DISTRITO DE PIMENTEL	
HORA DE MUESTREO		-		PROGRESIVA		: KM 2+000 - Der.	
FECHA DE ENSAYO		: 05/09/2022		PROF.		: 0.20 m	
Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum	% Que Pasa	Descripción de la Muestra	
3"	76.200						
2 1/2"	63.500						
2"	50.800				100.0	Peso de la Muestra:	17895.0 gr
1 1/2"	38.100	1042.0	5.8	5.8	94.2	Fraccion de Finos:	722.0 gr
1"	25.400	865.0	4.8	10.7	89.3	Clasificación SUCS:	GW GM
3/4"	19.050	1089.0	6.1	16.7	83.3	Clasificación AASHTO:	A-1-a
1/2"	12.700	1752.0	9.8	26.5	73.5	Limite Liquido:	26.3
3/8"	9.525	1446.0	8.1	34.6	65.4	Limite Plastico:	22.1
1/4"	6.350					Indice de Plasticidad:	4.2
4	4.760	3647.0	20.4	55.0	45.0	Humedad Natural:	4.80%
8	2.380					% Grava	55.0%
10	2.000	162.3	10.1	65.1	34.9	% Arena	45.0%
16	1.190					% Fino	6.0%
20	0.840						
30	0.590						
40	0.420	341.2	21.3	86.4	13.6		
50	0.297						
80	0.177						
100	0.149						
200	0.074	121.5	7.6	94.0	6.0		
< 200	-	97.0	6.0	100.0	0.0		

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores.

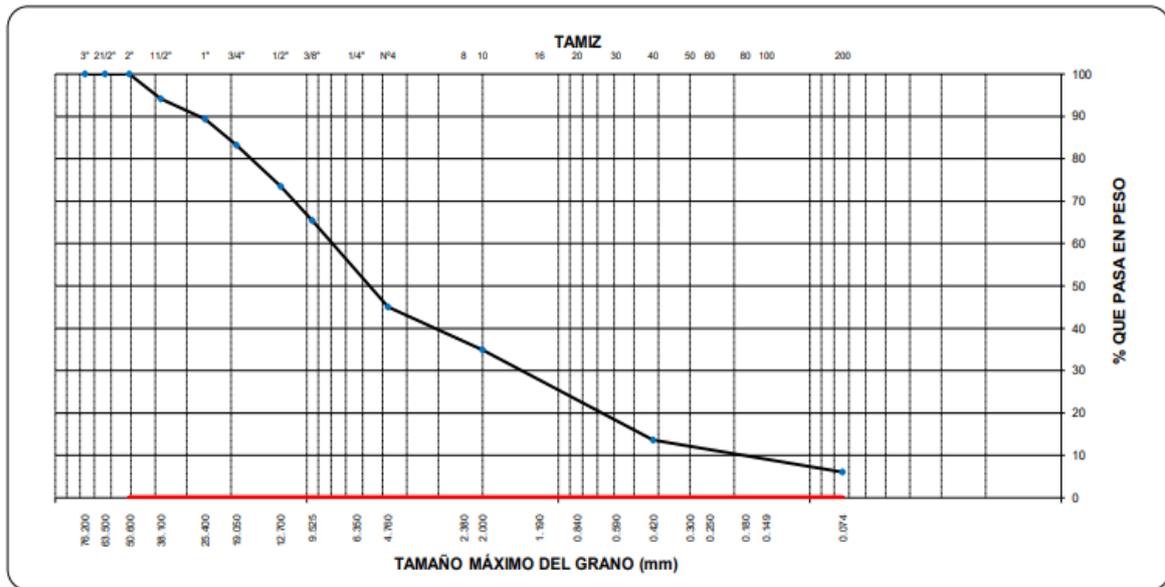


Figura 12. Curva granulométrica Calicata 04

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores.

Tabla 17 Análisis Granulométrico Calicata 08 ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H.	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 4+000 - Eje.
FECHA DE ENSAYO	: 07/09/2022	PROF.	: 0.20 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum	% Que Pasa	Descripción de la Muestra	
3"	76.200				100		
2 1/2"	63.500	216.9	1.2	1.2	98.8		
2"	50.800	397.0	2.2	3.3	96.7	Peso de la Muestra:	18450.0 gr
1 1/2"	38.100	985.0	5.3	8.7	91.3	Fraccion de Finos:	825.6 gr
1"	25.400	1184.0	6.4	15.1	84.9	Clasificación SUCS:	GP GM
3/4"	19.050	1369.0	7.4	22.5	77.5	Clasificación AASHTO:	A-1-a
1/2"	12.700	1751.0	9.5	32.0	68.0	Limite Liquido:	26.2
3/8"	9.525	2022.0	11.0	43.0	57.0	Limite Plastico:	21.9
1/4"	6.350					Indice de Plasticidad:	4.2
4	4.760	2812.0	15.2	58.2	41.8	Humedad Natural:	4.00%
8	2.380					% Grava	58.2%
10	2.000	159.3	8.1	66.3	33.7	% Arena	41.8%
16	1.190					% Fino	5.5%
20	0.840						
30	0.590						
40	0.420	336.9	17.1	83.3	16.7		
50	0.297						
80	0.177						
100	0.149						
200	0.074	220.4	11.2	94.5	5.5		
< 200	-	109.0	5.5	100.0	0.0		

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores.

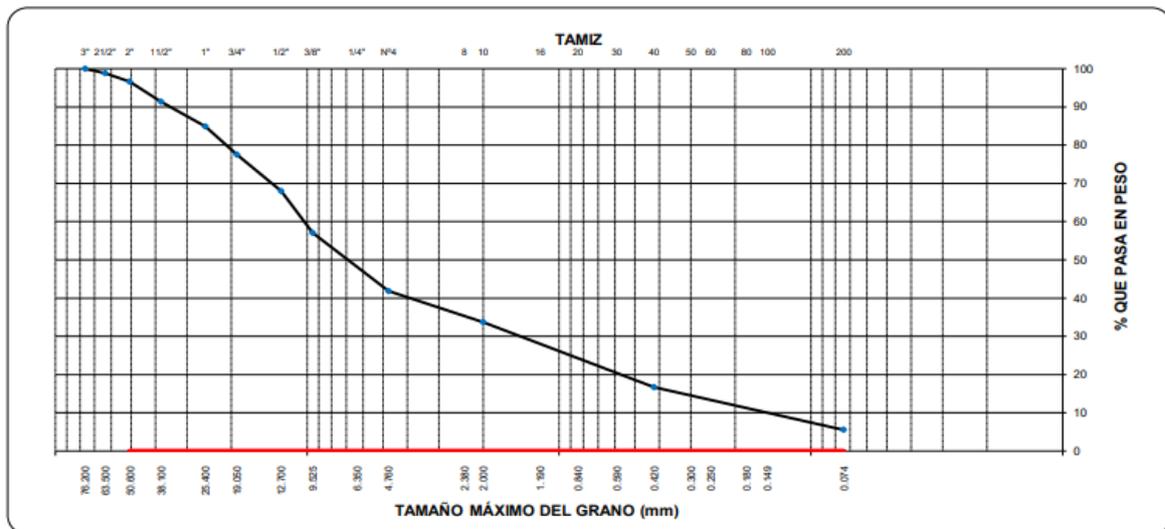


Figura 13. Curva granulométrica Calicata 08

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores.

Tabla 18. Análisis Granulométrico Calicata 10 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H.	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 5+000 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 08/09/2022	PROF.	: 0.20 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100	-	-	
2 1/2"	63.500	354.0	1.7	1.7	98.3	-	-	
2"	50.800	471.0	2.3	4	96.0	-	-	Peso de la Muestra: 20564.0 gr
1 1/2"	38.100	1078.0	5.2	9.3	90.7	-	-	Fraccion de Finos: 821.7 gr
1"	25.400	1277.0	6.2	15.5	84.5	-	-	Clasificación SUCS: GP GC
3/4"	19.050	1345.0	6.5	22.0	78.0	-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700	1687.0	8.2	30.2	69.8	-	-	Limite Liquido: 28.1
3/8"	9.525	2106.0	10.2	40.4	59.6	-	-	Limite Plastico: 21.2
1/4"	6.350					-	-	Indice de Plasticidad: 6.9
4	4.760	2124.0	10.3	50.8	49.2	-	-	Humedad Natural: 4.20%
8	2.380					-	-	% Grava 50.8%
10	2.000	204.6	12.3	63.0	37.0	-	-	% Arena 49.2%
16	1.190					-	-	% Fino 5.6%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	331.5	19.9	82.9	17.1	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	191.7	11.5	94.4	5.6	-	-	
< 200	-	93.9	5.6	100.0	0.0	-	-	

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores

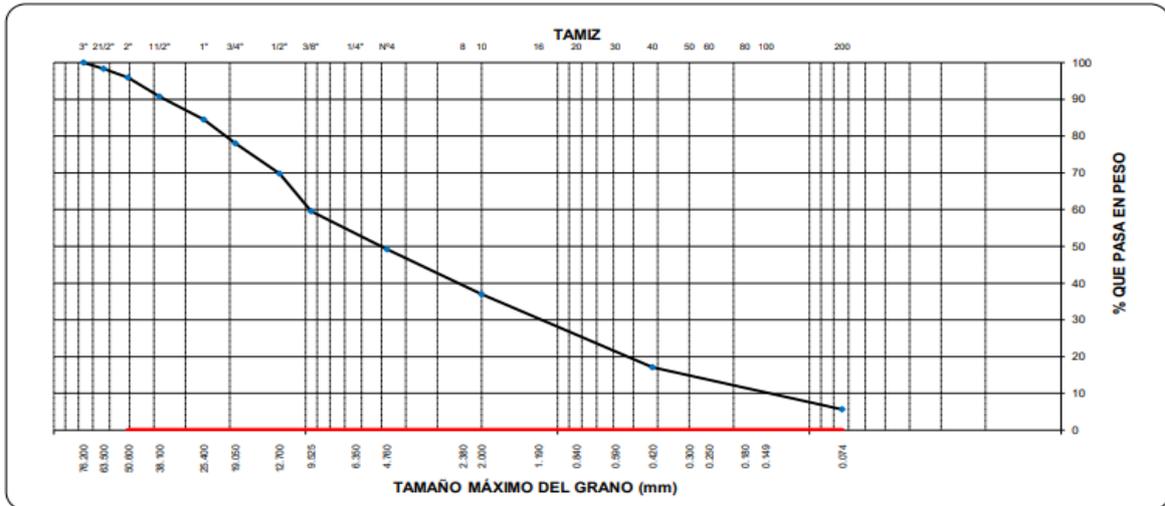


Figura 14. Curva granulométrica Calicata 10

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores

Tabla 19. Análisis Granulométrico Calicata 12- ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALICATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H.	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 6+000 - Izq.
FECHA DE ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 0.20 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	369.0	1.7	1.7	98.3	-	-	
2"	50.800	496.0	2.3	4.1	95.9	-	-	Peso de la Muestra: 21300.0 gr
1 1/2"	38.100	1178.0	5.5	9.6	90.4	-	-	Fraccion de Finos: 915.7 gr
1"	25.400	1395.0	6.5	16.1	83.9	-	-	Clasificación SUCS: GP GM
3/4"	19.050	1655.0	7.8	23.9	76.1	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-a
1/2"	12.700	1877.0	8.8	32.7	67.3	-	-	Limite Liquido: 26.2
3/8"	9.525	2271.0	10.7	43.4	56.6	-	-	Limite Plastico: 21.7
1/4"	6.350					-	-	Indice de Plasticidad: 4.5
4	4.760	2284.0	10.7	54.1	45.9	-	-	Humedad Natural: 4.50%
8	2.380					-	-	% Grava 54.1%
10	2.000	234.6	11.8	65.9	34.1	-	-	% Arena 45.9%
16	1.190					-	-	% Fino 5.7%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	341.8	17.1	83.0	17.0	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	225.9	11.3	94.3	5.7	-	-	
< 200	-	113.4	5.7	100.0	0.0	-	-	

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores

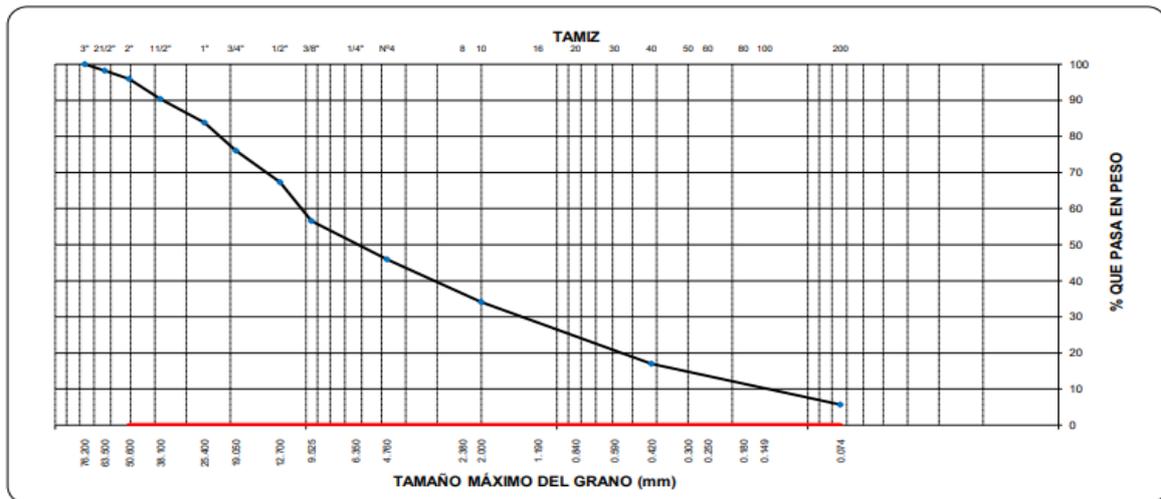


Figura 15. Curva granulométrica Calicata 12

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores

Tabla 20. Análisis Granulométrico Calicata 16 - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CALICATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H.	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 8+000 - Izq.
FECHA DE ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 0.20 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800				100.0	-	-	Peso de la Muestra: 19675.0 gr
1 1/2"	38.100	845.0	4.3	4.3	95.7	-	-	Fraccion de Finos: 823.5 gr
1"	25.400	1178.0	6	10.3	89.7	-	-	Clasificación SUCS: GW GM
3/4"	19.050	1792.0	9.1	19.4	80.6	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-a
1/2"	12.700	1685.0	8.6	28.0	72.0	-	-	Limite Líquido: 25.7
3/8"	9.525	2548.0	13.0	40.9	59.1	-	-	Limite Plástico: 21.6
1/4"	6.350					-	-	Indice de Plasticidad: 4.2
4	4.760	3374.0	17.1	58.1	41.9	-	-	Humedad Natural: 3.80%
8	2.380					-	-	% Grava 58.1%
10	2.000	185.1	9.4	67.5	32.5	-	-	% Arena 41.9%
16	1.190					-	-	% Fino 6.1%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	302.2	15.4	82.9	17.1	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	215.9	11.0	93.9	6.1	-	-	
< 200	-	120.3	6.1	100.0	0.0	-	-	

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores

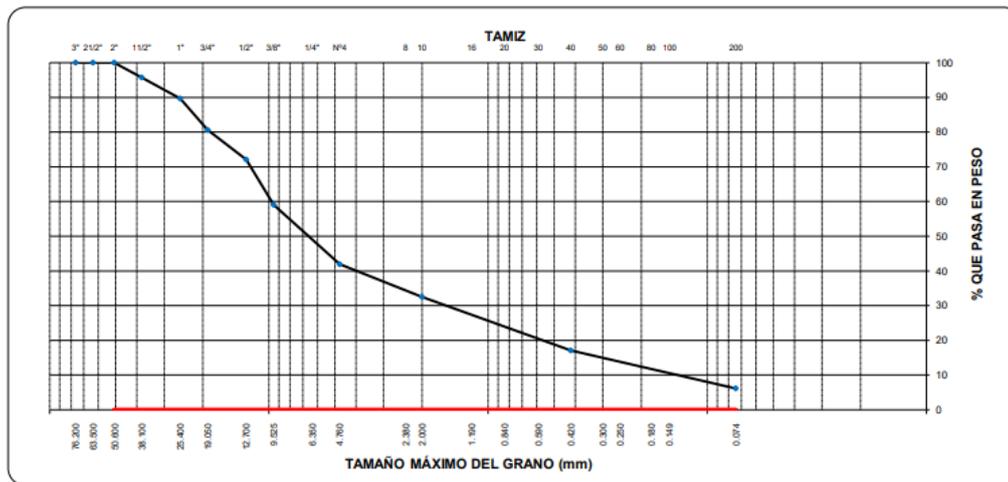


Figura 16. Curva granulométrica Calicata 16

Fuente. Tomado del estudio de suelos elaborados por los investigadores

Tabla 21. Cálculo metrados de la Infraestructura Vial Dren 3100, Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo.

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60x5.40M.	und	1.00
01.02	CAMPAMENTO PROVOCIONAL DE OBRA	GLB	1.00
02	OBRAS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	GLB	1.00
02.02	TRAZO Y REPLANTEO	KM	8.41
02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE EJECUCION	DIA	180.00
02.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	mes	6.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	10383.42
03.02	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m2	58839.97
03.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	8928.82
03.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	1745.55
04	SUB-BASES Y BASES		
04.01	SUB BASE GRANULAR (AFIRMADO, COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACION) E=0.20 M.	m2	55099.43
04.02	BASE GRANULAR (AFIRMADO, COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACION) E=0.20 M.	m2	47618.35
05	PAVIMENTOS		
05.01	IMPRIMACION ASFÁLTICA		
05.01.01	IMPRIMACION ASFÁLTICA	m2	42028.55
05.02	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2"		
05.02.01	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2"	m3	2101.43
07	SEÑALIZACIÓN		
07.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	8.00
07.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	6.00
07.03	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	3.00
07.04	HITO KILOMÉTRICO 1.20 M	und	9.00
07.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2521.71
07.06	REDUCTORES DE VELOCIDAD (Concreto)	und	2.00
08	MITIGACION AMBIENTAL - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		

08.01	EDUCACION AMBIENTAL - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00
08.02	VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN OBRA.	GLB	1.00
08.03	MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00
09	VARIOS		
09.01	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB	1.00

Fuente. Elaboración propia de los autores

Tabla 22. Costos y presupuesto del diseño de la infraestructura Vial Dren 3100 – Ovalo Pimentel, Vía de Evitamiento.

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1	OBRAS PROVISIONALES					10451.29
1.1.1	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60x5.40M.	und	1	2451.29	2451.29	
1.1.2	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	mes	1	8000	8000	
1.2	OBRAS PRELIMINARES					265794.42
1.2.1	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	glb	1	12000	12000	
1.2.2	TRAZO Y REPLANTEO	km	8.41	4266.25	35879.16	
1.2.3	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE EJECUCION	día	180	808.34	145501.2	
1.2.4	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	mes	6	12069.01	72414.06	
1.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS					510219.61
1.3.1	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m³	10383.42	7.57	78602.49	
1.3.2	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m²	58839.97	4.36	256542.27	
1.3.3	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m³	8928.82	17.17	153307.84	
1.3.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m³	1745.55	12.47	21767.01	
1.4	SUB-BASES Y BASES					1878859.08
1.4.1	SUB BASE GRANULAR (AFIRMADO, COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACION) E=0.20 M.	m²	55099.43	17.61	970300.96	
1.4.2	BASE GRANULAR (AFIRMADO, COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACION) E=0.20 M.	m²	47618.35	19.08	908558.12	
1.5	PAVIMENTOS					631941.38
1.5.1	IMPRIMACION ASFALTICA					541327.72
1.5.1.1	IMPRIMACION ASFALTICA	m²	42028.55	12.88	541327.72	
1.5.2	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E=2"					90613.66
1.5.2.1	CARPETA ASFALTICA EN CALIENTE E=2"	m³	2101.43	43.12	90613.66	
1.6	SEÑALIZACIÓN					1982930.65
1.6.1	SEÑALES PREVENTIVAS	und	8	895	7160	
1.6.2	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	6	830	4980	
1.6.3	SEÑALES INFORMATIVAS	und	3	2000	6000	
1.6.4	HITO KILOMÉTRICO 1.20 M	und	9	227.36	2046.24	
1.6.5	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m²	2521.71	32.86	82863.39	
1.6.6	REDUCTORES DE VELOCIDAD (Concreto) RESALTO TRAPEZOIDAL	und	2	2600.03	5200.06	
1.6.7	GUARDAVIAS	und	8245.43	227.36	1874680.96	
1.7	MITIGACION AMBIENTAL - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					28456
1.7.1	EDUCACION AMBIENTAL - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1	10000	10000	
1.7.2	VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN OBRA.	glb	1	8456	8456	
1.7.3	MONITOREO AMBIENTAL	glb	1	10000	10000	
1.8	VARIOS					10000
1.8.1	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	glb	1	10000	10000	

Costo Directo	5,318,652.43
GASTOS GENERALES	10% 531,865.24
UTILIDADES (9%)	478,678.72
SUB TOTAL	6,329,196.39
IGV (18.00%)	1,139,255.35
VALOR REFERENCIAL	7,468,451.74
SUPERVISION	162,051.76
EXPEDIENTE TECNICO	26,500.00
PRESUPUESTO TOTAL DE LA OBRA	7,657,003.50

[Son: siete millones seiscientos cincuenta y siete mil tres y 50/100 Nuevos Soles

Fuente. Elaboración propia de los autores.

Memoria de planos

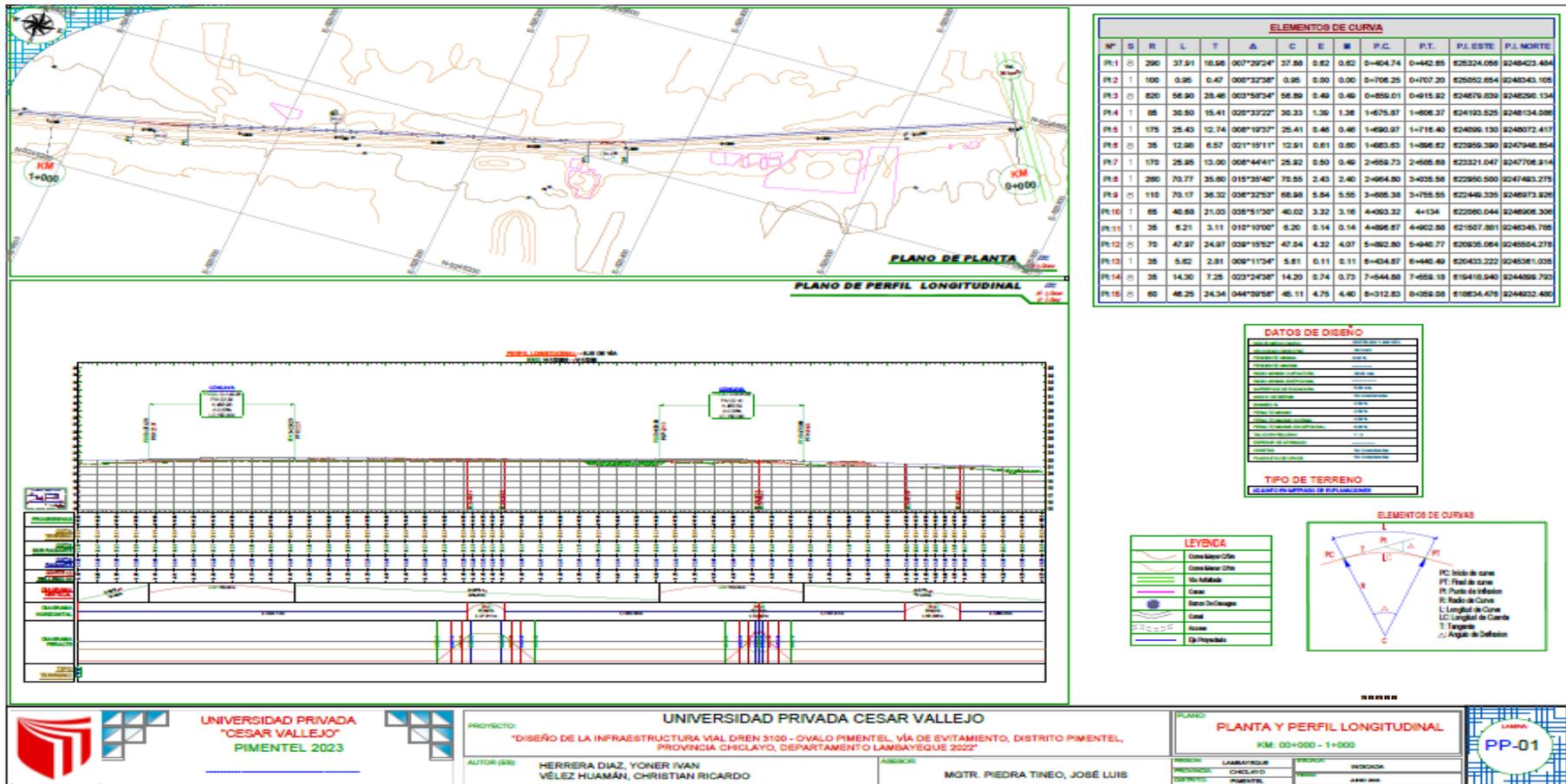


Figura 17. Planta y perfil longitudinal KM: 0+000 - 1+000

Fuente. Elaboración propia de los autores

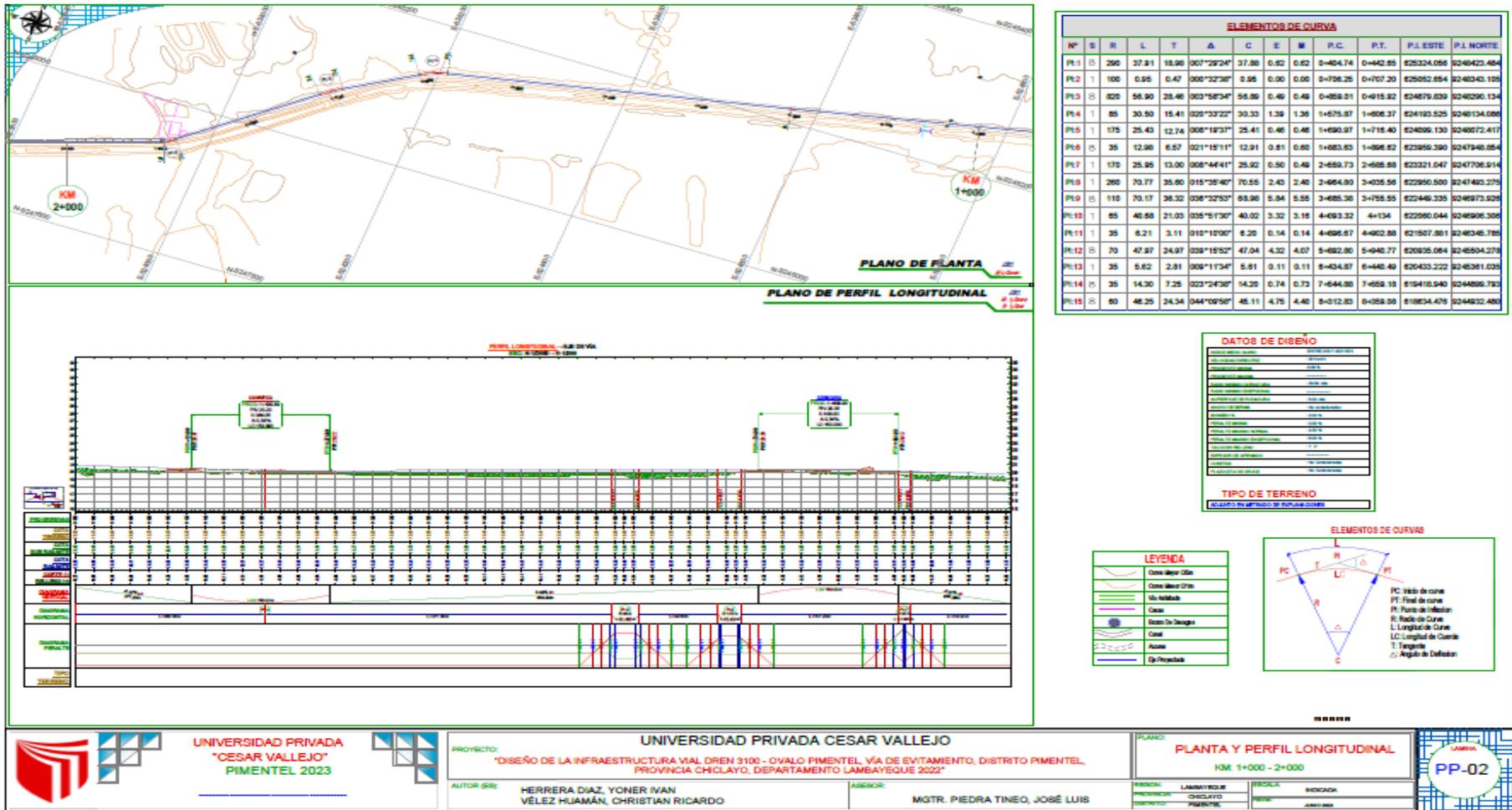


Figura 18. Planta y perfil longitudinal KM: 1+000 - 2+000

Fuente. Elaboración propia de los autores

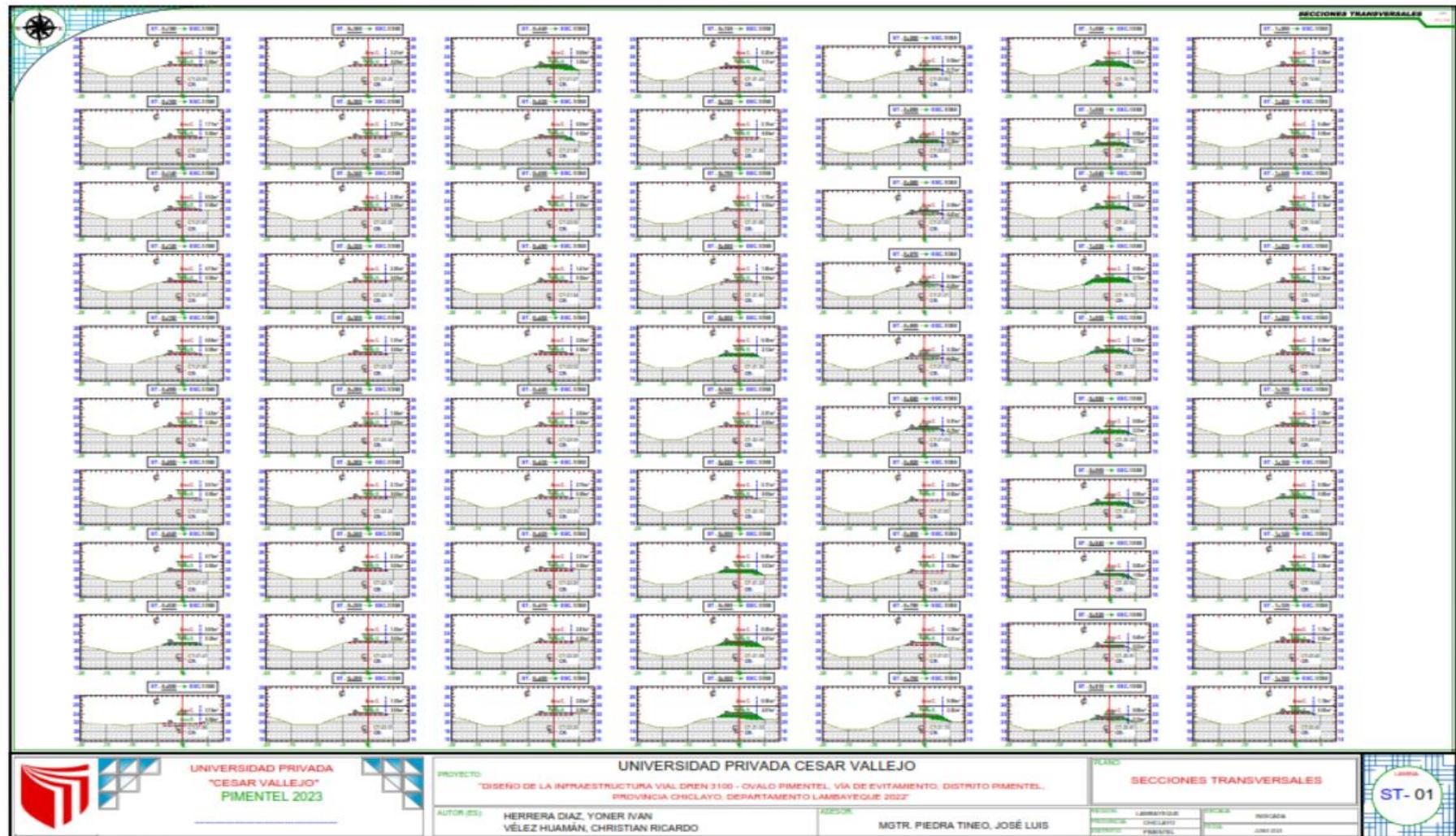


Figura 19. Secciones Transversales A1-ST-01

Fuente. Elaboración propia de los autores

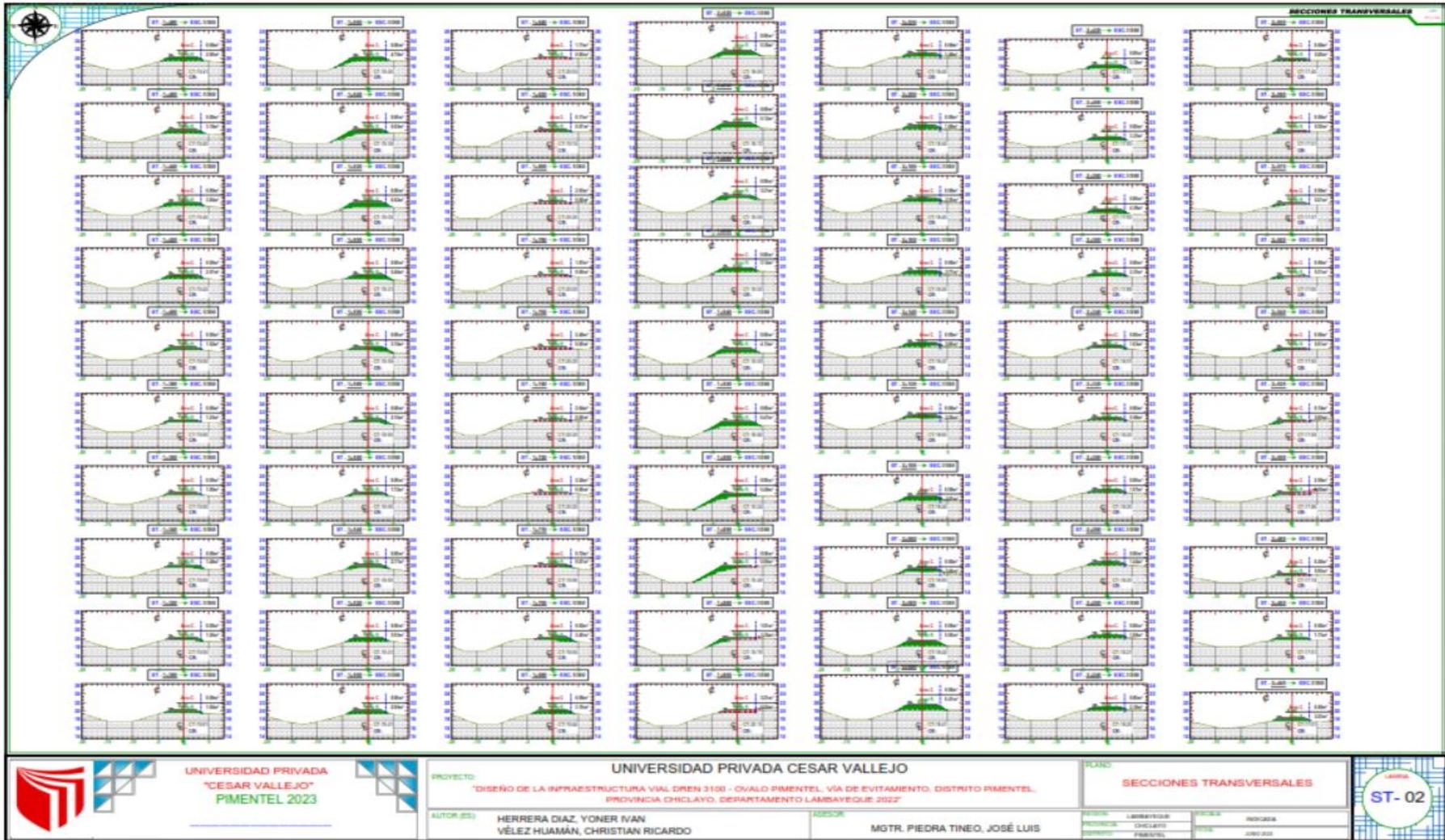


Figura 20. Secciones Transversales A1-ST-02

Fuente. Elaboración propia de los autores

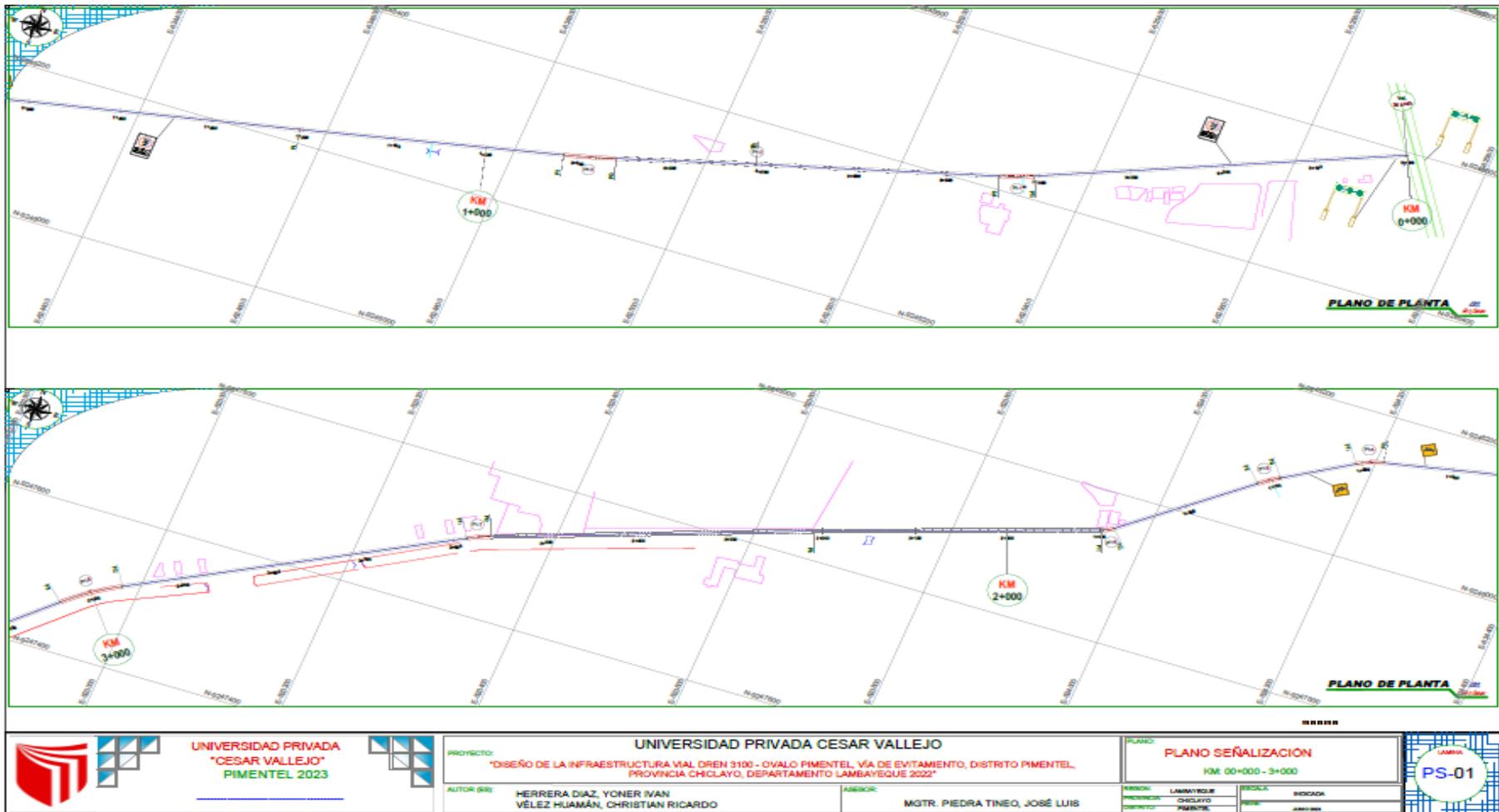


Figura 21. Plano señalización KM: 00+000 - 3+000

Fuente. Elaboración propia de los autores

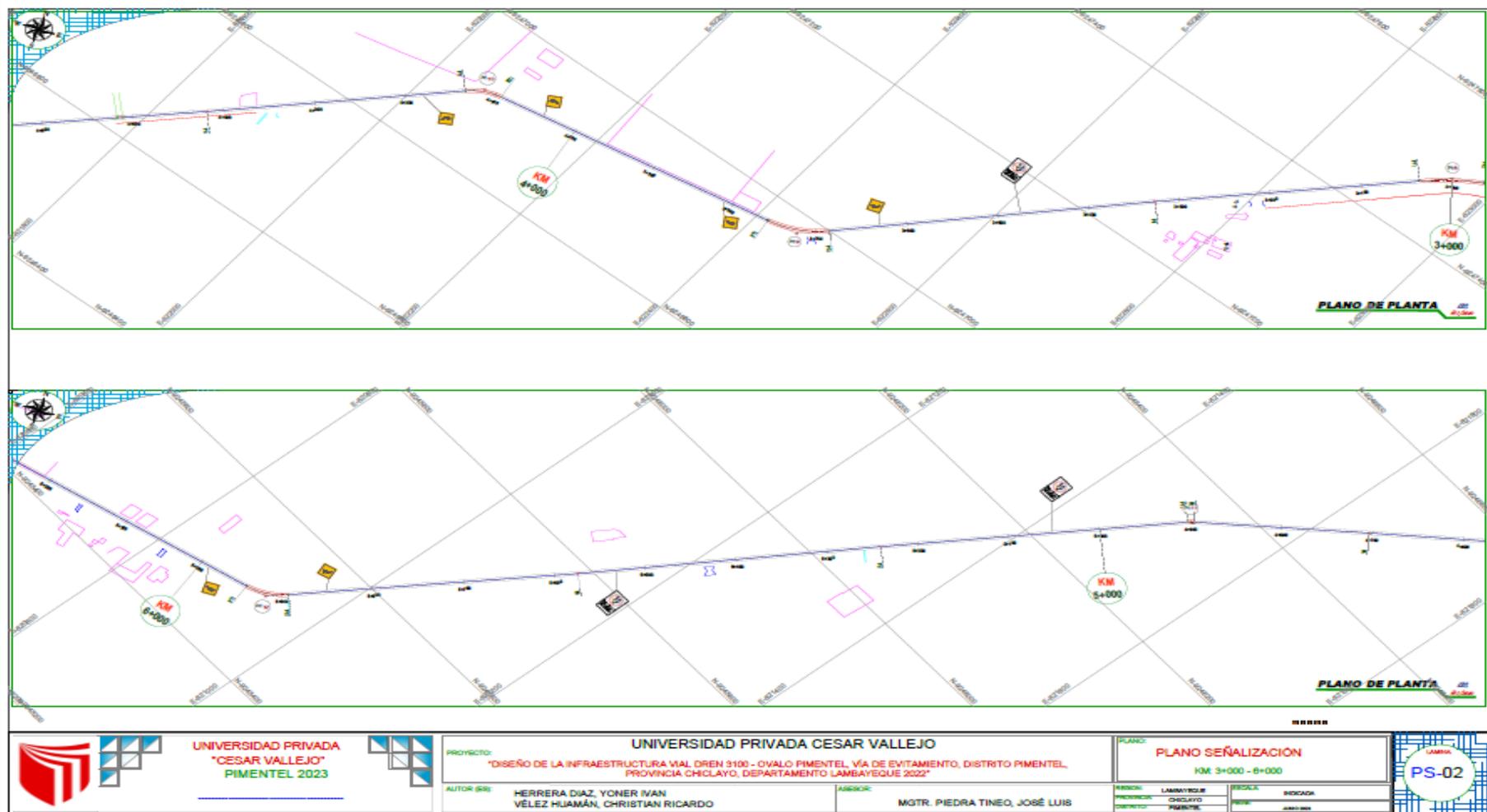


Figura 22. Plano señalización KM: 3+000 - 6+000

Fuente. Elaboración propia de los autores

OE4: Contribuir al desarrollo económico y social de los pobladores de la zona, así como en toda el área de influencia.

Dentro de las contribuciones al desarrollo económico y social a los pobladores se describen a continuación:

Tabla 23. Contribuciones al desarrollo económico y social a los pobladores.

Contribución al desarrollo económico y social	Objetivo	Descripción
Mejora de la conectividad	Mejorar la conectividad en la zona y facilitar el transporte de personas y mercancías	Esta mejora en la conectividad tendrá un impacto directo en el desarrollo económico de la zona, ya que permitirá un acceso más rápido y eficiente a los mercados, centros de trabajo y servicios, lo cual fomentará el comercio y estimulará la actividad económica local.
Generación de empleo	Brindará oportunidades de empleo a los pobladores locales	Durante la fase de construcción, se requerirá mano de obra local para llevar a cabo los trabajos, lo que generará empleo temporal y contribuirá a mejorar la situación económica de la población de la zona. Además, una vez que la infraestructura esté en funcionamiento, se espera que se generen nuevas oportunidades de empleo en sectores relacionados, como transporte, logística y servicios asociados a la vía de evitamiento.
Impulso al turismo y desarrollo comercial	Potenciar el turismo en la zona	La mejora de la infraestructura vial contribuirá a potenciar el turismo en la zona, ya que facilitará el acceso a atractivos turísticos cercanos, como playas, reservas naturales y sitios históricos. Esto abrirá oportunidades que generen desarrollo y consolidación de emprendimientos relacionados al turismo y comercio local, lo que a su vez generará empleo y aumentará los ingresos económicos de la comunidad local.
Mejora de la calidad de vida	Mejorar la calidad de vida de los pobladores.	Una mejor infraestructura vial reducirá los tiempos de viaje y los costos de transporte, lo que se traducirá en un mayor acceso en cuanto a servicios básicos en educación, salud y recreación. Asimismo, se espera que la infraestructura vial contribuya a reducir la congestión vehicular y mejorar la seguridad vial, lo que aumentará la seguridad y el bienestar de los residentes de la zona.

Fuente. Elaboración propia de los autores.

V. DISCUSIÓN

Objetivo 1: Evaluar la condición actual de la vía Dren 3100, por la cual los resultados evidenciaron que, el estudio realizado en la vía Dren 3100, Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento, reveló que la condición actual de la vía es mayormente de afirmado en un estado malo a regular. La falta de mantenimiento rutinario ha contribuido al deterioro de la vía, generando malestar debido a la suspensión de partículas de polvo con el tránsito vehicular. Además, se identificaron 11 pases vehiculares en estado regular y canales que sirven como vías de riego para los cultivos de la zona. Estos resultados se contrastaron con lo que afirma el autor Bermejo & Cruz (2019) que con su estudio busco el mejoramiento reduciendo los costos de producción para los usuarios y permitirles acceder de manera oportuna y directa a mercados locales, servicios médicos, educación y otros lugares.

En conclusión, el estudio realizado en la vía Dren 3100 ha proporcionado una evaluación detallada de la condición actual de la vía y sus implicaciones. Los resultados obtenidos reafirman la urgencia de ejecutar mejoras en la vía, tanto en términos de mantenimiento rutinario como de intervenciones más significativas. Estas mejoras no solo beneficiarían a los usuarios al garantizar una vía en mejores condiciones y un tránsito más seguro. Además de esto, también colaborarían con el avance tanto económico como social de la región al mejorar la accesibilidad a servicios y mercados, así como al disminuir los gastos relacionados con la producción agrícola.

Objetivo 2: Elaborar los estudios básicos a nivel de ingeniería, así poder llevar una adecuada plan y diseño de la vía Dren 3100, en cuanto a la topografía, se realizó un levantamiento topográfico en la vía y sus alrededores, con un enfoque en un tramo de aproximadamente 20 metros a cada lado de la carretera existente. Se realizaron secciones cada 10 metros en línea recta y cada 5 metros en curvas, con el objetivo de obtener información precisa sobre el terreno y su configuración. Por otro lado, El sistema de coordenadas utilizado en el proyecto fue el UTM, en la zona 17S, con referencia al Datum WGS 84. La elevación se determinó mediante nivelación trigonométrica. En el contexto del análisis del suelo, se llevaron a cabo excavaciones (calicatas) en la carretera con el fin de

recolectar muestras de suelo. Estas muestras fueron categorizadas según los criterios de clasificación del sistema SUCS y AASHTO. Se determinaron los valores de Proctor y 95% MDS (Densidad Máxima Seca) para cada muestra, lo que permitió evaluar la capacidad portante del suelo.

Estos resultados se contrastaron con los siguientes autores, Cruz & Melgarejo (2020) Obtenidos los resultados después de aplicar la metodología mencionada revelaron que la topografía del área presentaba una pendiente del 6%. El suelo en estudio mostró una calidad de subrasante satisfactoria. Se determinó que el tipo de pavimento más apropiado para el proyecto era el pavimento flexible, con espesores recomendados de 8 cm para la carpeta asfáltica, y 20 cm tanto para la base como para la subbase granular. En conclusión, se espera que la mejora del camino vecinal permita una adecuada transitabilidad vehicular y contribuya a aumentar la calidad de vida en la población residente en las zonas de Recuay y Huancapampa, al proporcionarles una vía de transporte más accesible y segura.

En lo que respecta al análisis del tráfico, llevamos a cabo un recuento de vehículos durante una semana en el mes de mayo. Durante este período, se recopilaron datos como el (IMDS) y el (IMDA). También se calculó la tasa de crecimiento del tráfico (r%) y se realizó una proyección del (IMDA) con fecha al 2037, obteniendo una estimación de 239 vehículos por día. Finalmente, se ejecutó un análisis hidrológico para determinar los indicadores hidrológicos e hidráulicos de diseño necesarios para las obras de arte de la vía. Se analizaron los datos de la estación meteorológica Lambayeque y se identificaron los meses de enero a marzo como los más significativos en términos de precipitaciones.

Los resultados se contrastaron con Lozano (2020) los resultados obtenidos tras llevar a cabo este estudio mostraron que la realización del proyecto de mejoramiento del camino vecinal permitió lograr una transitabilidad mejorada. Se logró obtener una superficie de rodadura compacta y estable, lo cual tuvo un impacto positivo en las actividades económicas y sociales de los residentes del Distrito de Chicche y sus zonas adyacentes

Por la cual, los estudios realizados en el marco del objetivo 2 del proyecto proporcionaron resultados claros y conclusiones importantes. Estos resultados respaldaron la elección del tipo de pavimento, los espesores recomendados y

las medidas de drenaje necesarias. Además, se confirmó que la ejecución del proyecto de mejoramiento de la vía permitiría una transitabilidad más óptima, lo que tendría un efecto positivo en el movimiento económico y social en las comunidades involucradas.

Objetivo 3: Diseñar la estructura vial a nivel de expediente técnico, respecto a la memoria descriptiva se desarrolló de acuerdo al contexto actual y se especificó los beneficiarios, respecto a las especificaciones técnicas de detallan en todos los niveles para desarrollar un adecuado diseño de la infraestructura Vial Dren 3100, además el presupuesto se obtuvo alrededor de S/. 7,657,003.50 para la implementación de la obra, respecto al gasto del expediente técnico se obtuvo un valor de S/. 26500.00

Por la cual los resultados se contrastan con el autor García (2018) Los resultados obtenidos revelaron que, según el estudio ambiental, el mejoramiento del camino vecinal no causaría impactos negativos que pongan en riesgo el entorno natural y socioeconómico. Por otro lado, se observó que el mejoramiento del camino vecinal tendría un impacto positivo en el transporte, lo que permitiría llevar a cabo de manera constante actividades productivas y comerciales. Además, facilitaría la integración de los residentes con los centros poblados cercanos, lo que generaría un mayor crecimiento económico en la zona.

Objetivo 4: Contribuir al desarrollo económico y social de los pobladores de la zona, así como en toda el área de influencia, se evidenciaron aportes como mejora de la conectividad, generación de empleo, impulso al turismo y desarrollo comercial y aumentar la calidad de vida por tanto la mejorar la vía Dren 3100 no solo tiene un impacto en la infraestructura vial, también lo tendrá en el desarrollo económico y social de la zona.

Lo identificado se contrasta con lo que afirma el autor Cuesta et al. (2019) que obtuvieron como resultado que el mejoramiento de los caminos vecinales permitió el aumento de la producción agropecuaria y del ingreso per cápita de los hogares en el área de influencia del programa, la reducción de las tasas de pobreza y pobreza extrema en las zonas intervenidas, y la disminución en los tiempos de desplazamiento y costos de operación vehicular.

Igual modo, en las líneas de Navarrete & Duarte (2020) que determinaron que la mejora de esta vía terciaria permitiría abordar las dificultades que existen en los caminos vecinales, lo cual beneficiaría a la población local y, al mismo tiempo, aumentaría significativamente el volumen de tráfico, ya que esta ruta evitaría el pago de peajes.

Por la cual, cabe recalcar que al mejorar la vía y facilitar el ingreso a servicios básicos tales como educación, recreación y salud, se contribuye a reducir la brecha existente con las zonas urbanas y rurales. Esto significa que aquellos pobladores de la zona tendrán mejores oportunidades para acceder a servicios y recursos necesarios para su bienestar y desarrollo. Además, una vía mejorada permite una mayor participación de la población en actividades sociales, culturales y económicas. La comunidad local puede tener un mayor contacto con otras comunidades y áreas urbanas, lo que promueve el intercambio de conceptos, ideas, conocimientos y experiencias. Esto fortalece la cohesión comunitaria y promueve el desarrollo de redes sociales y económicas más sólidas. Asimismo, la mejora de la vía puede contribuir a reducir la exclusión social al brindar oportunidades de acceso a empleo, educación y servicios a grupos vulnerables, como personas con discapacidad, mujeres y jóvenes. La accesibilidad mejorada permite una mayor inclusión social y económica de los habitantes de la zona.

VI. CONCLUSIONES

Después de haber obtenido los resultados, se llega a la siguiente conclusión:

- El estudio realizado en la vía Dren 3100 ha demostrado que su condición actual es mayormente de afirmado en un estado malo a regular. La falta de mantenimiento rutinario ha contribuido al deterioro de la vía, generando malestar debido a la suspensión de partículas de polvo con el tránsito vehicular. Además, se identificaron 11 pases vehiculares en estado regular y canales que sirven como vías de riego para los cultivos de la zona. Estos resultados precisan la urgencia de mejorar la vía, tanto en términos de mantenimiento rutinario como de intervenciones más significativas.
- Respecto al estudio topográfico, la ruta en estudio es parte de la red vial vecinal, la cual sigue la ruta Empalme Panamericana Norte – Dren 3100 hasta Empalme con el Ovalo de Pimentel, pasando por Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus.
- Respecto al estudio mecánico, revela que está compuesta por dos capas de material. La primera capa consiste en material de afirmado granular, mientras que la segunda capa está compuesta por material de arena arcillosa. Ambas capas cumplen con las clasificaciones SUCS y AASHTO correspondientes y presentan capacidades de soporte C.B.R. dentro de rangos específicos. Esta información es crucial para el diseño y construcción de la vía, asegurando la estabilidad y resistencia adecuadas del pavimento en función de las características del suelo en la zona.
- Respecto al tráfico vehicular, el promedio de automóviles que circulan diariamente en la vía es de 203 automóviles por día, con una ligera variación estacional. El promedio anual de vehículos para el año 2022 es de 209.29 vehículos. Se proyecta un crecimiento anual del tráfico del 3.45%, y se estima que para el año 2037 habrá un promedio de 239 vehículos por día. Estos datos son esenciales para diseñar la infraestructura vial adecuada y asegurar la capacidad de carga requerida para satisfacer la falta de transporte en la vía a lo largo de un ciclo de diseño de 15 años.

- Respecto a la Hidrología: Se han utilizado datos de la estación meteorológica Lambayeque para el estudio hidrológico. Se observa que las precipitaciones más significativas ocurren de enero a marzo, con una variación ligera de lluvia. Estos datos son cruciales para determinar los parámetros hidrológicos e hidráulicos de diseño y estimar el caudal de diseño necesario para las obras de arte de la vía.
- En la memoria descriptiva, el diseño de la infraestructura vial mencionada, junto con la señalización horizontal y vertical, tiene como objetivo aumentar la calidad de vida de los pobladores de las áreas mencionadas. Proporcionará una carretera duradera y bien construida, que promoverá una conducción segura y eficiente. Además, facilitará la movilidad y la conexión entre diferentes comunidades, mejorando el acceso a servicios y oportunidades para los beneficiarios del proyecto. El presupuesto del proyecto a realizar S/. 7,657,003.50 nuevos soles, respecto al gasto del expediente técnico se obtuvo un valor de S/. 26500.00
- La implementación de esta infraestructura vial no solo tendrá un impacto positivo en términos de conectividad y transporte, sino que también impulsará el crecimiento económico, generará empleo, promoverá el turismo y el desarrollo comercial, y aumentará la calidad de vida de los pobladores. Estas contribuciones ayudarán a fortalecer la economía local, promover el desarrollo sostenible y crear un entorno más próspero para la comunidad en general.

VII. RECOMENDACIONES

- Considerando el estado de la vía, se deben realizar un plan de intervenciones más significativas para mejorar su infraestructura. Esto puede incluir la reparación de secciones deterioradas, la nivelación de la superficie y la mejora de la estructura del pavimento, utilizando los materiales adecuados y siguiendo las normativas de diseño correspondientes.
- Es fundamental incluir una adecuada señalización en la vía para proporcionar una conducción segura y eficiente. Esto implica la instalación de señales de tráfico, marcas viales y dispositivos de control de velocidad, entre otros elementos necesarios.
- Dado el promedio de vehículos que circulan diariamente en la vía y el crecimiento proyectado del tráfico, es importante diseñar la infraestructura vial con la capacidad suficiente de carga para satisfacer las falencias de transporte a lo largo de un período de diseño de 15 años. Esto implica dimensionar adecuadamente el pavimento y las estructuras de soporte para resistir las cargas esperadas.
- Se debe tener en cuenta el presupuesto asignado para el proyecto y el gasto estimado del expediente técnico al realizar el diseño de la infraestructura vial. Esto ayudará a garantizar que las recomendaciones y mejoras propuestas sean factibles dentro de los límites presupuestarios establecidos.
- Es importante destacar los beneficios sociales y económicos que la infraestructura vial proporcionará a la comunidad. Esto incluye mejoras en la conectividad, acceso a servicios y oportunidades, promoción del turismo y desarrollo comercial, generación de trabajo y aumentar la calidad de vida de los pobladores. Estos aspectos deben ser considerados al evaluar la viabilidad y el impacto del proyecto.

REFERENCIAS

- Al-Mamoori, S., Al-Maliki, J., Al-Sulttani, A., El-Tawil, K., Hussain, M., & Al-Ansari, N. (2020). Horizontal and Vertical Geotechnical Variations of Soils According to USCS Classification for the City of An-Najaf, Iraq Using GIS. *Geotechnical & Geological Engineering.*, 38(2), 1919-1938. <https://doi.org/10.1007/s10706-019-01139-x>
- Arce, W., Ulloa, H., Salinas, K., Bustos, I., & Lanzas, M. (2021). Diseño de software de clasificación de suelo programado en la plataforma .net de Visual Studio bajo las normas de los sistemas SUCS y AASTHO. *Revista Tierra.*, 1(1), 1-5. https://revistatierra.unan.edu.ni/index.php/revista_tierra/article/download/26/19/24
- Barnsbee, L., Barnett, A., Halton, K., & Nghiem, S. (2018). Cost-effectiveness. *Mechanical Circulatory and Respiratory Support*, 749-772. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-810491-0.00024-2>
- Bermejo, N., & Cruz, W. (2019). *Mejoramiento del camino vecinal EMP. Cu112-Roquepata, distrito de Colquepata-Paucartambo-Cusco*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Cuzco. <http://hdl.handle.net/20.500.12918/4412>
- Camargo Triana, E., & Peralta Melo, M. (2020). *Evaluación del comportamiento de la resistencia de un suelo arcilloso con adición de ceniza de café en el municipio de Viotá cundinamarca*. Tesis para optar el título profesional en ingeniería civil, Universidad Piloto de Colombia, Colombia.
- Ccasani, M., & Ferro, Y. (2017). *Evaluación y Análisis de Pavimentos en la Ciudad de Abancay, para Proponer una Mejor Alternativa Estructuctural en el diseño de pavimentos*. Perú: Universidad Tecnológica de los Andes.
- Chacón, C., Ordóñez, C., & Varón, L. (2016). *Clasificación de la fracción fina de materiales provenientes de canteras aledañas a bogotá, a partir de su valor de azul de metileno y su relación con la clasificación por el sistema unificado y sistema aashto*. Programa de Especialización, Universidad Católica de

Colombia,

Bógota.

https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/13923/4/161209_TRAB_AJO%20DE%20GRADO.pdf

- Chaohui, W., Kaixi, D., Liang, S., Xiaoping, J., & Cheng, S. (2022). Stability improvement technology of SBS/crumb rubber composite modified asphalt from Xinjiang China. *Journal of Cleaner Production.*, 359, 132003. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132003>
- Chumacero, W., & Aguilar, E. (2019). *Mejoramiento del Camino Vecinal Utcurarca – Cerro San Pablo, Distrito de Alberto Leveau, Provincia de San Martín*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. <http://hdl.handle.net/11458/3406>
- Chura, E., & Romero, S. (2017). *Estabilización de suelos cohesivos mediante el uso de geomallas, geotextil, cal y cemento con fines de pavimentación en el tramo de acceso del km 00+000 al km 00+750 del campus universitario UPeU Juliaca*. Universidad Peruana Unión. <http://hdl.handle.net/20.500.12840/937>
- Cruz, C., & Melgarejo, G. (2020). *Mejoramiento de la transitabilidad vehicular del Camino Vecinal Recuay – Huancapampa – Ancash – 2020*. Tesis de Grado, Universidad César Vallejo, Ancash. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48328>
- Cuesta, A., Caldo, A., Sosa, M., Martínez, D., & Aquino, R. (2019). *Evaluación de impacto del Programa de Mejoramiento de Caminos Vecinales en Paraguay. Informe de línea de referencia*. Nota Técnica, Banco Interamericano de Desarrollo, Paraguay. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Evaluacion-de-impacto-del-Programa-de-Mejoramiento-de-Caminos-Vecinales-en-Paraguay-Informe-de-linea-de-referencia.pdf>
- De La Cruz, S., & Sueng, M. (2019). *Propuesta de mejoramiento del camino vecinal, ruta: AN - 580, tramo puente Quitaracsa – Sicsibamba - Coricay - Ancash - 2019*. Tesis de Grado, Universidad César Vallejo, Ancash. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/51269>

- Estrella, J., & Campos, M. (2020). *Diagnóstico de la situación actual y propuesta para el mejoramiento del camino vecinal "Sapotillo –Paraiso" L=8.4 km, en el distrito de Tres Unidos, Picota, San Martín*. Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto. <http://hdl.handle.net/11458/4084>
- Farahani, H., & Farahani, A. (2023). Study on Drainage of Pavement Layers and Improvement Strategies: Case Study. *Journal of Rehabilitation in Civil Engineering.*, 11(1), 111 - 126. 10.22075/JRCE.2022.25393.1575
- Forssén, J., Gustafson, A., Berghauser, M., Haeger, M., Achberger, C., & Rosholm, N. (2022). Effects of urban morphology on traffic noise: A parameter study including indirect noise exposure and estimated health impact. *Applied Acoustics.*, 186, 108436. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2021.108436>
- García, F. (2018). *Diseño para el mejoramiento del camino vecinal tramo Paraíso – César vallejo, Agallpampa, Otuzco, La Libertad*. Tesis de Grado, Universidad César Vallejo, Trujillo. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/35215>
- Gobierno Regional San Martín. (2021). *Gob.pe. Gob.pe:* <https://www.gob.pe/institucion/regionsanmartin/noticias/499477-goresam-viabiliza-proyecto-para-el-mejoramiento-de-camino-vecinal-en-el-distrito-de-nueva-cajamarca>
- Gonzales Carpio, F. (2018). *Análisis experimental de suelos estabilizados con ceniza volante, cemento y cal para subrasante mejorada de pavimentos en la ciudad de Puno*. Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez, Puno.
- Lozano, J. (2020). *Mejoramiento del Camino Vecinal Yanayana – Santa Magdalena Tramo I – Distrito de Chicche – Provincia Huancayo – Region Junín*. Tesis de Grado, Universidad Peruana Los Andes, Huancayo. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2599>
- Méndez, C. (2018). *Metodología de La Investigación*. México: Editorial Limusa.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones . (2014). *Manual de Carreteras Suelos Geología, Geotecnia y Pavimentos Sección Suelos y Pavimentos* . Lima .

Retrieved 28 de mayo de 2021, from https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-05-14%20Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras_OK.pdf

Morten, W., & Eivind, T. (2022). The wider local impacts of new roads: A case study of 10 projects. *Transport Policy.*, 115, 164-180. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2021.11.012>

Municipalidad Provincial de Jaén. (2020). *Municipalidad Provincial de Jaén*. Municipalidad Provincial de Jaén: <https://munijaen.gob.pe/noticias/1961>

Navarrete, D., & Duarte, C. (2020). *Propuesta Técnica para el Mejoramiento de la Vía Terciaria, localizada entre el Barrio Villa Paúl y La Vereda La Punta en el Municipio de Funza, Cundinamarca*. Tesis de Grado, Universidad Católica de Colombia, Bogotá. https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/25860/1/TG_Propuesta_Tecnica_Villa-Paul_La-Punta.pdf

Ng, C., Law, T., Jakarni, F., & Kulanthayan, S. (2018). Relative improvements in road mobility as compared to improvements in road accessibility and urban growth: A panel data analysis. *Transportation Research Part A: Policy & Practice.*, 117, 292-301. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.08.032>

Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Willagomez, A. (2018). *Metodología de la investigación. Cuantitativa – cualitativa y redacción de tesis*. Bogotá: Ediciones de la Universidad de Bogotá.

Ospina, J. (2018). *Diseño estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el Municipio del Espinal - Departamento de Tolima*. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.

Park, J., & Santamarina, J. (2017). Revised Soil Classification System for Coarse-Fine Mixtures. *Journal of Geotechnical & Geoenvironmental Engineering.*, 143(8), 1-13. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)GT.1943-5606.0001705](https://doi.org/10.1061/(ASCE)GT.1943-5606.0001705)

- Parodi, E., Kahhat, R., & Vazquez-Rowe, I. (2021). Multi-dimensional damage assessment (MDDA): A case study of El Niño flood disasters in Peru. *Climate Risk Management*, 33, 100329. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100329>
- Reconstrucción con Cambios. (2019). *Reconstrucción con Cambios (ARCC)*. Reconstrucción con Cambios (ARCC): <https://www.rcc.gob.pe/2020/mas-de-110-kilometros-de-28-caminos-vecinales-se-reconstruyen-en-lambayeque/>
- So, M., Shin, T., Rika, I., & Hironori, K. (2021). Impacts of improvements in rural roads on household income through the enhancement of market accessibility in rural areas of Cambodia. *Transportation.*, 48(5), 2857-2881. <https://doi.org/10.1007/s11116-020-10150-8>
- Torres, Y. (2016). *Caracterización del financiamiento y la capacitación de las Mype turísticas-rubro hospedajes, distrito Sullana*. <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/1082>
- Vargas, M. (2021). *GORESAM. GORESAM:* <https://regionsanmartin.gob.pe/Noticias?url=noticia&id=6949>
- Vega, P. (2018). *Diseños de los pavimentos de la Carretera de acceso al Nuevo Puerto de Yurimaguas*. Perú: Pontífica Universidad Católica del Perú.
- Witlox, F., Zwanikken, T., Jehee, L., Donners, B., & Veeneman, W. (2022). Changing tracks: identifying and tackling bottlenecks in European rail passenger transport. *European Transport Research Review.*, 14(1), 7. <https://doi.org/10.1186/s12544-022-00530-9>
- Yang, Y., Ng, T., Dao, J., Zhou, S., Xu, F., Xu, X., & Zhou, Z. (2021). BIM-GIS-DCEs enabled vulnerability assessment of interdependent infrastructures – A case of stormwater drainage-building-road transport Nexus in urban flooding. *Automation in Construction.*, 125, 103626. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.autcon.2021.103626>

Zhang, J., Rao, Q., & Yi, W. (2022). A New Creep–Fatigue Interaction Model for Predicting Deformation of Coarse-Grained Soil. *Materials (1996-1944)*., 15(11), 3904-3904. <https://doi.org/10.3390/ma15113904>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de operacionalización de variables o Tabla de categorización.

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Diseño de infraestructura Vial Dren	“La infraestructura vial engloba todos los elementos físicos que componen una vía, estos elementos se tienen que diseñar cumpliendo especificaciones y normas de diseño, para que se pueda ofrecer una circulación vehicular adecuada” (Beltrán, Hernández, 2018, p.12)	Primeramente, se define la localización y el entorno socioeconómico en el lugar del proyecto, además se realiza los estudios de ingeniería básica que nos ayuda en los diseños de la infraestructura vial, y por consiguiente se estima los costos y presupuestos del proyecto, todo esto teniendo en cuenta el estudio socio ambiental del proyecto en el lugar a realizarse.	Condición Actual del Dren	Socioeconómico y localización (% S/, hab, km2).	Razón
			Estudios Básicos de ingeniería	Estudio topográfico (% m, km).	
				Estudios de Mecánica de Suelos y canteras (kg, %, m3).	
				Estudio tráfico (veh/día).	
				Estudio de hidrología e hidráulica (mm, m3/s, ha).	
				Estudio ambiental	
			Expediente técnico	Memoria descriptiva,	Nominal
				Especificaciones técnicas	Razón
				Costos	Razón
				Presupuestos	Razón
Planos	Nominal				
Desarrollo Económico y social	Crecimiento económico	Nominal			
	Crecimiento social				

Fuente. Elaboración propia del autor

Anexo 2. Matriz de Consistencia

"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	POBLACIÓN	TÉCNICA	MÉTODOS DE ANALISIS DE DATOS
¿Es adecuado el diseño actual de la infraestructura vial dren 3100, ovalo Pimentel, vía de evitamiento?	<p>Objetivo General Diseñar la infraestructura vial dren 3100, ovalo Pimentel, vía de evitamiento, distrito Pimentel, provincia Chiclayo, departamento Lambayeque.</p> <p>Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluar la condición actual de la vía dren 3100. - Elaborar los estudios básicos a nivel de ingeniería como son topografía, mecánica de suelos con fines de pavimentación, estudio de tráfico, estudio hidrológico y estudio ambiental. - Contribuir al desarrollo económico y social de los pobladores de la zona, así como en toda el área de influencia. 	¿El diseño para el mejoramiento del camino vecinal dren 3100, empalme ovalo Pimentel, vía de evitamiento, dará como resultado una mejor infraestructura?	Diseño de infraestructura Vial Dren	Cuantitativa descriptiva	La población está definida por Dren 3100 (Ovalo Pimentel) - Vía de Evitamiento, Distrito Pimentel, Chiclayo - Lambayeque	Técnicas de campo Técnicas de gabinete	Utilizará los métodos de análisis causales que nos admiten contrastar las razones y consecuencias del proyecto que afectan el camino. Por esta razón, usaremos diferentes softwares técnicos como: Microsoft Excel, Microsoft Word, AutoCAD 10, AutoCAD Civil 3D, S10 Costos y Presupuestos, MS Project
				DISEÑO	MUESTRA	INSTRUMENTOS	
				no experimental.	Son los centros poblados alrededores de Pimentel; por donde va a pasar la Infraestructura Vial Dren 3100 que los va a conectar.	Levantamiento Topográfico Estudio Mecánica de Suelos Instrumentos de análisis de muestra de suelos	

Fuente. Elaboración propia del autor

Anexo 3. Instrumento de recolección de datos

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022
TRAMO : OVALO DE PIMENTEL - VIA DE EVITAMIENTO CHICLAYO
DISTRITO : PIMENTEL
FECHA :
DIA :

HORA	SENTIDO	AUTO	CAMIONETAS		BUS		CAMION			2S1	SEMI TRAYLER					TRAYLER				TOTAL
			PICKUP	RURAL Combi	B2	B3	C2	C3	C4		2S2	2S3	3S1	3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3	
IMAGEN																				
VEHICULOS																				

Fuente: Ministerio de Transporte y Comunicaciones

Anexo 4: Modelo de Consentimiento y/o asentimiento informado, formato UCV.



INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto: Misahuamán Mantilla, José Santiago

Institución donde labora : CONSORCIO TSL.

Especialidad : Ingeniero Civil

Instrumento de evaluación : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Autor (s) del instrumento (s): - Herrera Diaz, Yoner Ivan - Vélez Huamán, Christian Ricardo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

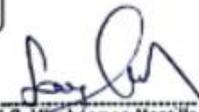
III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

46

Chiclayo, junio, 2022.


 José S. Misahuamán Mantilla
 INGENIERO CIVIL
 CIP: 7566-1

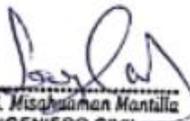


DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo JOSÉ SANTIAGO MISAHUAMAN MANTILLA de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 26685119, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en Jr HUÁNUCO N° 1185 - CAJAMARCA, laborando en la actualidad como **Ing: Civil** en la empresa **CONSORCIO TSL**. DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022", para obtener título de Ingeniero Civil, Herrera Diaz, Yoner Ivan (orcid.org/ 0000-0002-9524-5021) y Vélez Huamán, Christian Ricardo (orcid.org/ 0000-0002-1036-2123) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 05/06/2023



José S. Misahuaman Mantilla
INGENIERO CIVIL
CIP: 75564

Firma
DNI N° 26685119



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Ejecutivo de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la [Sunedu](#).

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos	MISAHUAMAN MANTILLA
Nombres	JOSE SANTIAGO
Tipo de Documento de Identidad	DNI
Numero de Documento de Identidad	26685119

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
Rector	DELGADO AZAÑERO ELIO LEONCIO
Secretario General	LOPEZ CHEGNE NOEMI
Decano	ESPARZA DIAZ CARLOS ALFREDO

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Título profesional	INGENIERO CIVIL
Fecha de Expedición	27/06/2003
Resolución/Acta	1026-2003-UNC
Diploma	A451708

Fecha de emisión de la constancia:
07 de Julio de 2023



CÓDIGO QR: 107744001507232

ROLANDO RUIZ LANTANCA
EJECUTIVO

Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - [Sunedu](#)

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - [Sunedu](#) (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley [N.º](#) Ley [N.º](#) 27269 – Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo [N.º](#) 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

 Apellidos y nombres del experto **Vilchez Becerra, Jorge Luis**

Institución donde labora : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL

Especialidad :

Instrumento de evaluación : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Autor (s) del instrumento (s) : - Herrera Diaz, Yoner Ivan - Vélez Huamán, Christian Ricardo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables. Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable. Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Chiclayo, junio, 2022



 Jorge Luis Vilchez Becerra

INGENIERO CIVIL
RÉG. CIP. N° 278739

DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo Vilchez Becerra, Jorge Luis de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 73428368, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en Calle 28 de Julio N°251, laborando en la actualidad en el área de la subgerencia de Infraestructura de la Municipalidad Distrital de Pimentel DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022", para obtener título de Ingeniero Civil, Herrera Diaz, Yoner Ivan (orcid.org/ 0000-0002-9524-5021) y Vélez Huamán, Christian Ricardo (orcid.org/ 0000-0002-1036-2123) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 07/06/2023



Firma
DNI N° 73201588



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de
Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e
Información Universitaria y
Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Jefe de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra previamente inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **VILCHEZ BECERRA**
Nombres **JORGE LUIS**
Tipo de Documento de Identidad **DNI**
Numero de Documento de Identidad **73428368**

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN**
Rector **RODRIGUEZ NOMURA HUBER EZEQUIEL**
Secretario General **LIZA SANCHEZ JOSE LAZARO**
Decano De La Facultad De Ingenieria,
Arquitectura Y Urbanismo **DR. MARIO FERNANDO RAMOS MOSCOL**

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Título profesional **INGENIERO CIVIL**
Fecha de Expedición **23/08/21**
Resolución/Acta **R.R. N°126-2021/USS**
Diploma **USS19695**

Lugar y fecha de emisión de la presente constancia:
Santiago de Surco, 28 de Enero de 2022



CÓDIGO VIRTUAL 0000565371

JESSICA MARTHA ROJAS BARRUETA
JEFA
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria
Motivo: Servidor de
Agente automatizado.
Fecha: 28/01/2022 09:23:46-0500

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° Ley N° 27209 - Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
I. DATOS GENERALES

 Apellidos y nombres del experto: **Monteza Garrido, Yonathan Jesús**

Institución donde labora : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL

Especialidad :

Instrumento de evaluación : DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL

Autor (s) del instrumento (s): - Herrera Diaz, Yoner Ivan - Vélez Huamán, Christian Ricardo

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a las variables. Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permitan hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio. Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento, permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: Influencia del aditivo químico hidrófugo y cemento en el afirmado.				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
PUNTAJE TOTAL						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente", sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

Luego de su revisión se puede dar la veracidad que el instrumento es aplicable

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

45

Chiclayo, junio, 2022.



Ing. Yonathan Jesús Monteza Garrido
 Reg. CEP N° 247682
 Ingeniero Civil

DECLARACIÓN JURADA DE EXPERTO EN VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

Yo Monteza Garrido, Yonathan Jesús de Nacionalidad Peruana, identificado con DNI N° 71740949, de profesión Ingeniero Civil; domiciliado en Urb. Villa Los Sauces Mz. G Lote 07 Av. Las Lagunas Etapa 01 Pimentel, laborando en la actualidad en el área de la subgerencia de Infraestructura de la Municipalidad Distrital de Pimentel DECLARO BAJO JURAMENTO lo siguiente:

Haber revisado y validado los instrumentos de recolección de datos para ser aplicados en el trabajo de investigación "Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022", para obtener título de Ingeniero Civil, Herrera Diaz, Yoner Ivan ([orcid.org/ 0000-0002-9524-5021](https://orcid.org/0000-0002-9524-5021)) y Vélez Huamán, Christian Ricardo ([orcid.org/ 0000-0002-1036-2123](https://orcid.org/0000-0002-1036-2123)) en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, instrumentos que son confiables y se exponen:

No teniendo ningún tipo de sanción ÉTICA, me afirmo y me ratifico en lo expresado, en señal de lo cual firmo el presente documento el 07/06/2023



Firma
DNI N° 71740949



PERÚ

Ministerio de Educación

Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria

Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos

CONSTANCIA DE INSCRIPCIÓN EN EL REGISTRO NACIONAL DE GRADOS Y TÍTULOS

La Dirección de Documentación e Información Universitaria y Registro de Grados y Títulos, a través del Ejecutivo de la Unidad de Registro de Grados y Títulos, deja constancia que la información contenida en este documento se encuentra inscrita en el Registro Nacional de Grados y Títulos administrada por la Sunedu.

INFORMACIÓN DEL CIUDADANO

Apellidos **MONTEZA GARRIDO**
Nombres **YONATHAN JESUS**
Tipo de Documento de Identidad **DNI**
Numero de Documento de Identidad **71740949**

INFORMACIÓN DE LA INSTITUCIÓN

Nombre **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO S.A.C.**
Rector **LLEMPEN CORONEL HUMBERTO CONCEPCION**
Secretario General **SANTISTEBAN CHAVEZ VICTOR RAFAEL**
Decano **RUBIO LUNA VICTORIA EDWARD FREDDY**

INFORMACIÓN DEL DIPLOMA

Título profesional **INGENIERO CIVIL**
Fecha de Expedición **14/02/20**
Resolución/Acta **0008-2020-UCV**
Diploma **052-078044**

Fecha de emisión de la constancia:
07 de Julio de 2023



CÓDIGO VIRTUAL 0001356946

ROLANDO RUIZ LLATANCE
EJECUTIVO
Unidad de Registro de Grados y Títulos
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria - Sunedu



Firmado digitalmente por:
Superintendencia Nacional de Educación
Superior Universitaria
Motivo: Servidor de
Agente automatizado.
Fecha: 07/07/2023 09:17:58-0500

Esta constancia puede ser verificada en el sitio web de la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria - Sunedu (www.sunedu.gob.pe), utilizando lectora de códigos o teléfono celular enfocando al código QR. El celular debe poseer un software gratuito descargado desde internet.

Documento electrónico emitido en el marco de la Ley N° Ley N° 27269 - Ley de Firmas y Certificados Digitales, y su Reglamento aprobado mediante Decreto Supremo N° 052-2008-PCM.

(*) El presente documento deja constancia únicamente del registro del Grado o Título que se señala.

Anexo 5: No duplicidad de Tesis



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL SUBGERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

CARTA 049-2023-SGI-MDP

Sr(a):
Sr. CHRISTIAN RICARDO VÉLEZ HUAMÁN

Dirección: Calle Torres Paz N° 603 Cercado-Pimentel
Presente. –

ASUNTO : VALIDACION DE PROYECTO

REFERENCIA : a) INFORME N° 030-AIVCH
b) OFICIO N° 003-2023-CRVH
c) RESOLUCION DE CARRERA PROFESIONAL N° 0420-2022/UCV-EPIC
d) FICHA DE MATRICULA

FECHA : Pimentel, 25 de mayo del 2023

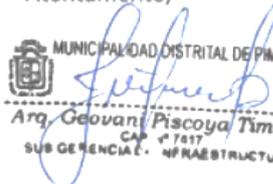
Por medio de la presente, reciba mis más cordiales saludos, en mi calidad de Sub Gerente de Infraestructura de la Municipalidad Distrital de Pimentel, cumplo con **INFORMAR** que de acuerdo al Oficio N°003-2023-CRVH, ha sido tramitado por este Despacho mediante Informe N°030-AIVCH, así mismo informo que se ha realizado la búsqueda en el aplicativo Consulta avanzada del banco de inversiones(BI), encontrándose que a la fecha no existe un proyecto CON EXPEDIENTE TECNICO, PREINVERSION O IDEA que intervengan la misma unidad productora del PROYECTO DE TESIS con nombre: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100-OVALO DE PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE".

Por lo expuesto, según la DIRECTIVA GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACION MULTIANUAL Y GESTION DE INVERSIONES. INVIERTE; **NO EXISTE DUPLICIDAD**

Asimismo, esta Sub Gerencia de Infraestructura, pone de conocimiento su VALIDACION DE NO DUPLICIDAD DE PROYECTO, con la finalidad de seguir con el desarrollo de tesis.

Sin otro particular, me despido de Ud.

Atentamente,


MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PIMENTEL
Arg. Geovani Piscocoya Timana
CAP. 7417
SUB GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA

Adjunto:
Total () folios





OFICIO N° 000166-2023-GR.LAMB/ORPP-OFEPPi [4608166 - 1]

SEÑOR.
CHRISTIAN RICARDO VELEZ HUAMAN
PERSONA NATURAL
Correo: chvelezh@gmail.com

ASUNTO: RESPUESTA A DUPLICIDAD DE PROYECTO DE TESIS "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100-OVALO DE PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2022"

REFERENCIA: - OFICIO N° 001-2023-CRVH [4608166-0]

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo remitir lo siguiente:

I.- ANTECEDENTES.

De acuerdo a lo analizado en el OFICIO N° 001-2023-CRVH [4608166-0], de fecha 19 de mayo del 2023, podemos informar lo siguiente:

II.- BASE LEGAL.

- Decreto legislativo N°1252 – Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y deroga la Ley N°27293, Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública.
- Decreto Supremo N°242-2018-EF - Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo N°1252 que unifica ambos Decretos.
- Decreto Supremo N°284-2018-EF - Reglamento del Decreto Legislativo N°1252 y modificatoria.
- Resolución Directoral N°001-2019-EF/63.01, aprueba la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones y modificatoria.
- Resolución Directoral N°0004-2021-EF/63.01, aprueban los Criterios para la desactivación de inversiones en el Banco de Inversiones.

III.- ANÁLISIS.

Esta oficina, en el marco de sus funciones, y de lo establecido en la DIRECTIVA N° 001-2019-EF/63.01 - DIRECTIVA GENERAL DEL SISTEMA NACIONAL DE PROGRAMACIÓN MULTIANUAL Y GESTIÓN DE INVERSIONES, aprobada por Resolución Directoral N°001-2019-EF/63.01, del 23 de enero del 2019 y modificatorias, procede a analizar lo siguiente:

Que con nomenclatura de propuesta de Proyecto de Inversión **"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100- OVALO DE PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE 2022"**:

No se ha podido verificar proyectos relacionados tanto en la intervención del tramo Dren 3100- Óvalo Santa Pimentel, en el Sistema de Seguimiento de Inversiones del MEF, ni en la plataforma de Consulta Avanzada MEF, así como en el Banco de Inversiones de la Oficina de Estudios de Pre Inversión ni en la Cartera de la Programación Multianual de Inversiones 2024-2026 del Gobierno Regional Lambayeque

IV.- RECOMENDACIONES.

Previamente al resultado del seguimiento realizado, se sugiere al usuario derivar su solicitud a la Unidad Formuladora de la Municipalidad Distrital de Pimentel, quienes podrían haber registrado alguna intervención en el tramo correspondiente como Idea de Inversión, asimismo por ser de competencia



exclusiva de los gobiernos locales, son la institución correspondiente en disipar la validación de no duplicidad para su proyecto de tesis.

Es propicia la oportunidad para expresarle mi consideración y estima.

Atentamente,

Firmado digitalmente
JESUS RENATO RUIZ JAUREGUI
JEFE OFICINA DE ESTUDIOS DE PRE INVERSION Y PROM DE INVERSIONES
Fecha y hora de proceso: 26/05/2023 - 11:35:37

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por Gobierno Regional Lambayeque, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sisgedo3.regionlambayeque.gob.pe/verifica/>

Anexo 6: Memoria Descriptiva

1. ASPECTOS GENERALES.

Nombre de Tesis: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

1.1. INTRODUCCIÓN.

La presente memoria descriptiva tiene como objetivo principal brindar una visión detallada del proyecto "Diseño de la Infraestructura Vial DREN 3100 - Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022". Esta obra de infraestructura vial representa una importante contribución al desarrollo y mejoramiento del sistema de transporte en la mencionada región, con especial énfasis en la optimización de la movilidad y seguridad vial.

El óvalo Pimentel, ubicado en el distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque, ha sido identificado como un punto crítico en el sistema de transporte local debido al incremento de la densidad vehicular y el flujo de tránsito en los últimos años. Por ende, se ha considerado necesaria la ejecución de una vía de evitamiento que permita descongestionar esta zona y mejorar la conectividad con otros sectores del distrito y localidades vecinas.

El presente proyecto se enmarca dentro del Plan de Desarrollo Urbano de la localidad y responde a las necesidades planteadas por las autoridades competentes, así como a las demandas de la población en términos de eficiencia, seguridad y calidad de vida. Para su diseño, se han considerado los lineamientos establecidos por los entes reguladores y se ha realizado un minucioso análisis técnico y ambiental, con el fin de garantizar la viabilidad y sostenibilidad de la infraestructura propuesta.

La memoria descriptiva detallará los aspectos principales del proyecto, incluyendo la descripción de la infraestructura vial, los criterios de diseño utilizados, los estudios de tránsito realizados, los componentes estructurales y funcionales considerados, así como las características ambientales y

socioeconómicas que han sido evaluadas. Asimismo, se presentarán los alcances y metas del proyecto, los plazos de ejecución previstos y los presupuestos estimados, con el objetivo de brindar una visión integral y completa de esta importante obra de infraestructura vial.

Esperamos que la presente memoria descriptiva sea una herramienta útil para comprender y evaluar el diseño propuesto para la infraestructura vial DREN 3100 - Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento, y contribuya al desarrollo sostenible y al bienestar de la comunidad local y los usuarios de esta importante vía de comunicación.

2. ANTECEDENTES DEL PROYECTO.

El presente estudio nace como resultado de una necesidad sentida dado que es insuficiente tener solo una ruta de acceso a la ciudad de Chiclayo, existiendo esta necesidad es que se toma la iniciativa de desarrollar el proyecto de Tesis y beneficiar a los sectores que encontramos a lo largo de la vía en estudio, Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus, y demás pobladores que utilizan esta vía.

La Municipalidad distrital de Pimentel, ha autorizado a que podamos realizar los trabajos respectivos para nuestro proyecto de Tesis.

El propósito del Proyecto de tesis, está orientado a reducir la mala calidad de carreteras no pavimentadas, con la finalidad de mejorar la accesibilidad a los pueblos, y de ésta al equipamiento y servicios; fortalecer el tejido social y la organización local, y mejorar la calidad ambiental del entorno.

3. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA A INTERVENIR.

La vía en estudio inicia en el Empalme de la Vía de Evitamiento – Dren 3100 hasta empalme ovalo Pimentel. Con un kilometraje total de 8+405.71 Km.

La vía en la actualidad, se encuentra, en su mayoría a nivel de afirmado en un estado malo a regular, el cual no recibe un mantenimiento rutinario, lo que produce malestar por suspensión de partículas de polvo con el tránsito vehicular.

La vía cuenta con 11 pases vehiculares, las cuales se encuentran en estado regular, existen canales que sirven de paso para las aguas de riego que pasan por la vía en estudio, estas aguas son utilizadas para el riego de verduras en su mayoría, siendo estos los cultivos que más producen en la zona y que son su principal sostén económico.

a. DESCRIPCIÓN DE LAS LOCALIDADES DEL ÁREA DE INFLUENCIA.

La vía en estudio beneficiara a pobladores de la Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus, la mayoría de estas urbanizaciones están en proceso de construcción, existen zonas en la margen izquierda de la vía, que son utilizados para fines de crianza de animales se puede considerar como beneficiarios directos, ya que, por distancia, ellos se trasladan hacia la ciudad de Chiclayo a través de la vía del dren 3100.

b. UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y POLÍTICA.

El Proyecto se encuentra ubicado en el Distrito de Pimentel, teniendo como punto de inicio Empalme de la Vía de Evitamiento – Dren 3100 y punto final Empalme Ovalo de Pimentel

Ubicación Política:

Distrito: Pimentel

Provincia: Chiclayo

Departamento: Lambayeque

Ubicación Geográfica:

El proyecto se ubica en el Distrito de Pimentel, la cual se encuentra ubicada en el norte de la costa peruana, geográficamente se ubica en el sector 17, de la zona horaria del Perú.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO.



c. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

- **Clima.**

En Pimentel, los veranos son cortos, muy caliente, opresivos y nublados; los inviernos son largos, cómodos, ventosos y mayormente despejados y está seco durante todo el año.

-**Temperatura.**

Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 33 °C.

Las temperaturas máximas se presentan en el mes de febrero con registros de hasta 33°C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15°C en el mes de agosto, en régimen normal de temperatura.

- **Humedad.** La humedad relativa atmosférica relativa en el distrito de Pimentel es alta, con un promedio anual de 82%, promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.
- **Vientos.** Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección Este-Oeste. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico.
- **Precipitaciones.** Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio de 33.05mm.

En condiciones normales las precipitaciones pluviales no afectan a la ciudad de Pimentel, sin embargo, ante la presencia del Fenómeno de El Niño, los niveles de precipitaciones pluviales se ven notablemente alterados, como lo ocurrido en 1998, 2017 y 2023, excediendo en 1000 y 3000% los niveles normales.

d. ALTITUD DEL ÁREA DEL PROYECTO.

El Área del Proyecto en estudio, se encuentra ubicado a una altitud de 21.745 m.s.n.m., entre las coordenadas: Norte: 9248595.742 y Este: 625711.184.

e. VÍAS DE ACCESO.

DESDE LA CIUDAD DE CHICLAYO.

Vía terrestre: como punto de aproximación tenemos la intersección de la prolongación de la av. Bolognesi con la vía de evitamiento a unos 1,250 metros de dicha intersección en el sentido Norte - Sur, a una distancia de 5 Km. Del centro de Chiclayo. Tiempo de viaje 14 minutos. En ese punto se ubica el Dren 3100, siendo este nuestro punto de inicio de la vía.

Vía terrestre: como punto de referencia intersección del ovalo de Pimentel, siendo este el punto final de nuestra Vía (empalme hacia la carretera Pimentel - Chiclayo), con una distancia, desde el centro de Chiclayo, de 13.5 Km. Y un tiempo de viaje de 25 - 35 minutos.

DESDE LA CIUDAD DE PIMENTEL

Vía terrestre: teniendo como punto de partida la Municipalidad de Pimentel, partimos hacia el Ovalo de Pimentel, ubicado en la carretera Pimentel- Chiclayo, siendo este el punto de llegada de nuestra vía, distancia de viaje 1.5 Km. Con un tiempo de viaje de 3 minutos.

f. ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y SOCIALES.

El departamento de Lambayeque constituye la octava economía más grande del país, sus principales actividades económicas son el comercio, la manufactura y la agricultura; por su ubicación geográfica, es un eje de flujos comerciales y migratorios provenientes tanto de la costa norte (Piura y Tumbes) como de la sierra y selva (Cajamarca, Amazonas y San Martín).

El departamento es considerado como una zona arrocerera por tener al arroz como un cultivo tradicional en gran parte del departamento y porque gran parte de su producción agroindustrial se basa en este cultivo, incluso se procesa alrededor de 80-90% del arroz producido en Bagua, Jaén y San Martín. Actualmente se están desarrollando una serie de cultivos tanto para abastecer el mercado local como el mercado internacional, asentándose empresas agroindustriales que procesan café, mango, maracuyá, paltas, espárragos, capsicums, entre otros; en este contexto, la producción agrícola ha sido el eje dinamizador para la exportación.

El turismo tiene gran potencial, considerando que cuenta con gran diversidad de recursos naturales y culturales de gran valor histórico, sobre todo por los hallazgos encontrados de las culturas pre incas que se desarrollaron en la región. La oferta actual de turismo a nivel regional, representa sólo una parte del circuito turístico de la región, y comprende principalmente al Museo Brunning, el museo Tumbas Reales del Señor de Sipán, el Centro Arqueológico de Túcume, el Bosque de Pómac, Reserva de Chaparrí, las Playas de Pimentel y su muelle, entre otros; identificando que existen una serie de lugares turísticos que forman parte del recurso provincial y pueden ser explotados para convertirlos en un pilar del desarrollo regional.

4. OBJETIVO DEL PROYECTO.

OBJETIVO GENERAL.

Elaboración del Proyecto de tesis del: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

El objetivo principal del proyecto es mejorar el servicio de transitabilidad vehicular de la vía DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE.

5. METAS DEL PROYECTO.

- Diseño de la Infraestructura vial a nivel de asfalto de 8+405.71 km. Con una estructura de:

Asfalto= 5 cm (2")

Base Granular = 20 cm (8")

Sub-Base Granular= 20 cm (8")

- Señalización horizontal y vertical.

6. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.

Los beneficiarios directos del Proyecto son los pobladores de la Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus.

7. DESCRIPCIÓN DE COMPONENTES DEL PROYECTO.

Los componentes de un estudio para un proyecto vial, se determinan los siguientes como los más importantes:

- Plan de manejo ambiental.

- Estudio de tránsito.
- Estudio de diseño geométrico.
- Estudio de hidrología, hidráulica.
- Diseño de pavimento.
- Cantidades de obra y presupuesto.

8. NORMAS APLICABLES.

- Manual de Diseño de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito.
- Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG-2013
- Manual de Ensayo de Materiales para Carreteras del MTC (R.D. N° 2016MTC/14).
- Manual de Carreteras de Suelos, Geología y Geotecnia, Sección Suelos y pavimentos (R.D. N° 10- 2014-MTC/14).
- Manual de seguridad Vial (R.D. N° 05-2017-MTC/14).
- Ley de Contrataciones del Estado y su reglamento (Ley N° 30225 y D.S. N° 350-2015-EF con sus respectivas Modificaciones: DL N° 1444, D.S. N° 0344-2018-EF)
- Glosario de términos de uso frecuente en proyectos de infraestructura vial. (R.D. N° 18-2013-MTC/14).
- Demarcación y señalización del derecho de Vía (R.M. N° 404-2011-MTC/02).
- Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje del MTC (R.D. N° 020-2011-MTC/14).
- Manual de Inventarios Viales (R.D. N° 09-2014-MTC/14).

- Decreto Supremo N°004-2017-MTC-Aprueban Reglamento de Protección Ambiental para sector Transportes.

9. CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS DE INGENIERÍA BÁSICA.

9.1. INVENTARIO VIAL.

- El estudio de inventario vial se realiza con el objetivo de planificar y programar las actividades de Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento
- Del inventario vial realizado se ha determinado las siguientes características de la vía:

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Tipo de Terreno	Ancho Superf. Rodadura	Coordenadas UTM		Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblados
Del Km	Al Km					Norte	Este	
0+000.00	0+500.00	AF	R	P	5-.50 M	9248264.692	624770.204	-
0+500.00	1+000.00	AF	R	P	5.50-5.80 M	9248154.002	624282.614	-
1+000.00	1+500.00	AF	R	P	5.0 - 6.0M	9247910.832	623856.223	-
1+500.00	2+000.00	AF	R	P	5.0 - 6.50M	9247733.240	623388.844	-
2+000.00	2+500.00	AF	R	P	5.0 - 6.0M	9247491.468	622952.129	-
2+500.00	3+000.00	AF	R	P	5.5 - 6.0M	9247134.486	622602.223	-
3+000.00	3+500.00	AF	R	P	5.0 - 6.0M	9246925.875	622172.704	-
3+500.00	4+000.00	AF	R-M	P	5.0 - 6.0M	9246629.916	621789.118	-
4+000.00	4+500.00	AF	R-M	P	5.0 - 6.0M	9246262.968	621451.421	-
4+500.00	5+000.00	AF	R-M	P	5.5 - 6.50M	9245848.172	621172.251	-
5+000.00	6+000.00	AF	R-M	P	5.0 - 6.0M	9245481.167	620854.098	-
6+000.00	7+000.00	AF	R	P	5.0 - 6.0M	9245334.573	620376.791	-
7+000.00	8+000.00	AF	R	P	5.0 - 6.0M	9245121.473	619924.479	-
8+000.00	8+405.71	AF	R	P	5.5 - 6.50M	9244920.004	619466.996	-

Tipo de terreno	Plano: P	Ondulado: O	Accidentado: A		Escarpado: E		
Tipo de Superficie	Concreto	Asfalto	Afirmado	Sin Afirmar	Trocha	Proyectado	
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M				
Obras de Arte y Drenaje	Puentes	Pontones	Badenes	Alcantarillas		Cunetas	
Centros Poblados	Centros Poblados que Definen la Trayectoria.						
Señalización	S. Preventiva		S. Informativa				

- No se observa la presencia de Puntos Críticos en todo el tramo. En el tramo en su totalidad se ve afectado por la presencia de material particulado suelto, causando problemas especialmente a los peatones.

9.2. ESTUDIO DE TRÁFICO.

Del Estudio de Tráfico se concluye:

- Para el conteo vehicular se utilizó una estación de conteo. Ubicado en la progresiva 2+150.00.
- El Conteo Vehicular se realizó durante 07 días de la semana entre los días 8 de mayo del 2023 al 14 de mayo del 2023.
- El número de vehículos que pasan por la vía, por tipo y día, son:

TIPO DE VEHÍCULO	Tráfico Vehicular en dos Sentidos por Día							TOTAL, SEMANA	IMD	DISTRIB. (%)
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo			
Autos	59	71	68	62	71	68	70	469	68	33.51
Camioneta	77	74	73	74	75	75	76	524	75	36.32
Bus	12	15	14	9	13	16	12	90	12	5.94
Camión	54	49	56	52	55	48	54	368	51	24.30
Semitrailer	1	2	3	3	2	3	0	14	2	0.92
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	203	211	213	200	216	210	212	1465	209	100

Del estudio de tráfico se obtuvo los siguientes resultados:

- Determinación Del Índice Medio Diario Anual. IMDa= 209 veh/día.
- Demanda proyectada de tráfico para un periodo de 10 años. IMDa= 239 veh/día.

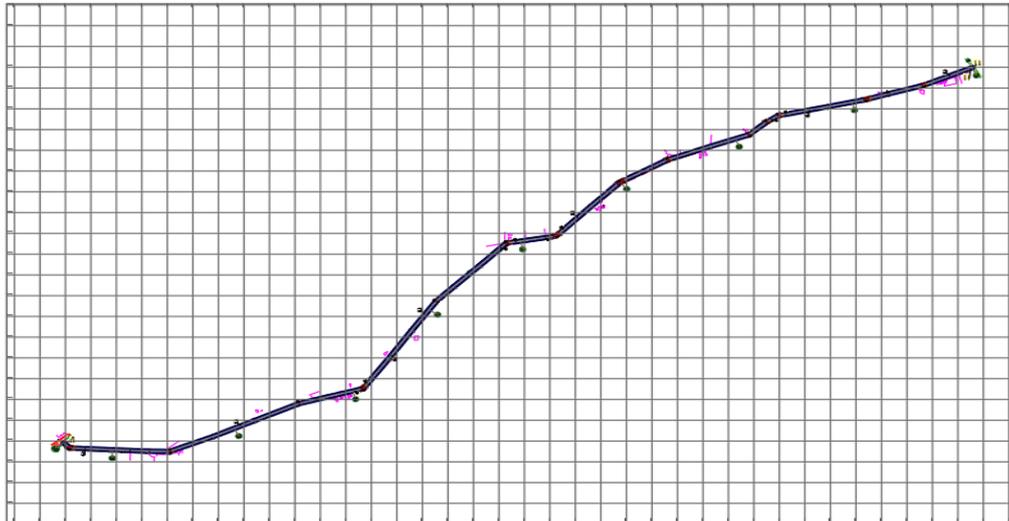
9.3. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA.

El estudio topográfico, se realizó con la finalidad de determinar las características físicas de la vía, determinar zonas de mejoramiento y definir el eje de la vía para su mejoramiento. Del estudio topográfico se concluyó:

- Para el estudio topográfico se monumentaron 18 BMs.
- Nuestra vía tiene una orografía plana.

- Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas de proyección UTM con datum horizontal y vertical (Elevación Geoidal): WGS-84.

TRAZO DE VÍA.



LISTA DE BMs. MONUMENTADOS.

BM	NORTE UTM	ESTE UTM	COTA	UBICACIÓN
01	9248599.036	625707.067	21.745	Derecho de la Vía
02	9248381.682	625257.553	20.450	Izquierdo de la Vía
03	9248243.863	624773.240	19.631	Izquierdo de la Vía
04	9248133.748	624286.538	19.029	Izquierdo de la Vía
05	9247892.616	623862.772	17.956	Izquierdo de la Vía
06	9247707.976	623402.096	17.387	Izquierdo de la Vía
07	9247470.797	622968.630	16.917	Izquierdo de la Vía
08	9247118.944	622623.513	16.264	Izquierdo de la Vía
09	9246905.813	622175.428	14.753	Izquierdo de la Vía
10	9246606.731	621805.892	12.148	Izquierdo de la Vía
11	9246254.618	621476.412	11.685	Izquierdo de la Vía
12	9245890.473	621222.305	9.850	Izquierdo de la Vía
13	9245458.057	620861.980	9.613	Izquierdo de la Vía
14	9245318.157	620389.240	7.833	Izquierdo de la Vía
15	9245099.550	619935.696	7.251	Izquierdo de la Vía

16	9244911.328	619484.808	5.694	Izquierdo de la Vía
17	9244895.447	618969.595	5.472	Izquierdo de la Vía
18	9244972.578	618580.969	5.815	Izquierdo de la Vía

9.4. ESTUDIO DE TRAZO Y DISEÑO GEOMÉTRICO.

El presente estudio fue desarrollado en base al Manual De Carreteras – Diseño Geométrico DG-2018 y Manual De Diseño De Carreteras No Pavimentadas De Bajo Volumen De Tránsito. Esta se clasifica:

- Por su función: carretera de la red vial vecinal o rural.
- Por su orografía: terreno plano tipo I.
- Tipo de intervención: mejoramiento.
- Velocidad de diseño: 30 Km/h
- Ancho de calzada: 5.00m
- Número de carriles : 02

DESCRIPCIÓN	CRITERIO
Clasificación de la carretera	Carrera de Tercera Clase
Vehículo de diseño	C2
Velocidad de diseño	30 km/h
Longitud mínima en tangente “s”	42.00 m
Longitud mínima en tangente “o”	84.00 m
Longitud máxima de tangente	500.00 m
Deflexión máxima aceptable sin curva	2° 30'
Radio Mínimo	35.00 m
Peralte máximo	4.00%
Visibilidad de parada	35.00 m
Visibilidad de paso	110.00 m
Pendiente máxima	1.3%
Pendiente mínima	0.20%
Derecho de vía	16.00 m
Ancho de Calzada	5.00 m
Bombeo	2.00 %
Superficie de rodadura	Pavimento Asfáltico e=2”

9.5. ESTUDIO DE HIDROLOGÍA, HIDRÁULICA Y DRENAJE.

El estudio de hidrología, hidráulica y drenaje se realiza con la finalidad de determinar los parámetros hidrológicos e hidráulicos de diseño para obras de arte de la vía. Además de estimar la magnitud del caudal de diseño a utilizarse para dichas obras de arte.

Durante el estudio de hidrología, hidráulica y drenaje de nuestra vía hemos concluido:

- Hemos trabajado con datos de la estación meteorológica Lambayeque.
- Las precipitaciones más significativas durante todo el año son en los meses de enero a marzo, meses en los que se presentan una variación ligera de lluvia.

9.6. ESTUDIO DE SUELOS Y CANTERAS.

El estudio de suelos, se realiza con la finalidad de establecer las características físico-químicas del sub suelo y el comportamiento del mismo frente a esfuerzos producidos por situaciones propias de proyectos viales.

Para el estudio de suelos se realizaron 06 calicatas para el diseño de la vía y 01 calicata para el diseño de alcantarillas, las cuales se detallan a continuación:

CALICATA	PROGRESIVA	REFERENCIA (LADO DE VIA)
01	0+500	Derecho
02	1+000	Izquierdo
03	1+400	Eje
04	2+000	Derecho
05	2+680	Eje
06	3+000	Izquierdo
07	3+720	Derecho
08	4+000	Eje
09	4+500	Izquierdo
10	5+000	Derecho
11	5+800	Eje
12	6+000	Izquierdo
13	6+460	Derecho

14	7+000	Eje
15	7+650	Derecho
16	8+000	Izquierdo
17	8+450	Izquierdo

Las muestras ensayadas han sido clasificadas e identificadas, con los sistemas de clasificación de suelos mencionados y los resultados obtenidos en el Laboratorio y lo verificado en el campo, la exploración se es posible interpretar de la siguiente manera:

Se puede observar claramente en este tramo del terreno, una capa natural de material Arena y Limo arcilloso, en una potencia de 0.00 a 1.40 m. a más de profundidad con respecto al nivel de Subrasante.

El espesor del extracto está dividido en 2 capas, la primera capa está conformado por material de afirmado granular desde 0.00 m. a 0.20 m. Estos materiales se encuentran dentro de la clasificación SUCS: "GW-GC", "GW-GM", "GP-GM" y AASHTO: A-1-a, también presenta una capacidad de soporte C.B.R. que oscila entre el 45.6 % al 95 % de la densidad máxima seca del Próctor modificado. La segunda capa está conformada por material de arena arcillosa desde 0.20 m. a 1.40 m. Estos materiales se encuentran dentro de la clasificación SUCS: "SC" y AASHTO: A-4, A-2-4, A-2-6 también presenta una capacidad de soporte C.B.R. que oscila entre el 16.03 % al 95 % de la densidad máxima seca del Proctor modificado.

9.7. DISEÑO DE PAVIMENTO.

El objetivo del presente informe es de proporcionar y definir criterios homogéneos en materia de suelos y pavimentos y determinar el diseño de las capas de superficie de rodadura para la vía.

El diseño de nuestra vía se ha desarrollado con el método AASHTO 93, con valores obtenidos del ensayo CBR ASTM – D1883 (Razon Soporte California)

Se considera como estructura de pavimento consistente en: Capa Asfáltica de 2"; 20.0 cm de base con material granular (afirmado) de cantera; una capa de subbase de 20 cm con material granular de cantera.

Por lo tanto, la estructura del Pavimento flexible estará conformado por:

Asfalto	= 5 cm (2")
Base Granular	= 20 cm (8")
Sub-Base Granular	= 20 cm (8")

9.8. ESTUDIO DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL.

El objetivo del estudio de señalización y seguridad vial es dotar a la vía en estudio de una adecuada y suficiente cantidad de señales, así como dispositivos y elementos de seguridad vial necesarios, lo cual conlleve a un adecuado ordenamiento del tránsito vehicular, seguridad de movimiento y prevención de accidentes en el tránsito de la vía.

La señalización propuesta para el proyecto: "Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022", se detalla a continuación:

A. SEÑALIZACIÓN PREVENTIVA PROPUESTA:

UBICACIÓN (Km.)	LADO	TIPO	DESCRIPCION SEÑAL
1+520 3+630 4+040 5+850	D	P-2B	SEÑAL CURVA A LA IZQUIERDA
1+660 3+810 4+180 5+990	I	P-2A	SEÑAL CURVA A LA DERECHA

B. SEÑALIZACIÓN REGLAMENTARIA PROPUESTA:

UBICACIÓN (Km.)	LADO	TIPO	DESCRIPCION SEÑAL
0+190 3+470 6+940	D	R-30	VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA.
1+340 5+530 8+210	I	R-30	VELOCIDAD MÁXIMA PERMITIDA.

C. SEÑALIZACIÓN INFORMATIVA PROPUESTA:

UBICACIÓN (Km.)	LADO	DESCRIPCION SEÑAL
0+020	I	SEÑAL DE DIRECCIÓN
8+390	D	SEÑAL DE DIRECCIÓN

Anexo 7: Especificaciones Técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES

Proyecto: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022".

CONSIDERACIONES GENERALES.

Las presentes especificaciones técnicas describen el trabajo que deberá realizarse para la construcción del proyecto para conllevar a tomar, asumir y ordenar criterios dirigidos al respecto netamente constructivo en el ámbito de materiales de obras, equipo y/o herramientas, métodos de dosificación, procedimientos constructivos y otros; es por ello que estas especificaciones constituyen, un documento auxiliar técnico durante el proceso de mejoramiento y construcción.

VALIDEZ DE ESPECIFICACIONES, PLANOS Y METRADOS.

Los documentos del proyecto son complementarios en cuanto no se contrapongan. En caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto,

los planos tienen primacía sobre la Memoria Descriptiva y Especificaciones Técnicas.

CONSIDERACIONES PARTICULARES.

Comprende toda la gama de verificaciones que inciden en el tratamiento y ampliación de las partidas y que por su propia naturaleza están sujetos a variaciones debido a cambios atmosféricos, factibles y ubicación de recursos y ejecución de los trabajos.

COMPATIBILIZACION Y COMPLEMENTO.

las especificaciones técnicas son compatibles con las siguientes normas y/o especificaciones en todo lo compatible con la obra.

- Normas Peruanas para el Diseño de Carreteras.
- Normas Peruanas para Carreteras Vecinales.
- Normas A.S.T.M.
- Reglamento nacional de edificaciones.

MATERIALES.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de la obra serán nuevos y de primera calidad y de conformidad con las especificaciones técnicas de estos. Los materiales que vinieran envasados deberán entrar en la obra en sus recipientes originales intactos y debidamente sellados.

PROGRAMACION DE LOS TRABAJOS.

El Residente de Obra de acuerdo al estudio y a los planos del proyecto programara su trabajo de obra en forma tal que su avance sea sistemático y pueda lograr su terminación en forma ordenada, armónica y en el tiempo previsto.

SUPERVISOR DE OBRA.

La Municipalidad de Pimentel nombrara a un Ingeniero de amplia experiencia en obras viales y profesionalmente calificadas, quien lo representara en obra, el cual velara por el cumplimiento de una buena práctica de los procesos constructivos, reglamentos y correcta aplicación de las normas establecidas.

PERSONAL DE OBRA.

El Residente ejecutor de la obra deberá presentar al Supervisor la relación del personal, que a su juicio o que en el transcurso de la obra demuestre ineptitud en el cargo encomendado.

Lo anteriormente descrito no será causa de ampliación de ejecución de la obra.

EQUIPO DE OBRA.

El equipo a utilizar en la obra, estará en proporción a la magnitud de la obra y debe ser el suficiente para que la obra no sufra retrasos en su ejecución. Comprende la maquinaria ligera y/o pesada necesaria para la obra, así como el equipo auxiliar (andamios, bugiese, herramientas manuales, etc.)

01. OBRAS PROVISIONALES

01.01. CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 3.60x5.40.

DESCRIPCIÓN.

Antes del inicio de los trabajos se colocará el cartel de obra en un lugar visible, el mismo que será mantenido desde el inicio de la obra hasta su culminación.

El modelo y diseño de este cartel de obra será establecido por la Municipalidad Distrital de Pimentel y aprobado por el Supervisor, en este se informarán aspectos como: modalidad de ejecución de la obra, monto total de la Obra, tiempo de ejecución de la misma, financiamiento y otros aspectos que se consideren necesarios.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Se elaborará un diseño en gigantografía de dimensiones 3.60x5.40.m y apoyados sobre listones de madera y anclados en postes madera.

UNIDAD DE MEDIDA.

El trabajo se medirá por Unidad (Und) de Cartel de Obra debidamente colocado.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará de acuerdo al precio unitario establecido en el presupuesto, dicho pago constituirá la compensación total por mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para el trabajo a realizar.

01.02. CAMPAMENTO PROVISIONAL DE LA OBRA.

DESCRIPCIÓN

Esta partida corresponde a los trabajos que deberá hacer el Contratista para el alquiler de ambientes para la instalación de oficinas, patio de máquinas y otros durante la ejecución del proyecto.

Estos ambientes deberán de facilitar comodidad y eficiencia al personal profesional, técnicos y administrativos que estarán vinculados directamente con la obra, asimismo tendrá en consideración un almacén para la obra. Las oficinas temporales del Contratista ubicados en la obra serán alquiladas en un local del distrito.

UNIDAD DE MEDIDA.

La unidad de medición de esta partida será por mes.

FORMA DE PAGO.

El pago de esta partida se realizará según la unidad de medida global.

02. OBRAS PRELIMANARES.

02.01. MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA.

DESCRIPCIÓN.

El traslado por vía terrestre del equipo pesado, se efectuará mediante camiones tráiler, el equipo liviano (volquetes, cisternas, etc.), lo hará por sus propios medios.

En el equipo liviano serán transportados las herramientas y otros equipos livianos menores (martillos, compresoras, vibradores, etc.).

La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

Consideraciones generales.

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección de la entidad contratante dentro de los 30 días después de otorgada la buena pro. Este equipo será revisado por el supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo. En ese caso, el contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del contratista.

Todo equipo y maquinaria deben estar en buen estado de conservación y sin deterioro que pudiera poner en peligro la seguridad.

Todo equipo y maquinaria de transporte de materiales estará provisto de los mecanismos y dispositivos de seguridad necesarios para evitar la caída brusca de la tolva, plataforma o de cualquier elemento utilizado que pueda causar averías a la maquina como desprendimiento o rotura de cables, cadenas, etc. Se proveerá asimismo de dispositivos que impidan la puesta en marcha fortuita.

Todo equipo estará provisto de un cartel visible indicando la carga máxima que pueda izar y transportar sin riesgo, la que por ningún motivo será sobrepasada. En las grúas se indicarán las cargas máximas para los distintos alcances o ángulos en inclinación.

No se permitirá el uso de equipo o maquinaria o sistema para transportar personal a no ser que se trate de equipo especialmente previsto para este fin y responda a normas especiales.

No se permitirán velocidades excesivas que pongan en peligro la estabilidad del equipo o sistema.

Todo equipo, maquinaria y accesorio en general será cuidadosamente examinado y probado antes de su utilización. Estas pruebas se repetirán cada vez que el equipo sea trasladado, sufra modificaciones o reparaciones.

Todo equipo y maquinaria deberán ser instalados en terreno firme y nivelado y provisto de adecuados anclajes que aseguren la estabilidad.

Todo equipo y maquinaria serán confiados para su manejo solo a operarios calificados y de suficiente experiencia en este tipo de trabajos y físicamente calificados.

El contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA.

La presente partida se medirá en forma Global (GLB) . El equipo que se considerará en la medición será solamente el que ofertó el contratista en el proceso de licitación.

FORMA DE PAGO

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de contrato de la partida Movilización y Desmovilización de Equipo. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección.

02.02. TRAZO Y REPLANTEO.

DESCRIPCIÓN.

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, sus referencias y BMs, el contratista procederá al replanteo general de la obra en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto, sus referencias y BMs, el contratista procederá al replanteo general de la obra en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Consideraciones generales

Se marcarán los ejes para de esta manera facilitar el estacado del camino, se documentarán los BM en un lugar seguro y alejado de la vía, para controlar los niveles y cotas y se hará el estacado en toda la vía.

Requerimientos para los trabajos

Los trabajos de topografía comprenden los siguientes aspectos:

- **Puntos de control.**

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas.

Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

El ajuste de los trabajos topográficos será efectuado con relación a dos puntos de control geodésico contiguos, ubicados a no más de 10 km.

- **Sección transversal.**

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera.

El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m. en tramos en tangente y de 10 m. en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía, se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal con la suficiente extensión para que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites que indique el supervisor. Las secciones, además, deben extenderse lo suficiente para poner en evidencia la presencia cercana de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc.; que podrían ser afectadas por las obras de la carretera, así como por el desagüe de las alcantarillas.

Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

- **Estacas de talud y referencias.**

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de

intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y, en dichas estacas, se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

UNIDAD DE MEDIDA.

La medición se realizará por kilómetro de replanteo.

FORMA DE PAGO.

El pago será el producto del precio unitario del presupuesto de obra para la partida con la cantidad avanzada.

02.03. CONTROL TOPOGRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.

DESCRIPCIÓN.

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, se realizará el control topográfico general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El contratista será el responsable del control topográfico durante la ejecución de la obra que será revisado y aprobado por el supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

UNIDAD DE MEDIDA.

La medición se realizará día de control topográfico.

FORMA DE PAGO.

El pago será el producto del precio unitario del presupuesto de obra para la partida con la cantidad de días de avance.

02.04. MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCIÓN.

DESCRIPCIÓN.

Las actividades que se detallan en este punto abarcan lo concerniente con el mantenimiento del tránsito temporal de la vía en las áreas que se encuentran en construcción y la seguridad vial, así como de la implementación de medidas ambientales, durante el periodo de ejecución de obras.

Los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de la vía principal y de todos los desvíos habilitados al tránsito para facilitar las tareas de construcción y molestias a los pobladores, incluyendo los accesos.
- El Mantenimiento de los accesos a canteras.
- Provisiones necesarias para facilitar el acceso a viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo del proyecto en construcción.
- La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control del tránsito a través de las zonas de trabajo y seguridad, para cada uno de los frentes habilitados por el Contratista, incluyendo los accesos y desvíos.
- El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de todos los desvíos habilitados que se hallen abierto al tránsito dentro del área de proyecto, incluyendo los accesos.
- El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de pastoreo y abrevadero, si estuvieran afectadas por la obra.
- La construcción de desvíos necesarios para la ejecución de estructuras de alcantarillas. Incluyendo la habilitación de estructuras de cruce temporal que se requieran, para el cruce de ríos, quebradas y canales de riego.

- El Mantenimiento del sistema de drenaje ejecutado durante la obra, hasta su recepción. El mantenimiento debe permitir un correcto funcionamiento del sistema de drenaje transversal y longitudinal y garantizar la protección de la infraestructura vial.

Cualquier daño a la infraestructura vial como consecuencia de la falta de mantenimiento del sistema de drenaje ejecutado, será reparado a costo del Contratista.

- La recuperación ambiental de los caminos de acceso y desvío, incluyendo los cauces afectados.
- La rehabilitación de áreas en el derecho de vía y de las áreas auxiliares.
- La limpieza de áreas en el derecho de vía y de las áreas auxiliares.
- La colocación de la señalización ambiental provisional: Señales informativas de ubicación de campamento, canteras, DME (depósito de material excedente) y plantas de proceso.

En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario erradicando cualquier incomodidad y molestias que puedan ser ocasionados por deficientes servicios de mantenimiento de tránsito, seguridad vial y de protección ambiental.

Los trabajos no incluyen:

- El transporte de personal a las zonas de ejecución de obras. El cual se encuentra reconocido en los gastos generales.
- La construcción, rehabilitación y/o mejoramiento de accesos a las canteras, DME, plantas de proceso y fuentes de agua.
- Los implementos de seguridad para el personal del Contratista, los cuales deben estar incluidos en los Gastos Generales.

Consideraciones Generales.

Las Consideraciones Generales, son las siguientes:

a. Plan de Mantenimiento de Tránsito y Seguridad (PMTS)

Dentro de los dos días de iniciada la obra el Contratista presentará al Supervisor un PLAN DE MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL (PMTS) para todo el período de ejecución de la obra y aplicable a cada una de las fases de construcción, el Supervisor revisará el PMTS dentro de los días siguientes y lo aprobará de ser el caso. Sin la aprobación por escrito del PMTS por parte del Supervisor y sin la disponibilidad de las señales y dispositivos en obra, que se indican en la sección MATERIALES de esta partida, no se podrán iniciar los trabajos de construcción.

Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones dadas en el capítulo IV del MANUAL DE DISPOSITIVOS DE CONTROL DE TRANSITO AUTOMOTOR PARA CALLES Y CARRETERAS vigente del MTC.

Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo con lo normado en este manual, planos y documentos del proyecto, lo especificado en esta sección y lo indicado por el Supervisor.

El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo a las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el Supervisor. El PMTS deberá abarcar los siguientes aspectos:

Control Temporal de Tránsito y Seguridad Vial.

El tránsito vehicular durante la ejecución de las obras no deberá sufrir detenciones de duración excesiva. Para esto, se deberá diseñar sistemas de control por medios visuales y sonoros, con personal capacitado de manera que se garantice la seguridad y confort del público y usuarios de la vía; así como la protección de las propiedades adyacentes. El control de tránsito se deberá mantener hasta que las obras sean recibidas por el MTC.

Debe incluirse en el plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial (PMTS), copia de la publicación del inicio de las obras y el horario de la restricción del tránsito vehicular, de acuerdo a lo indicado en las Bases de la Licitación.

Mantenimiento Vial.

La vía principal en construcción, los desvíos, rutas alternas y toda aquella que se utilice para el tránsito vehicular y peatonal será mantenida en condiciones aceptables de Transitabilidad y seguridad durante el período de ejecución de obra, incluyendo los días feriados, días en que no se ejecuten trabajos y aún en probables períodos de paralización. La vía deberá ser mantenida descalaminada, sin baches ni depresiones y con niveles de rugosidad que permita velocidad uniforme de operación de los vehículos en todo el tramo contratado.

El Contratista deberá ejecutar la remoción de derrumbes en los sitios afectados especialmente en zonas de cultivo, cuando lo solicite el Supervisor, eliminando los derrumbes que sean menores o iguales a 300 m³ por evento.

Transporte de Personal.

El transporte de personal a los puntos de trabajo en que se ejecutan las obras, será efectuado en camioneta o combis en buen estado. No se permitirá de ninguna manera que el personal sea trasladado en las tolvas de volquetes o plataforma de camiones de transporte de materiales.

Los horarios de transporte serán fijados por el Contratista, así como la cantidad de vehículos a utilizar en función al avance de las obras, por lo que se incluirá en el PMTS un Cronograma de utilización de ómnibus que será aprobado por el Supervisor, así como su control y verificación.

Desvíos a Carreteras y Calles existentes.

Cuando lo indiquen los planos y documentos del proyecto se utilizarán para el tránsito vehicular vías alternas existentes o construidas por el Contratista. Con la aprobación del Supervisor y de las autoridades locales, el Contratista también podrá utilizar carreteras existentes o calles urbanas fuera del eje de la vía para

facilitar sus actividades constructivas. Para esto se deberán instalar señales y otros dispositivos que indiquen y conduzcan claramente al usuario a través de ellos.

Período de Responsabilidad.

La responsabilidad del Contratista para el mantenimiento de tránsito y seguridad vial se inicia desde el primer día de entrada en vigencia del contrato y finaliza el día de la recepción final de la obra al MTC. En este período se incluirán todas las suspensiones temporales que puedan producirse en la obra, independientemente de la causal que la origine.

Estructuras.

Si la construcción de alguna estructura requiere que se hagan desvíos del tránsito, el Contratista deberá proporcionar estructuras provisionales seguras y estables que garanticen la adecuada seguridad del tránsito debiendo ser aprobado por el Supervisor o de lo contrario obedecerá las indicaciones de éste.

El Supervisor deberá impartir las órdenes e instrucciones necesarias para el cumplimiento de lo especificado en la presente sección.

Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo a lo normado en El Manual De Dispositivos Para Control De Tránsito Automotor para calles y carreteras del MTC y todos ellos tendrán la posibilidad de ser trasladados rápidamente de un lugar otro, para lo que deben contar con sistemas de soporte adecuados.

El Contratista, después de aprobado el PMTS deberá instalar de acuerdo a su programa y de los frentes de trabajo, todas las señales y dispositivos necesarios en cada fase de obra.

Las señales, dispositivos y chalecos deberán tener material con características retrorreflectivas que aseguren su visibilidad en las noches, oscuridad y/o en condiciones de neblina. El material retrorreflectivas de las señales será el indicado en los planos y documentos del proyecto.

Resulta imprescindible el empleo de tranqueras y personal de control de tránsito permanente (vigías) para prevenir a los conductores sobre las proximidades de la obra y la planificación del tránsito en forma adecuada. Dicho personal de control de tránsito deberá contar con equipos portátiles de comunicación (radios).

En el PMTS, el contratista deberá indicar claramente los recursos que utilizará en las labores de control de tránsito (personal, materiales y equipos), a fin que el Supervisor pueda evaluar la necesidad de incrementar los mismos de acuerdo a los requerimientos reales de la obra, los cuales están directamente relacionados a los planes de obra impuestos por el contratista.

Equipo.

El contratista propondrá para consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, con la frecuencia que sea necesaria. Básicamente el Contratista pondrá para el servicio de nivelación una motoniveladora, un rodillo, un camión cisterna, volquetes y un cargador frontal. La necesidad de intervención del equipo será dispuesta y ordenada por el Supervisor, acorde con el PMTS.

UNIDAD DE MEDIDA.

La presente partida será pagada en forma mensual (mes).

FORMA DE PAGO.

El pago se constituirá la compensación del avance mensual de la partida.

03. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

03.01. CORTE DE MATERIAL SUELTO

DESCRIPCIÓN

Consiste en el corte y excavaciones en material suelto para ello se tendrá en cuenta el conjunto de las actividades para excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de eliminación lateral indicado en los metrados y planos, los materiales provenientes de los cortes

requeridos para la explanación y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto con las modificaciones aprobadas por el supervisor.

Todo equipo y maquinaria serán confiados para su manejo solo a operarios calificados y de suficiente experiencia en este tipo de trabajos y físicamente calificados.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Materiales

Los materiales provenientes de excavación para la explanación se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el supervisor.

El contratista no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del supervisor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten buenas características para uso en la construcción de la vía, serán reservados para colocarlos posteriormente.

Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser colocados, donde lo indique el proyecto o de acuerdo con las instrucciones del supervisor, en zonas aprobadas por éste.

El depósito temporal de los materiales no deberá interrumpir vías o zonas de acceso de importancia local.

Equipo

El contratista propondrá, para consideración del supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones a realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos. Y deben garantizar el avance físico de ejecución que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes, según el programa de trabajo.

Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensible, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el supervisor, aunado a los especificados en el estudio de impacto ambiental.

Excavación.

Para el corte de material suelto se requiere la aprobación por parte del supervisor de los trabajos de topografía, desbroce, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre o piedra y de instalaciones de servicios que interfieran con los trabajos a ejecutar.

Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto, tales como alcantarillas, desagües, alivios de cunetas y construcción de filtros. Además, se debe garantizar el correcto funcionamiento del drenaje y controlar fenómenos de erosión e inestabilidad.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el supervisor.

Ensanche o modificación del alineamiento de plataformas existentes.

En los proyectos de mejoramiento de vías en donde el afirmado existente se ha de conservar, los procedimientos que utilice el contratista deberán permitir la ejecución de los trabajos de ensanche o modificación del alineamiento, evitando la contaminación del afirmado con materiales arcillosos, orgánicos o vegetales. Los materiales excavados deberán cargarse y transportarse hasta los sitios de utilización o disposición aprobados por el supervisor.

Asimismo, el contratista deberá garantizar el tránsito y conservar la superficie de rodadura existente.

Si el proyecto exige el ensanche del afirmado existente, las fajas laterales se excavarán hasta el nivel de subrasante, dándole a ésta, posteriormente, el tratamiento indicado.

En las zonas de ensanche de terraplenes, el talud existente deberá cortarse en forma escalonada de acuerdo con lo que establezcan los documentos del proyecto y las indicaciones del supervisor.

Utilización de materiales excavados y disposición de sobrantes.

Se deberán utilizar todos los materiales provenientes de las excavaciones de la explanación que sean utilizables y, según los planos y especificaciones o a juicio del supervisor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, terraplenes u otras partes de las obras proyectadas. El contratista no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos del contrato, sin autorización previa del supervisor.

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las aprobaciones del supervisor y en zonas aprobadas por éste. Éstos se usarán para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía y de las canteras. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera. Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia.

Los residuos y excedentes de las excavaciones que no hayan sido utilizados según estas disposiciones, se colocarán en los depósitos de desechos del proyecto o lugares autorizados por el supervisor.

Manejo del agua superficial.

Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos y acordonamientos de material que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

En los trabajos de excavación, no deben alterarse los cursos de aguas superficiales, para lo cual, mediante obras hidráulicas, se debe encauzar, reducir la velocidad del agua y disminuir la distancia que tiene que recorrer. Estas

labores traerán beneficios en la conservación del medio ambiente y disminución en los costos de mantenimiento, así como evitará retrasos en la obra.

Limpieza final.

Al terminar los trabajos de excavación, el contratista deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del supervisor.

Referencias topográficas.

Durante la ejecución de la excavación para explanaciones complementarias y préstamos, el contratista deberá mantener, sin alteración, las referencias topográficas y marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

Aceptación de los trabajos.

Durante la ejecución de los trabajos, el supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el contratista disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el contratista.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.
- Comprobar que toda superficie para base de terraplén o subrasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica.
- Verificar la compactación de la subrasante.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el contratista, de acuerdo con la presente especificación.

El trabajo de excavación se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, con estas especificaciones y las aprobaciones del supervisor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación, no será menor que la distancia señalada en los planos o lo aprobado por el supervisor.

UNIDAD DE MEDIDA.

La norma general para esta partida según lo especificado en el Sistema Métrico Internacional (SI) será el Metro Cubico (M3) aproximado al metro cúbico completo. De material excavado en su posición original.

No se medirán las excavaciones que el contratista haya efectuado, por error o por conveniencia fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el supervisor. Si dicha sobre excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el contratista deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su costo y usando materiales y procedimientos aceptados por el supervisor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación de taludes, cuando, a juicio del supervisor, son causados por procedimientos inadecuados o error del contratista.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del contrato por metro cúbico (m3), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de acuerdo con el proyecto o las aprobaciones del supervisor para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

03.02. PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE.

DESCRIPCIÓN

El trabajo comprende el conjunto de actividades de perfilado y compactado de la sub rasante en zonas comprendidas dentro del prisma donde ha de fundarse la carretera.

Equipo.

El Contratista propondrá, en consideración del Supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, los cuales no deben producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas. Cuando se trabaje cerca a zonas ambientalmente sensible, tales como colegios, hospitales, mercados y otros que considere el Supervisor, aunado a los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Antes de iniciar el escarificado se requiere la aprobación, por parte del Supervisor, de los trabajos de trazo, replanteo, limpieza y excavación no clasificada para explanaciones. El perfilado será de una profundidad mínima de cien milímetros (100 mm), conformar de acuerdo con las pendientes transversales especificadas y compactar, según las exigencias de compactación definidas en las presentes especificaciones. La cota de cualquier punto de la rasante conformada y terminada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) con respecto a la cota proyectada. Aceptación de los Trabajos

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.

- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas.
- Verificar la compactación de la rasante.
- Medir las áreas de trabajo ejecutado por el Contratista en acuerdo a la presente especificación.

El trabajo de perfilado, nivelación y compactación de la sub-rasante en zonas de corte, se dará por terminado y aceptado cuando el alineamiento, el perfil, la sección y la compactación de la subrasante estén de acuerdo con los planos del proyecto, con estas especificaciones y las instrucciones del Supervisor. La distancia entre el eje del proyecto y el borde, no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Supervisor. La cota de cualquier punto de la rasante conformada y terminada no deberá variar en más de diez milímetros (10mm) con respecto a la cota proyectada. Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Contratista, a su costo, a plena satisfacción del Supervisor.

Compactación.

Se verificará de acuerdo con los siguientes criterios:

- La densidad de la rasante compactada se definirá sobre un mínimo de seis (6") determinaciones, en sitios elegidos al azar con una frecuencia de una (1) cada 250 m² de plataforma terminada y compactada.
- Las densidades individuales del lote (Di) deben ser, como mínimo, el noventa y cinco por ciento (95%) de la máxima densidad en el ensayo Proctor modificado de referencia (De). $D_i \geq 0.95 D_e$

UNIDAD DE MEDIDA.

El perfilado, nivelación y compactado de la subrasante en zonas de corte se medirá en Metros Cuadrados (M²) de superficie perfilada y compactada de acuerdo a los alineamientos, rasantes y secciones transversales indicadas en los planos y las presentes especificaciones; medida en su posición final. El trabajo contará con la aprobación del Supervisor.

FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del Contrato por metro cuadrado (m²), para la partida PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTADO DE SUBRASANTE, entendiéndose que dicho pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta partida y cubrirá los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, herramientas, equipos pesados, transporte y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

03.03. CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO.

DESCRIPCIÓN.

Bajo esta partida, El Contratista realizará todos los trabajos necesarios para formar los terraplenes o rellenos con material propio, adecuado y aprobado por el Ingeniero Supervisor, de acuerdo con las presentes especificaciones, alineamiento, pendientes y secciones transversales indicadas en los planos y como sea indicado por el Ingeniero Supervisor.

Materiales.

El material para formar el terraplén deberá ser de un tipo adecuado, aprobado por el Ingeniero Supervisor, no deberá contener escombros, tacones ni restos de vegetal alguno y estar exento de materia orgánica. En el caso del material de relleno a emplearse en la conformación de rellenos en los últimos 20cm por debajo de la subrasante.

Todos los materiales de corte, cualquiera sea su naturaleza, que satisfagan las especificaciones y que hayan sido considerados aptos por el Ingeniero Supervisor, serán utilizados en los rellenos.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

La escarificación y mezcla serán uniformes para asegurar una compactación adecuada a nivel de la subrasante. Después que el terreno natural hubiera sido perfilado y nivelado deberá ser completamente compactado por medio de un rodillo que pese no menos de 10 toneladas: un rodillo vibratorio u otro equipo aprobado por el Ingeniero Supervisor de acuerdo con el tipo de suelo de tal forma que al finalizar estas operaciones se obtengan lo que se denomina subrasante.

La subrasante deberá ser compactada hasta por lo menos el 95% de la densidad obtenida por el método de prueba Proctor Modificado.

UNIDAD DE MEDIDA.

El volumen por el cual se pagará será el número de Metros Cúbicos (M3) de material aceptablemente colocado, conformado, regado y compactado, de acuerdo con las prescripciones de la presente especificación, medidas en su posición final y computada por el método del promedio de las áreas extremas.

FORMA DE PAGO.

precio unitario del contrato, por Metro Cubico (M3), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

03.04. ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE

Bajo esta partida se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

Clasificación

El transporte se clasifica según el material transportado, y destino puede ser:

- Proveniente de excedentes de corte a depósitos de desechos.
- Escombros a ser depositados en los lugares de Depósitos de Desechos.
- Excedentes de corte transportados para uso en terraplenes como préstamo propio.
- Material de derrumbes a transportar a depósito de desechos o selectivamente para cimentaciones en estructuras y otros.
- Material de canteras para terraplenes y pedraplenes; y/o plantas para preparación de material de afirmado.

Materiales

Los materiales a transportarse son:

- **Materiales provenientes de la excavación de la explanación.**

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes de excedentes autorizados por el Supervisor. Incluye, también, los materiales excedentes de la remoción de la capa vegetal y otros materiales blandos, orgánicos y objetables, provenientes de las áreas en donde se vayan a realizar las excavaciones de la explanación, terraplenes y pedraplenes transportados, hasta su disposición final.

- **Escombros**

Este material corresponde a los escombros de demolición de edificaciones, de pavimentos, estructuras, elementos de drenaje y cualquier otro que no vayan a ser utilizados en la obra. Estos materiales deben ser trasladados y dispuestos en los Depósitos de Desecho indicados en el Proyecto o autorizados por el Supervisor.

- **Excedentes de Corte a utilizarse como préstamo propio**

Este material será transportado entre progresivas a lo largo del camino

- **Materiales provenientes de derrumbes.**

Hacen parte de este grupo los materiales provenientes del desplazamiento de taludes o del terreno natural, depositados sobre una vía existente o en construcción.

- **Materiales provenientes de Canteras.**

Se refiere al transporte de materiales de canteras procesados o mezclados que son destinados a formar terraplenes y capas granulares de afirmado, naturales o procesados en planta.

Se excluyen los materiales para concretos hidráulicos, rellenos estructurales, solados, filtros para subdrenes y todo aquel que este incluido en los precios de sus respectivas partidas.

Equipo

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC).

Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentalidad y de atropellamiento.

Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sea piedras o tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm a partir del borde superior del contenedor o tolva.

Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituida por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas.

El lavado de los vehículos deberá efectuarse, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador.

Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

Requerimientos de Trabajo.

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las aprobaciones del Supervisor, quien aprobará también el recorrido más conveniente y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

Aceptación de los trabajos.

Los trabajos serán recibidos con la aprobación del Supervisor considerando:

a. Controles

- Verificar el estado y funcionamiento de los vehículos de transporte.
- Comprobar que las ruedas del equipo de transporte que circule sobre las diferentes capas granulares se mantengan limpias.
- Exigir al Contratista la limpieza de la superficie en caso de contaminación atribuible a la circulación de los vehículos empleados para el transporte de los materiales. Si la limpieza no fuere suficiente, el Contratista deberá remover la capa correspondiente y reconstruirla de acuerdo con la respectiva especificación, a su costo.
- Determinar la ruta para el transporte al sitio de utilización o desecho de los materiales, siguiendo el recorrido más corto y seguro posible.

b. Condiciones específicas para el recibo y tolerancias.

El Supervisor sólo medirá el transporte de materiales autorizados de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y sus aprobaciones. Si el Contratista utiliza para el transporte una ruta diferente y más larga que la aprobada por el Supervisor, éste solamente computará la distancia más conveniente que se haya aprobado previamente.

UNIDAD DE MEDIDA.

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes:

La unidad de pago de esta partida será el Metro Cúbico - (M3) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación, por la distancia real de transporte. El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales.

FORMA DE PAGO.

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en este capítulo y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados y lo indicado en las especificaciones. El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

04. SUB BASE Y BASE.

04.01. SUB BASE GRANULAR (AFIRMADO. COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN) E=0.20M.

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, debidamente aprobados, que se colocan sobre una superficie preparada. Los materiales aprobados son provenientes de canteras u otras fuentes. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación del material, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto y aprobados por el Supervisor, y teniendo en cuenta lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental.

● Materiales.

Los materiales ajustarse a una de las franjas granulométricas indicadas en la siguiente Tabla

Tabla 5. Requerimientos granulométricos para subbase granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	-	-
25 mm (1")	-	79-95	100	100
9.5 mm (1/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 mm (N° 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2,0 mm (N° 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
4.25 um (N° 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 um (N° 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

Además, el material también deberá cumplir con los requisitos de calidad, indicados en la Tabla:

Tabla 6. Subbase granular Requerimiento de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				<3000 mns	<=3000 mns
Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T96	50% máx.	50% máx.
CBR (1)	MTC E 132	D1883	T193	40% máx.	40% máx.
Límite Líquido	MTC E 110	D4318	T89	25% máx.	25% máx.
Índice de plasticidad	MTC E 111	D4318	T90	6% máx.	4% máx.
Equivalente de Arena	MTC E 114	D2419	T176	25% máx.	35% máx.
Sales Solubles	MTC E 219	--	--	1% máx.	1% máx.
Partículas chatas y Alargadas	--	D4791	--	20% máx.	20% máx.

(1) Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1" (2.5 mm)

(2) La relación a emplearse para la determinación es 1/3 (espesor/longitud)

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Contratista deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Equipo

El Contratista deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos.

El Contratista deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a danos en los mismos. Las maquinas, equipos y herramientas manuales deberán ser de buen diseño y construcción teniendo en cuenta los principios de la seguridad, la salud y la ergonomía en lo que atañe a su diseño. Deben tener como edad máxima la que corresponde a su vida útil. La mala calidad de los equipos o los danos que ellos puedan sufrir, no serán causa que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones.

El Supervisor se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

El mantenimiento o la conservación adecuada de los equipos, maquinaria y herramientas, no solo es básico para la continuidad de los procesos de producción y para un resultado satisfactorio y óptimo de las operaciones a realizarse, sino que también es de suma importancia en cuanto a la prevención de los accidentes.

Por lo cual es responsabilidad del Contratista:

- Establecer un sistema periódico de inspección que pueda prever y corregir a tiempo cualquier deficiencia.
- Programar una política de mantenimiento preventivo sistemático.
- Llevar un registro de inspección y renovación de equipos, maquinarias y herramientas, lo cual pondrá a disposición del Supervisor en el momento que sea requerido.

El Contratista asume la responsabilidad del cumplimiento del plan de mantenimiento y de los registros levantados al respecto. Emitirá informes periódicos y especiales a la Supervisión, quien dará las recomendaciones del caso si lo hubiere y verificará posteriormente el cumplimiento de las recomendaciones dadas las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Toda maquinaria o equipo que de alguna forma puedan producir peligro deberá cumplir, entre otros, con los requisitos siguientes:

- Estar firmemente instaladas, ser fuertes y resistentes al fuego y a la corrosión.
- Que no constituyan un riesgo en sí, es decir que estén libres de astillas, bordes ásperos, afilados o puntiagudos.
- Prevengan el acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- Que no ocasionen molestias al operador en cuanto a visión y maniobrabilidad, y que estén provistos de casetas de protección contra la luz solar y lluvias.

Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo. El Contratista debe solicitar al fabricante las instrucciones adecuadas para una utilización segura, las cuales deben ser proporcionadas a los trabajadores que hagan uso de ellos. Deberá así mismo,

establecerse un reglamento y las sanciones respectivas a fin de evitar que los operarios sean distraídos en el momento que ejecuten su trabajo. Las máquinas y equipos accionados a motor deberán estar provistos de dispositivos adecuados, de accesos inmediatos y perfectamente visibles, para que el operario pueda detenerlos rápidamente en caso de urgencia y prevenir toda puesta en marcha intempestiva.

Además, se proveerá a quienes utilicen las máquinas y equipos, de la protección adecuada y cuando sea necesario de protección auditiva

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Explotación y elaboración de materiales

Se aplica lo indicado en la Subsección 400.03 del manual de carreteras de especificaciones técnicas de construcción-MTC.

Preparación de la superficie existente

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de subbase granular, cuando la superficie sobre la cual debe asentarse, tenga la densidad establecida las presentes especificaciones, así como de las cotas, alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto y aprobados por el Supervisor. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües y filtros necesarios para el drenaje de la calzada.

Cualquier diferencia que exceda las tolerancias especificadas, serán corregidas por el Contratista, a su costo y riesgo y con la aprobación del Supervisor.

Tramos de Prueba

Antes de iniciar los trabajos de cada partida, el Contratista emprenderá una fase de ejecución de tramos de prueba, para verificar el estado y comportamiento de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación.

Para tal efecto, construirá uno o varios tramos de prueba de ancho y longitud aprobados por el Supervisor y en ellas se probarán el equipo y el plan de trabajo.

El Supervisor tomará muestras de las capas de prueba en cada caso y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría y demás requisitos.

En el caso de que los ensayos indiquen que los materiales no se ajustan a dichas condiciones, el Contratista deberá efectuar las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para el Supervisor, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario.

Bajo estas condiciones, si el tramo de prueba defectuoso ha sido realizado sobre un sector de la carretera proyectada, todo el material colocado será totalmente removido y transportado al lugar de disposición final de materiales excedentes, según lo indique el Supervisor a cuenta, costo y riesgo del Contratista.

Transporte y colocación del material

El Contratista deberá transportar y colocar el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

Cualquier contaminación, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente, se hará en una longitud que no sobrepase 1.500 m de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la subbase granular.

Durante esta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de subbase, evitando los derrames del material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Distribución y mezcla del material

El material será dispuesto en un carril de la vía, de tal forma que permita el tránsito por el otro carril. Si la subbase granular se va a construir mediante

combinación de varios materiales, éstos serán dispuestos de igual modo, intercalando dichos materiales según su dosificación, los cuales luego serán mezclados hasta lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de prueba.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para el extendido y mezcla del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Compactación

Una vez que el material de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a otras obras, no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa.

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor en la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subbase granular durante precipitaciones pluviales o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C.

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación.

Los materiales excedentes regenerados por esta y las actividades mencionadas anteriormente, deben ser colocados en los depósitos de materiales excedentes.

Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Contratista deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Supervisor.

Conservación

Si después de aceptada la subbase granular, el Contratista demora por cualquier motivo la construcción de la capa inmediatamente superior, deberá reparar, a su cuenta, costo y riesgo, todos los daños en la subbase y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

Aceptación de los trabajos

a. Calidad de los materiales

De cada procedencia de los materiales y para cualquier volumen previsto se tomarán 4 muestras para los ensayos.

No se permitirá acopios que presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores del máximo especificado.

b. Calidad del trabajo terminado

Resultan aplicables todos los controles y criterios. Además de ellos, el Supervisor deberá verificar:

- Que la cota de cualquier punto de la subbase granular conformada y compactada, no varíe en más de 1 cm. con respecto a la cota proyectada.
- La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada, por cualquier metodología que permita determinar tanto en forma paralela como transversal al eje de la vía, que no existan variaciones superiores a 1 cm.
- Cualquier diferencia que exceda esta tolerancia, así como cualquier otra falla o deficiencia que presentase el trabajo realizado, deberá ser corregida por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo de acuerdo a las instrucciones y aprobación del Supervisor.

Ensayo de deflectometría sobre la subbase terminada

Una vez terminada la construcción de la subbase granular, el Contratista, con la verificación del Supervisor, efectuará una evaluación deflectométrica.

UNIDAD DE MEDIDA.

La unidad de medida para esta partida será metro cuadrado (m²).

FORMA DE PAGO.

El pago se hará por metro cuadrado (m²), al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Sección, así como con la especificación respectiva y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, carga, descarga y transporte dentro de las zonas de producción, almacenamiento, clasificación, desperdicios, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte del agua requerida y su distribución.

04.02. BASE GRANULAR (AFIRMADO. COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACIÓN) E= 0.20M.

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas de materiales granulares, que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, con inclusión o no de algún tipo de estabilizador o ligante, debidamente aprobados, que se colocan sobre una subbase, afirmado o subrasante. Incluye el suministro, transporte, colocación y compactación de material de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del Proyecto y aprobados por el Supervisor, y teniendo en cuenta lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental. Incluye así mismo el aprovisionamiento de los estabilizadores.

Materiales.

Los materiales para la construcción de la base granular deberán satisfacer los requisitos.

Además, deberán ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad:

a. Granulometría

La composición final de los materiales presentará una granulometría continua, bien graduada y según los requerimientos de una de las franjas granulométricas. Para las zonas con altitud iguales o mayores a 3.000 msnm. se deberá seleccionar la gradación "A".

Tabla 7. *Requerimientos granulométricos para base granular*

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	-	-
25 mm (1")	-	79-95	100	100

9.5 mm (1/8")	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 mm (N° 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2,0 mm (N° 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
4.25 um (N° 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 um (N° 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

El material de Base Granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas.

Valor Relativo de Soporte CBR (1)	Tráfico en ejes equivalentes ($<10^6$)	Mín. 80%
	Tráfico en ejes equivalentes ($\geq 10^6$)	Min. 100%

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del Proyecto y aprobada por el Supervisor.

b. Agregado Grueso.

Se denominará así a los materiales retenidos en la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales, procesados o combinación de ambos.

Tabla 8. Requerimiento de Agregado Grueso

Ensayo	Norma MTC	Norma ASTM	Norma AASHTO	Requerimiento	
				<3000 mns	≤ 3000 mns
Partículas con una cara fracturada	MTC E 210	D5821		80% mín.	80% mín.
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E 210	D5821		40% mín.	50% mín.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C131	T96	40% máx.	40% máx.
Partículas Chatas y Alargada (1)		D4791		15% máx.	15% máx.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	D1888		0.5% máx.	0.5% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	C88	T104		18% máx.

c. Agregado Fino

Se denominará así a los materiales que pasan la malla N° 4, que podrán provenir de fuentes naturales, procesados o combinación de ambos.

Tabla 9. Requerimiento de Agregado Fino

Ensayo	Norma MTC	Requerimiento	
		<3000 mns	<=3000 mns
Índice plástico	MTC E 111	4% máx.	2% min.
Equivalente de arena	MTC E 114	35% min.	45% min.
Sales solubles	MTC E 219	0.5% máx.	0.05% máx.
Durabilidad al sulfato de magnesio	MTC E 209	-----	15%

Equipo

El Contratista deberá mantener en los sitios de las obras los equipos adecuados a las características y magnitud de las obras y en la cantidad requerida, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones de construcción, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos.

El Contratista deberá mantener los equipos de construcción en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a danos en los mismos. Las maquinas, equipos y herramientas manuales deberán ser de buen diseño y construcción teniendo en cuenta los principios de la seguridad, la salud y la ergonomía en lo que atañe a su diseño. Deben tener como edad máxima la que corresponde a su vida útil. La mala calidad de los equipos o los danos que ellos puedan sufrir, no serán causa que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones.

El Supervisor se reserva el derecho de exigir el reemplazo o reparación, por cuenta del Contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

El mantenimiento o la conservación adecuada de los equipos, maquinaria y herramientas, no solo es básico para la continuidad de los procesos de producción y para un resultado satisfactorio y óptimo de las operaciones a realizarse, sino que también es de suma importancia en cuanto a la prevención de los accidentes.

Por lo cual es responsabilidad del Contratista:

- Establecer un sistema periódico de inspección que pueda prever y corregir a tiempo cualquier deficiencia.
- Programar una política de mantenimiento preventivo sistemático.
- Llevar un registro de inspección y renovación de equipos, maquinarias y herramientas, lo cual pondrá a disposición del Supervisor en el momento que sea requerido.

El Contratista asume la responsabilidad del cumplimiento del plan de mantenimiento y de los registros levantados al respecto. Emitirá informes periódicos y especiales a la Supervisión, quien dará las recomendaciones del caso si lo hubiere y verificará posteriormente el cumplimiento de las recomendaciones dadas las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Toda maquinaria o equipo que de alguna forma puedan producir peligro deberá cumplir, entre otros, con los requisitos siguientes:

- Estar firmemente instaladas, ser fuertes y resistentes al fuego y a la corrosión.
- Que no constituyan un riesgo en sí, es decir que estén libres de astillas, bordes ásperos, afilados o puntiagudos.
- Prevengan el acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- Que no ocasionen molestias al operador en cuanto a visión y maniobrabilidad, y que estén provistos de casetas de protección contra la luz solar y lluvias.

Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo. El Contratista debe solicitar al fabricante las instrucciones adecuadas para una utilización segura, las cuales deben ser proporcionadas a los trabajadores que hagan uso de ellos. Deberá así mismo, establecerse un reglamento y las sanciones respectivas a fin de evitar que los operarios sean distraídos en el momento que ejecuten su trabajo. Las máquinas y equipos accionados a motor deberán estar provistos de dispositivos adecuados, de accesos inmediatos y perfectamente visibles, para que el operario pueda detenerlos rápidamente en caso de urgencia y prevenir toda puesta en marcha intempestiva.

Además, se proveerá a quienes utilicen las máquinas y equipos, de la protección adecuada y cuando sea necesario de protección auditiva.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Los materiales de base serán elaborados en planta, utilizando para ello dosificadoras. Para este tipo de vías no se permitirá la combinación en patio ni en vía mediante cargadores u otros equipos similares.

La mezcla de agregados deberá salir de la planta con la humedad requerida de compactación, teniendo en cuenta las pérdidas que puede sufrir en el transporte y colocación.

Definida la Fórmula de Trabajo, la granulometría deberá estar dentro del rango dado por el huso granulométrico adoptado.

Preparación de la superficie existente

El Supervisor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse tenga la densidad especificada, esté acorde a los planos del Proyecto y aprobada por el Supervisor. Además, deberá estar concluida la construcción de las cunetas, desagües, filtros y otras obras necesarias.

Tramo de Prueba

Antes de iniciar los trabajos de cada partida, el Contratista emprenderá una fase de ejecución de tramos de prueba, para verificar el estado y comportamiento de los equipos y determinar, en secciones de ensayo, el método definitivo de preparación, transporte, colocación y compactación de los materiales, de manera que se cumplan los requisitos de cada especificación.

Para tal efecto, construirá uno o varios tramos de prueba de ancho y longitud aprobados por el Supervisor y en ellas se probarán el equipo y el plan de trabajo.

El Supervisor tomará muestras de las capas de prueba en cada caso y las ensayará para determinar su conformidad con las condiciones especificadas de densidad, granulometría y demás requisitos.

En el caso de que los ensayos indiquen que los materiales no se ajustan a dichas condiciones, el Contratista deberá efectuar las correcciones requeridas a los sistemas de preparación, extensión y compactación, hasta que ellos resulten satisfactorios para el Supervisor, debiendo repetirse los tramos de prueba cuantas veces sea necesario.

Bajo estas condiciones, si el tramo de prueba defectuoso ha sido realizado sobre un sector de la carretera proyectada, todo el material colocado será totalmente removido y transportado al lugar de disposición final de materiales excedentes, según lo indique el Supervisor a cuenta, costo y riesgo del Contratista.

Transporte y colocación de material

El Contratista deberá transportar y colocar el material, de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente.

Cualquier contaminación, deberá ser subsanada antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente, se hará en una longitud que no sobrepase 1.500 m de las operaciones de mezcla, conformación y compactación del material de la subbase granular.

Durante esta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de sub-base, evitando los derrames del material y por ende la contaminación de fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Distribución y mezcla del material

El material será dispuesto en un carril de la vía, de tal forma que permita el tránsito por el otro carril. Si la subbase granular se va a construir mediante combinación de varios materiales, éstos serán dispuestos de igual modo, intercalando dichos materiales según su dosificación, los cuales luego serán mezclados hasta lograr su homogeneidad.

En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad óptima de compactación, el Contratista empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje el material con una humedad uniforme. Este, después de mezclado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos, de acuerdo con los resultados obtenidos en la fase de prueba.

Durante esta actividad se tomarán las medidas para el extendido y mezcla del material, evitando los derrames de material que pudieran contaminar fuentes de agua, suelos y flora cercana al lugar.

Compactación

Una vez que el material de la subbase granular tenga la humedad apropiada, se conformará y compactará con el equipo aprobado por el Supervisor, hasta alcanzar la densidad especificada.

Aquellas zonas que, por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a otras obras, no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán por los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades que se alcancen no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa

La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de un tercio del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

No se extenderá ninguna capa de material, mientras no se haya realizado los controles topográficos y de compactación aprobados por el Supervisor en la capa precedente. Tampoco se ejecutará la subbase granular durante precipitaciones pluviales o cuando la temperatura ambiente sea inferior a 6°C.

En esta actividad se tomarán los cuidados necesarios para evitar derrames de material que puedan contaminar las fuentes de agua, suelo y flora cercana al lugar de compactación.

También, resultan válidas las limitaciones expuestas en dicha Subsección.

Apertura al tránsito

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no es factible, el tránsito que necesariamente deba pasar sobre ellas, se distribuirá de forma que no se concentren ahuellamientos sobre la superficie. El Contratista deberá responder por los daños producidos por esta causa, debiendo proceder a la reparación de los mismos con arreglo a las indicaciones del Supervisor.

Conservación

Si después de aceptada la subbase granular, el Contratista demora por cualquier motivo la construcción de la capa inmediatamente superior, deberá reparar, a su cuenta, costo y riesgo, todos los daños en la subbase y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

Aceptación de los trabajos

a. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

Verificar la implementación para cada fase de los trabajos

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo aprobado por el supervisor y empleado por el Contratista.

Comprobar que los materiales cumplen con los requisitos de calidad

Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aceptado como resultado de los tramos de prueba.

Ejecutar ensayos de compactación.

Verificar la densidad de las capas compactadas efectuando la corrección previa por partículas de tamaño superior al máximo especificado, siempre que ello sea necesario. Este control se realizará en el espesor de capa realmente construida.

Tomar medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie granular mediante controles del IRI con equipos previamente definidos y calibrados.

Vigilar la regularidad en la producción de los agregados de acuerdo con los programas de trabajo.

Vigilar la ejecución de las consideraciones ambientales incluidas en esta sección para la ejecución de obras.

b. Calidad de los materiales

Calidad del trabajo terminado

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del Proyecto y el borde de la capa no podrá ser inferior a la señalada en los planos o la definida por el Supervisor quien, además, deberá verificar que la cota de cualquier punto de la base conformada y compactada, no varíe en más de 10 mm. de la proyectada.

Así mismo, deberá efectuar las siguientes comprobaciones:

Compactación

Las determinaciones de la densidad se efectuarán cuando menos una vez por cada 250 m² y los tramos por aprobar se definirán sobre la base de un mínimo de 6 medidas de densidad, exigiéndose que los valores individuales (D_i) sean iguales o mayores al 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Próctor Modificado (D_e).

$$D_i > D_e$$

La humedad de trabajo no debe variar en $\pm 1,5$ % respecto del Óptimo Contenido de Humedad obtenido con el ensayo Próctor Modificado.

En caso de no cumplirse estos requisitos se rechazará el tramo.

Siempre que sea necesario, se efectuarán las correcciones por presencia de partículas gruesas, previamente al cálculo de los porcentajes de compactación.

Espesor

Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, se determinará el espesor medio de la capa compactada (e_m), el cual no podrá ser inferior al de diseño (e_d).

$$e_m > e_d$$

Además, el valor obtenido en cada determinación individual (e_i) deberá ser, como mínimo, igual al 95% del espesor de diseño, en caso contrario se rechazará el tramo controlado.

$$e_i > 0,95 e_d$$

Todas las irregularidades que excedan las tolerancias mencionadas, así como las áreas en donde se presenten agrietamientos o segregaciones, deberán ser corregidas por el Contratista, a su cuenta, costo y riesgo, y aprobadas por el Supervisor.

Uniformidad de la Superficie.

La uniformidad de la superficie de la obra ejecutada será comprobada, por cualquier metodología que permita determinar tanto en forma paralela como transversal, al eje de la vía, que no existan variaciones superiores a 10 mm. Cualquier diferencia que exceda esta tolerancia, así como cualquier otra falla o deficiencia que presentase el trabajo realizado, deberá ser corregida por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo de acuerdo a las instrucciones y aprobación del Supervisor.

Ensayo de deflectometría sobre la base terminada.

Se requiere un estricto control de calidad tanto de los materiales como de los equipos, procedimientos constructivos y en general de todos los elementos involucrados en la puesta en obra de la subrasante. De dicho control forma parte la medición de las deflexiones que se menciona a continuación.

Tabla 10. Ensayos y frecuencias

Material o producto	Características y propiedades	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASTHO	Frecuencia (1)	Lugar de muestreo
Base Granular	Granulometría	MTC E204	C136	T27	750 m ³	Cantera (2) y pista
	Límite Líquido	MTC E110	D4318	T89	750 m ³	Pista
	Índice de plasticidad	MTC E111	D4318	T90	750 m ³	Pista
	Abrasión Los Angeles	MTC E207	C131	T96	2000 m ³	Cantera (2)
	Equivalente de Arena	MTC E114	D2419	T176	2000 m ³	Pista
	Sales Solubles	MTC E219	D1883	T193	2000 m ³	Cantera (2)
	CBR	MTC E132	D5821		2000 m ³	Cantera (2)
	Partículas fracturadas	MTC E210	D4791		2000 m ³	Cantera (2) y pista
	Partículas Chatas y Alargadas	MTC E209	C88	T104	2000 m ³	Cantera (2) y pista
	Durabilidad al Sulfato de Magnesio	MTC E115	D1557	T180	2000 m ³	Cantera (2)
	Densidad y Humedad	MTC E117	D4718	T191	750 m ³	Pista
Compactación	MTC E124	D2922	T238	250 m ³	Pista	

Una vez terminada la explanación se hará deflectometría cada 25 metros en ambos sentidos, es decir, en cada uno de los carriles, mediante el empleo de Viga Benkelman, FWD o cualquier equipo de alta confiabilidad, antes de cubrir la subrasante con la subbase o con la base granular. Se analizará la deformada o curvatura de la deflexión obtenida de acuerdo al procedimiento del dispositivo utilizado (en el caso del FWD de por lo menos tres mediciones por punto).

Los puntos de medición estarán georeferenciados con el estacado del Proyecto, de tal manera que exista una coincidencia con relación a las mediciones que se efectúen a nivel de carpeta.

Un propósito específico de la medición de deflexiones sobre la subrasante, es la determinación del módulo resiliente de la capa, con la finalidad de detectar problemas puntuales de baja resistencia por módulos resilientes inferiores al de diseño, que puedan presentarse durante el proceso constructivo, su análisis y la oportuna aplicación de los correctivos a que hubiere lugar.

Los trabajos e investigaciones antes descritos, serán efectuados por el Contratista.

El Contratista brindará protección al equipo de trabajo y el control de tránsito. Para el caso de la Viga Benkelman el Contratista proveerá un volquete operado con las siguientes características:

- Clasificación del vehículo: C2
- Peso con carga en el eje posterior: 82 kN (8.200 kg)
- Llantas del eje posterior: dimensión 10x20, 12 lonas. Presión de inflado: 0,56 MPa o 80 psi. Excelente estado.

El vehículo estará a disposición hasta que sean concluidas todas las evaluaciones de deflectometría.

El Contratista garantizará que el radio de curvatura de la deformada de la Subrasante que determine en obra sea preciso, para lo cual hará la provisión del equipo idóneo para la medición de las deflexiones.

Así mismo, para la ejecución de los ensayos deflectométricos, el Contratista hará la provisión del personal técnico, papelería, equipo de viga Benkelman doble o simples, equipo FWD u otro aprobado por la Supervisión, acompañante y en general, de todos los elementos que sean requeridos para llevar a efecto satisfactoriamente los trabajos antes descritos.

Los ensayos de deflectometría serán también realizados con las mismas condiciones y exigencias en la subrasante terminadas en secciones en terraplén. De cada tramo que el Contratista entregue a la Supervisión completamente terminado para su aprobación, deberá enviar un documento técnico con la

información de deflectometría, procesada y analizada. La Supervisión tendrá 24 horas hábiles para aprobar los ensayos presentados y de ser el caso, dictará las medidas correctivas que sean necesarias. Se requiere realizar el procedimiento indicado, para colocar la capa estructural siguiente.

UNIDAD DE MEDIDA.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, y aprobado por el Supervisor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva, las dimensiones que se indican en el Proyecto o las modificaciones aprobadas por el Supervisor.

El área se determinará de acuerdo a lo establecido en las secciones transversales y perfil longitudinal, utilizando la longitud real, medida a lo largo y ancho del eje del Proyecto.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, ni fuera de las dimensiones de los planos y del Proyecto, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones; por parte del Contratista.

FORMA DE PAGO.

El pago se hará por metro cuadrado (m²), al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta Sección, así como con la especificación respectiva y aceptada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, carga, descarga y transporte dentro de las zonas de producción, almacenamiento, clasificación, desperdicios, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte del agua requerida y su distribución. El transporte del material al punto

de aplicación se pagará. El precio unitario deberá incluir, también, los costos de ejecución de los tramos de prueba y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de la capa respectiva. En el caso de utilización de materiales provenientes de la misma vía, el precio unitario deberá incluir su escarificación en el espesor requerido y su posterior procesamiento hasta cumplir las exigencias de la respectiva especificación. Tanto si los materiales provienen de la misma vía, como si son transportados, el precio unitario deberá incluir el costo del agua requerido, la aplicación y mezcla del producto estabilizante, así como el suministro, almacenamiento, desperdicios, cargas, transporte, descargas y aplicación del producto requerido para la estabilización y curado, según lo exija la respectiva especificación y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

05. PAVIMENTOS.

05.01. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA.

05.01.1.1. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA.

DESCRIPCIÓN.

Consiste en la aplicación de un riego asfáltico sobre la superficie de una base debidamente preparada, con la finalidad de recibir una capa de pavimento asfáltico o de impermeabilizar y evitar la disgregación de la base construida, de acuerdo con estas especificaciones y de conformidad con el Proyecto. Incluye la aplicación de arena cuando sea requerido.

Materiales

El material asfáltico a aplicar en este trabajo será el siguiente: Emulsiones Asfálticas, de curado lento (CSS-1, CSS-1h), mezclado para la imprimación, de acuerdo a la textura de la Base y que cumpla con los requisitos de la Tabla Podría ser admitido el uso de Asfalto líquido, de grados MC-30, MC-70 ó MC-250 que cumpla con los requisitos según la siguiente tabla:

Tabla 11. Especificaciones para emulsiones catiónicas

ROTURA RÁPIDA				ROTURA MEDIA				ROTURA LENTA			
CRS-1		CRS-2		CMS-2		CMS-2h		CSS-1		CSS-1h	
min	máx	min	máx	min	máx	min	máx	min	máx	min	máx
-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	100	20
20	100	100	400	50	450	50	450	-	-	-	-
-	1	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-
40	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				Bueno		Bueno					
				Aceptable		Aceptable					
				Aceptable		Aceptable					
				Aceptable		Aceptable					
Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo		Positivo	
-	0.1	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	0.10	-	-
								-	2.0	-	-
-	3	-	3	-	12	-	12				
60	-	65	-	65	-	65	-	57	-	57	
100 ^(a)	250 ^(a)	100 ^(a)	250 ^(a)	100	250	40	90	100	250	40	
50 ^(a)	150 ^(a)	50 ^(a)	150 ^(a)								
40		40		40		40		40		40	
97.5		97.5		97.5		97.5		97.5		97.5	

Podría ser admitido el uso de Asfalto líquido, de grados MC-30, MC-70 ó MC-250 que cumpla con los requisitos de la Tabla.

Especificaciones para asfaltos líquidos

Tipo	Material Bituminoso Diluido					
	MC -30		MC -70		MC -250	
Grado	min	máx.	min	máx.	min	máx.
Pruebas sobre el material Bituminoso						
* Viscosidad Cinematica a 60°C, cts	30	60	70	140	250	500
* Punto de inflamación, °C	38		38		66	
* Ensayo de destilación.						
* Destilado, porcentaje por volumen del total de destilado a 360 °C						
* a 225 °C	-	25	-	20	-	10
* a 260 °C	40	70	20	60	15	55
* 315 °C	75	93	65	90	60	87
Residuo del destilado a 360 °C, % en volumen por Diferencia	50	-	55	-	67	-
Pruebas en el Residuo de Destilación						
Viscosidad Absoluta a 60 °C, Pa.s., (P) (*)	30 (300)	120 (1.200)	30 (300)	120 (1.200)	30 (300)	120 (1.200)
Ductibilidad a (25 °C), 5 cm/min, cm	100	-	100	-	100	-
Solubilidad en Tricloro - etileno, %	99,0	-	99,0	-	99,0	-
Ensayo de la Mancha (Oliensies) (**)						
Solventa Nafta – Estandar	Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Nafta - Xileno, % Xileno	Negativo		Negativo		Negativo	
Solvente Heptano - Xileno, %Xileno	Negativo		Negativo		Negativo	

El tipo de material a utilizar deberá ser establecido en el Proyecto. El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.

La cantidad por m² de material asfáltico, debe estar comprendida entre 0,7-1,5 l/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 5 mm a 7 mm por lo menos, para el caso de asfaltos diluidos, y de 5.0 a 7.5 mm para el caso de las emulsiones, verificándose esto cada 25 m.

Antes de la iniciación del trabajo, el Supervisor aprobará la cantidad por m² de material asfáltico de acuerdo a los resultados del tramo de prueba.

Equipo.

Adicionalmente se deberá cumplir lo siguiente:

Para los trabajos de imprimación se requieren elementos mecánicos de limpieza y camión imprimador y cisterna de agua.

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica. La primera será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. Como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos con la aprobación del Supervisor.

El camión cisterna imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

El camión cisterna deberá aplicar el producto asfáltico a presión y en forma uniforme, para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de

un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del camión cisterna con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. No se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad.

PROCESO CONSTRUCTIVO.

Clima.

La capa de imprimación debe ser aplicada cuando la superficie se encuentre seca, que la temperatura ambiental sea mayor a 6°C, que las condiciones climáticas sean las apropiadas y sin presencia de lluvia, debiendo contar con la aprobación del Supervisor.

Preparación de la superficie.

La superficie de la base a ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos del Proyecto y con los requisitos de las Especificaciones relativas a la Base Granular. Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser removido y eliminado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico, según sea necesario.

Aplicación de la capa de imprimación.

Durante la ejecución del trabajo, el Contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes con la utilización de los materiales, equipo y personal.

El material bituminoso de imprimación debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicados anteriormente. El Contratista dispondrá de material aislante aprobado por el Supervisor, para evitar la superposición de riegos, sobre un área ya

imprimada. El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificado y aprobado por el Supervisor. En general, el régimen debe estar entre 0,7 a 1,5 l/m², dependiendo de cómo se halle la textura superficial de la base. La temperatura del material bituminoso en el momento de aplicación, debe estar comprendida dentro de los límites o la establecida en la siguiente tabla de la carta viscosidad-temperatura, la que debe ser aprobada por el Supervisor.

Rangos de temperatura de aplicación (°C)

Tipo y Grado de Asfalto	Temperatura de Esparcido (2)		Temperatura de Mezclado en Planta (1)	
	Mezclas in situ	Tratamientos Superficiales	Mezclas Densas	Mezclas Abiertas
Asfaltos Diluidos				
MC -30	-	30	-	-
RC -70 ó MC -70	20	50	-	-
RC - 250 ó MC -250	40	75	55-80	-
RC - 800 ó NC - 800	55	95	75 - 100	-
Emulsiones Asfálticas				
CRS - 1	-	50 - 85	-	-
CRS - 2	-	50 - 85	-	-
CMS - 2	20 - 70	-	10 - 70	-
CMS - 2h, CSS - 1, CSS - 1h	20 - 70	-	10 - 70	-
Cemento Asfáltico				
Todos los grados	140 máx (4)		140 máx (4)	

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El Contratista debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios.

Si las condiciones de tráfico lo permiten, la aplicación debe ser hecha sólo en la mitad del ancho de la superficie a imprimir. Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante el período de curado que establezca el Proyecto y apruebe el Supervisor.

Protección de las estructuras adyacentes

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a tratamiento, deben ser protegidas de manera tal, que se eviten salpicaduras o

manchas. En caso de que estas ocurran, el Contratista; por cuenta propia; retirará el material y reparará todo daño ocasionado.

Apertura al tráfico y mantenimiento

El área imprimada debe airearse, sin ser arenada por un término de 24 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Supervisor. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie después de tal lapso debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Supervisor, antes de que se reanude el tráfico.

La aplicación del riego de imprimación, deberá estar coordinada con la puesta en obra de la capa asfáltica, de manera que el ligante no haya perdido su efectividad como elemento de unión.

El Contratista deberá conservar satisfactoriamente la superficie imprimada hasta que la capa de superficie sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar las roturas de la superficie imprimada con mezcla bituminosa. En otras palabras, cualquier área de superficie imprimada que haya perdido su efectividad adherente, resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa, deberá ser reparada antes de que la capa superficial sea colocada, a cuenta, costo y riesgo del Contratista y aprobada por el Supervisor.

Aceptación de los trabajos

Criterios

a. Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar la implementación para cada fase de los trabajos.

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Contratista.
- Verificar que las plantas de asfalto y de trituración estén provistas de filtros, captadores de polvo, sedimentadores de lodo y otros aditamentos que el Supervisor considere adecuados y necesarios para impedir emanaciones de elementos particulados y gases que puedan afectar el entorno ambiental.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado como resultado del tramo de prueba, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación y compactación de los tratamientos y mezclas asfálticas.
- Ejecutar ensayos de control de mezcla, de densidad de las probetas de referencia, de densidad de la mezcla asfáltica compactada in situ, de extracción de asfalto y granulometría; así como control de las temperaturas de mezclado, descarga, extendido y compactación de las mezclas (los requisitos de temperatura son aplicables sólo a las mezclas elaboradas en caliente).
- Efectuar ensayos de control de mezcla, extracción de asfalto y granulometría en morteros asfálticos. Ejecutar ensayos para verificar el diseño en tratamientos superficial
- es, así como la granulometría de aquellos.
- Efectuar ensayos para verificar las dosificaciones de ligante en riegos de liga e imprimaciones, si el Proyecto no establece el método de medición, será propuesto por el Contratista y aprobado por el Supervisor.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezclas o morteros asfálticos, durante el período de ejecución de las obras.
- Efectuar pruebas para verificar la eficiencia de los productos mejoradores de adherencia, siempre que ellos se incorporen.

- Realizar las medidas necesarias para determinar espesores, levantar perfiles, medir la textura superficial y comprobar la uniformidad de la superficie, siempre que ello corresponda.

El Contratista rellenará inmediatamente con mezcla asfáltica, a su cuenta, costo y riesgo, todos los orificios realizados con el fin de medir densidades en el terreno y compactará el material de manera que su densidad cumpla con los requisitos indicados en la respectiva especificación.

También cubrirá, sin costo para la entidad contratante, las áreas en las que el Supervisor efectúe verificaciones de la dosificación de riegos de imprimación y liga, tratamientos superficiales y morteros asfálticos.

Ensayos	Especificaciones
Partículas fracturadas del agregado grueso con una cara facturada (MTC E 210)	85% min.
Partículas del agregado con dos caras fracturadas (MTC E 210)	60% min.
Partículas chatas y alargadas (ASTM D 491 - NTP 400.4)	15% máx.
Abrasión (MTC E207)	40% máx.
Perdida en sulfato de magnesio (MTC E 209)	18% máx.
Adherencia (ASTM D 1664 - AASHTO T 182)	+ 95
Terrones de arcilla y partículas friables (MTC E 212)	3% máx.
Sales solubles total (MTC E 219)	0.5% máx.

b. Calidad del material asfáltico.

A la llegada de cada camión que transporte el material asfáltico a utilizarse en la imprimación, el Contratista deberá entregar al Supervisor un certificado de calidad del producto, así como la garantía del fabricante de que éste cumple con las condiciones especificadas. Dicho certificado no exceptúa, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Supervisor, ni implica la aceptación de la entrega. El Supervisor no aceptará el empleo de material asfáltico que no cuente con la certificación de calidad del producto.

En el caso de empleo de asfalto líquido, el Supervisor comprobará mediante muestras representativas (mínimo una muestra por cada 40 m³ o antes si el

volumen de entrega es menor), el grado de viscosidad cinemática del producto; para el caso emulsión asfáltica, se comprobará su tipo, contenido de agua y penetración del residuo.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia.

c. Tasa de aplicación.

La tasa de aplicación de las áreas imprimadas no deberá variar en más del 10%, con respecto al diseño aprobado.

UNIDAD DE MEDIDA.

Ejecución de riegos de imprimación y liga, sellos de arena-asfalto, tratamientos superficiales y morteros asfálticos.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado con la aprobación del Supervisor, de acuerdo a lo exigido en la especificación respectiva.

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho especificado en los planos aprobados.

No se medirá ninguna área por fuera de tales límites.

Ejecución de mezclas densas y abiertas en frío y en caliente.

La unidad de medida será el metro cúbico (m³), aproximado al décimo de metro cúbico, de mezcla suministrada y compactada en obra con la aprobación del Supervisor, de acuerdo con lo exigido por la especificación respectiva. El precio Incluye la aplicación de arena que sea necesario.

El volumen se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho y espesor especificados en los planos aprobados.

No se medirá ningún volumen por fuera de tales límites.

Ejecución de bacheos o parchados con mezcla asfáltica.

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²), aproximado al décimo de metro cuadrado, de bacheo o parchado con mezcla asfáltica ejecutado, de acuerdo con lo exigido por la especificación respectiva.

La indicada área se determinará multiplicando las dos dimensiones de cada bacheo o parche.

FORMA DE PAGO.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m²), para toda la obra ejecutada de acuerdo al proyecto, las presentes especificaciones y aprobada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, lavado, carga, descarga y transporte dentro de las zonas de producción, almacenamiento, clasificación, desperdicios, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte del agua requerida y su distribución.

El transporte del material al punto de aplicación se pagará de acuerdo a lo establecido

El precio unitario deberá incluir, también, los costos de ejecución de los tramos de prueba y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de la capa respectiva. También, deberá incluir los costos de la definición de la Fórmula de Trabajo.

En todos los casos, el precio deberá incluir el suministro en el sitio, almacenamiento, desperdicios y aplicación de agua y aditivos mejoradores de adherencia y de control de rotura que se requieran; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser afectados por los riegos de asfalto.

05.02. CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2”

05.02.01. CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2”

DESCRIPCIÓN.

Las mezclas bituminosas se compondrán básicamente de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso. Los distintos constituyentes minerales se separan por tamaños serán graduados uniformemente y combinados en proporciones tales que la mezcla resultante llene las exigencias de graduación para el tipo específico contratado. A los agregados mezclados y así compuestos, considerados por peso en un 100% se le deberá agregar bitumen dentro de los límites porcentuales fijados en las especificaciones para el tipo específico del material.

MATERIALES

Agregados Minerales Gruesos

La porción de los agregados retenidos en la malla -Nº 4 se designará agregado grueso y se compondrá de piedra triturada, grava triturada o escoria triturada.

Dichos materiales serán limpios compactos y durables, no estarán recubiertos de arcilla, limo u otras sustancias perjudiciales, no contendrán arcilla de terrones.

Por lo menos un 50% en peso, de las partículas de grava triturada retenidas en el carril Nº 4 deberá tener por lo menos una cara fracturada.

No se utilizará en la fabricación de las mezclas asfálticas agregados con tendencias a pulimentarse por acción del tráfico.

Cuando la granulometría de los agregados tienda a la segregación durante el acopio o manipulación, deberá suministrarse el material en dos o más tamaños separados.

De ser necesaria la mezcla de dos o más agregados gruesos, el mezclado deberá hacerse a través de tolvas separadas y en los alimentadores en frío y no en el acopio.

Los agregados gruesos, deben cumplir además con los siguientes requerimientos:

ENSAYO	
Durabilidad (ASTMC – 88)	Máx. 12%
Abrasión (ASTMC – 131)	Máx. 40%
Partículas Chatas y Alargadas	Máx. 15% (ASTMD 639)
Absorción de Agua (ASTMC – 1)	Máx. 1% 127)

Agregados Minerales Finos

La porción de los agregados que pasan la malla N° 4 se designará agregados finos y se compondrá de arena natural y/o material obtenido de la trituración de piedra, grava o escoria de una combinación de los mismos.

Dichos materiales se compondrán de partículas limpias, compactas, de superficie rugosa y moderadamente angulares, carente de grumos de arcilla u otros aglomerados de material fino.

No se utilizarán en la fabricación de la mezcla asfáltica agregados con tendencia a pulimentarse por el tráfico.

Cuando sea necesario mezcla dos o más agregados finos, el mezclado deberá hacerse a través de tolvas separadas y en los alimentadores en frío y no el acopio.

El agregado fino al ser ensayado según el método ASTM C-88 durabilidad con sulfato de sodio, las pérdidas deberán ser menor al 12%; así mismo, la absorción de agua será menor del 1% (ASTM D-128).

El equivalente de arena (ASTM 2419), del agregado fino o de la mezcla de agregados finos, será como mínimo el 50%.

El índice de plasticidad de material que pasa la malla N° 200 será menor de 4.

Relleno Mineral

El material de relleno de origen mineral, que sea necesario emplear como relleno de vacíos, espesante del asfalto o como mejorador de adherencia del binomio agregado asfalto, se compondrá de polvo calcáreo, polvo de roca, polvo de escoria, cemento Pórtland, cal hidratada u otra sustancia aprobada, no plástica.

Estos materiales deberán carecer de materias extrañas y objetables, estarán perfectamente secos para poder fluir libremente y no contendrá grumos. Su granulometría cumplirá con las siguientes exigencias:

Nº DE MALLA	PORCENTAJE QUE PASA
30	100
50	95-100
200	70-100

Cemento Asfáltico

El cemento asfáltico será del grado de penetración 60/70, preparado por refinación del petróleo crudo por métodos apropiados.

El cemento asfáltico será homogéneo, carecerá de agua y no formará espuma cuando sea calentado a 160 °C. Se debe tener en cuenta las temperaturas máximas de calentamiento recomendados por Petro Perú, no debiéndose calentar a más de 160 °C.

El cemento asfáltico deberá satisfacer los siguientes requerimientos:

CARACTERÍSTICAS	MINIMA	MAXIMA
Penetración a 25 °C, 100 gr. 5 seg.	60	70(1/10 mm.)
Punto de Inflamación, Cleveland Vaso abierto	230 °C	-----
Ductibilidad a 25 °C, 5 cm. por min.	100 cm	-----
Solubilidad en Tricloetileno	99 %	-----
Ensayo de Oliensis	Negativo	-----
Índice de Penetración	- 1.0	+ 1.0
ENSAYO DE PELÍCULA DELGAD		
Pérdida por Calentamiento a 163 °C , 5 h.	0.8	-----
Penetración del residuo, porcentaje del original	47(1/10 mm.)	-----
Ductilidad del residuo a 25 °C, 5 cm. x min.	75	-----

Fuente de provisión o canteras

Se deberá obtener del Ingeniero Supervisor, la aprobación de las fuentes del origen de los agregados, relleno mineral de aporte y cemento asfáltico, antes de procederse a la entrega de dichos materiales. Las muestras de cada uno de éstos se remitirán en la forma que se ordene y aprobados antes de la fabricación de la mezcla asfáltica.

Formula Para La Mezcla En Obra

La composición general y los límites de temperatura establecidos en las Especificaciones para cada uno de los tipos especificados, constituyen regímenes máximos de tolerancia, que no deberán ser excedidas no obstante lo que pueda indicar cualquier formular de mezclado en Obra que se aplique.

Antes de iniciar la Obra, el Ejecutor someterá al Ingeniero Supervisor, por escrito, una fórmula de mezcla en obra, que utilizará para la obra a ejecutarse. Esta fórmula se presentará estipulando un porcentaje definido y único, de agregado que pase por cada uno de los tamices especificados; una temperatura definida y única con la que la mezcla debe salir de la mezcladora y una temperatura definida y única, con la cual la mezcla será colocada en el camino; debiendo todos estos detalles encontrarse dentro de lo regímenes fijados para la composición general de los agregados y los límites de temperatura.

El Ingeniero Supervisor, aprobará dicha mezcla, y a su criterio podrá usar la fórmula propuesta por el Contratista, en su totalidad o en parte.

En cualquier caso, la fórmula de trabajo para fabricación de la mezcla asfáltica, deberá fijar unos porcentajes definidos y únicos de agregado que pase por cada tamiz requerido, un porcentaje definido y único de bitumen a adicionarse a los agregados, una temperatura definida y única par la mezcla, con la cual ha de colocarse en el camino.

Aplicación de la fórmula de mezcla en obra y tolerancias.

Todas las mezclas producidas, deberán concordar con la fórmula de mezcla en obra aprobada por el Ingeniero Supervisor, dentro de las tolerancias

establecidas. Cada día el Ingeniero Supervisor extraerá tantas muestras de los materiales y de la mezcla, como considere conveniente, para verificar la uniformidad requerida de dicha mezcla. Cuando resultados desfavorables o una variación de sus condiciones lo hagan necesario, el Ingeniero Supervisor podrá fijar una nueva fórmula para ejecutar la mezcla para la Obra. Cuando se compruebe la existencia de un cambio en el material o cuando se deba cambiar el lugar de su procedencia, se deberá preparar una nueva fórmula para la mezcla en Obra, que será presentada y aprobada antes de que se emplee la mezcla que contengan el material nuevo. Los materiales para la Obra, serán rechazados cuando se compruebe que tengan porosidades u otras características que requieran, para obtener una mezcla equilibrada, un régimen mayor o menor del contenido de bitumen que el que se ha fijado a través de la especificación.

Composición De La Mezcla De Agregados

La mezcla de agregados se compondrá básicamente de agregados minerales gruesos, finos y relleno mineral (separados por tamaños), en proporciones tales que la mezcla resultante produzca una curva continua aproximadamente paralela y centrada al huso granulométrico especificado elegido. La fórmula de la mezcla de obra será determinada para las condiciones de operación regular de la planta asfáltica. La mezcla de agregados deberá cumplir con la siguiente gradación:

TAMIZ ASTM	PORCENTAJE QUE PASA	TOLERANCIA
3/4"	100	+ 8
1/2"	80 - 100	+ 8
3/8"	70 - 90	+ 7
Nº 4	50 - 70	+ 7
Nº 8	35 - 50	+ 6
Nº 30	18 - 29	+ 5
Nº 50	13 - 23	+ 5
Nº 100	8 - 16	+ 4
Nº 200	4 - 10	+ 4
Equivalente Arena	mínimo 50%	
Indice Plasticidad (pasante Nº 200)	máximo 4%	

La fórmula de la mezcla de obra con las tolerancias admisibles producirá el huso granulométrico de control de obra, debiéndose producir una mezcla de agregado que no escape de dicho uso, cualquier variación deberá ser investigada y las causas deberán ser corregidas.

Características De La Mezcla Asfáltica En Caliente

Las características físico-mecánicas de la mezcla asfáltica en caliente para tráfico pesado empleando el método ASTM D-1559m, resistencia al flujo plástico de mezclas bituminosas usando el aparato MARSHALL serán las señaladas a continuación.

Número de Golpes en cada lado del Espécimen	75
Estabilidad (Kilos)	mínimo 720
Flujos (mm)	2 a 4
% de vacíos	3 a 5
Índice de Compactibilidad (*)	1700 a 3000
Estabilidad retenida, 24 horas a 60 °C en agua	mínimo 75%

(*) El índice de compactibilidad se define como:

_____1_____ GEB50, GEB5: Son las gravedades específicas.

GEB50 - GEB5 bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes.

Al ser ensayados los agregados gruesos por el método de ensayo ASTM D-1664. Revestimiento y Desprendimiento en mezclas de agregados-asfalto, deberá obtenerse un porcentaje de partículas revestidas mayor a 95%

Asimismo, el agregado fino al ser ensayado por el método de Riedel-Weber deberá tener un índice de adhesividad mayor de 4. De no cumplirse con estos requisitos deberá mejorarse la afinidad del agregado-asfalto.

El contenido óptimo (técnico económico) del cemento asfáltico será determinado basándose en el estudio de las curvas de energía de compactación constante

vs. contenido de cemento asfáltico. Además, se deberá proporcionar las curvas de energía de compactación variable vs, óptimo contenido de cemento asfáltico.

Construcción

Los métodos de construcción deberán estar de acuerdo con las exigencias fijadas por los siguientes artículos.

Limitaciones Climáticas

Las mezclas se colocarán únicamente cuando la base a asfaltar se encuentre seca, la temperatura atmosférica a la sombra sea superior a 10 °C, cuando el tiempo no estuviera nublado ni lluvioso y cuando la base preparada tenga condiciones satisfactorias.

Ejecución de los trabajos

Ningún trabajo podrá realizarse cuando se carezca de suficientes medios de transporte, de distribución de mezcla, equipo de terminación o mano de obra, para asegurar una marcha de las obras a un régimen no inferior al 60% de la capacidad productora de la planta de asfalto.

Planta y Equipos

Todas las plantas utilizadas por el Contratista para la preparación de mezcla asfálticas, deberán concordar con los requisitos establecidos a continuación en (a), excepto, que las exigencias con respecto a las balanzas se aplicarán únicamente cuando se hagan las proporciones de peso; y, además toda planta de operación discontinua, deberá cumplir las exigencias fijadas en (b) mientras que la plantas mezcladoras del tipo continuo cumplirán las exigencias establecidas en (c).

Para el presente Proyecto, la mezcla Asfáltica será suministrada de la planta de Asfalto en caliente del MTC, ubicada en la zona de Batangrande (distancia = 60 Km.)

a) EXIGENCIAS PARA TODAS LAS PLANTAS

Uniformidad: Las plantas serán diseñadas, coordinadas y accionadas de tal manera que pueden producir una mezcla que concuerde con las tolerancias fijadas para la fórmula de mezcla en Obra.

Balanza: Las balanzas para pesajes en cajones o tolvas podrán ser del tipo de brazo, o de dial sin resortes, de fabricación normal y con un diseño que permita apreciaciones exactas de peso dentro de un régimen de 0.5% de la carga máxima que podría exigirse.

Cuando las balanzas sean del tipo de brazo, se deberá tener un brazo para cada uno de los tamaños de agregados a emplear. Contarán las balanzas con un dial indicador que deberá comenzar a funcionar cuando la carga a pesar, se encuentre dentro de un límite de 100 libras o (45.5 kg.), del peso deseado. Se deberá obtener un espacio vertical, suficiente para permitir el movimiento libre de los brazos, con el objeto de permitir que la escala indicadora trabaje debidamente. Cada brazo tendrá un dispositivo de frenado, que permita accionarlo con facilidad o detener su acción. El mecanismo de pesaje, deberá balancearse sobre cuñas y apoyos y tendrá que estar construido de tal modo que no pueda, con facilidad, descalibrarse.

Cuando se utilicen balanzas del tipo sin resortes, el extremo de la aguja se ajustará contra la cara del dial y tendrá que ser de un tipo que carezca de paralaje excesivo. La balanza estará provista con agujas señaladoras para indicar el peso de cada material que se vierta en la mezcla. Las balanzas serán de construcción sólida y aquellas que se descalibren con facilidad, serán descartadas, todos los diales se colocarán de modo que se encuentren en todo momento a la vista del operador.

Las balanzas para pesar materiales bituminosos deberán concordar en todo con las especificaciones fijadas para las balanzas destinadas a pesar materiales pétreos, excepto que cada balanza a brazo se equipará con un brazo indicador de tiraje, y otro que señale la capacidad completa. El valor de las divisiones mínimas en todo caso, no deberá ser mayor de dos libras. Las balanzas a dial sin resortes para pesar material bituminoso no podrán tener una capacidad

mayor del doble del peso del material a pesarse y su lectura se efectuará registrando la unidad más próxima en libras o kilos enteros.

Las balanzas a brazo se equiparán con un dispositivo indicador que comenzará a funcionar cuando la carga aplicada se encuentre dentro de un régimen de 10 libras (4.54 Kg.) de carga que quiere obtenerse. Las balanzas tendrán que ser aprobada por el Ingeniero Supervisor y calibradas tantas veces como lo considere conveniente, para asegurar la continuidad de su exactitud.

El Contratista deberá prever y tener a mano, no menos de 10 pesas patrones de 50 libras (22.7 Kg) para permitir un control frecuente de las balanzas.

Equipo Para Preparación De Material Bituminoso

Los tanques para el almacenamiento de material bituminoso, deberán estar equipados para permitir un calentamiento del material bajo un control efectivo y positivo en todo momento, para obtener la temperatura del régimen especificado. El calentamiento deberá fijarse por serpentines a vapor, electricidad u otros medios que impidan la posibilidad de que las llamas puedan tomar contacto con el tanque de calentamiento. El sistema circulatorio para el material bituminoso será de tamaño adecuado para asegurar una circulación continua durante todo el periodo de funcionamiento.

Se proveerán medios adecuados, ya sea camisas de vapor u otra aislación, para mantener la temperatura especificada del material bituminoso en las cañerías, medidores, vertederos de pesaje, barras de riego y otros recipientes o cañerías para por lo menos una jornada de trabajo. Con autorización escrita del Ingeniero Supervisor, el material bituminoso puede calentarse parcialmente en los tanques y ser llevado a la temperatura especificada, por medio de un equipo auxiliar de calentamiento, entre los tanques y la mezcladora

Alimentación De La Secadora

La planta deberá estar provista con medios mecánicos exactos para conducir los agregados minerales a la secadora, de modo que se pueda obtener un nivel de producción y temperatura uniformes.

Secadora

Se proveerá una secadora rotativa, de cualquier diseño satisfactorio para secar y calentar los agregados minerales. Dicha secadora deberá llenar las condiciones necesarias para secar el material y calentarlo a las temperaturas especificadas.

Cribas

Se proveerá Cribas en condiciones de tamizar todos los agregados de acuerdo con los tamaños y proporciones especificados, debiendo tener una capacidad normal que exceda en algo de la mezcladora. Su eficiencia de funcionamiento deberá ser tal que los agregados depositados en cualquier tolva no contengan más de un 10% de material mayor o menor al tamaño especificado.

Tolvas De Almacenamiento

Las plantas incluirán tolvas de almacenamiento de suficiente capacidad para almacenar la cantidad necesaria para alimentar la mezcladora cuando funcione a pleno régimen. Dichas tolvas serán divididas en por lo menos tres compartimientos y se dispondrán de modo que se asegure un almacenamiento individual y adecuado de las fracciones apropiadas de agregados, sin incluir el relleno mineral.

Cada compartimiento se proveerá con un caño de descarga que será de un tamaño o ubicación tales que se evite la entrada de material en cualquiera de los otros cajones de almacenamiento. Los cajones estarán contruidos de manera que permitan una fácil extracción de muestras.

Dispositivos Para El Control Del Material Bituminoso

Se proveerán medios satisfactorios consistentes ya sea en dispositivos de pesaje o registradores, para lograr la obtención de la cantidad apropiada del material bituminoso en la mezcla, dentro de las tolerancias especificadas en la fórmula para la mezcla en Obra.

Un dispositivo registrador para el material bituminoso, lo puede constituir una bomba registradora de asfaltado rotativa, a desplazamientos y provista con un adecuado conjunto de boquillas regadoras en la mezcladora.

Para el uso con plantas de funcionamiento discontinuo, dichas boquillas recibirán la cantidad fijada de material bituminoso necesario para cada bachada.

En plantas mezcladoras continuas, la velocidad de trabajo de la bomba estará sincronizada con la entrada de los agregados a la mezcladora, poseyendo un control de frenado automático, y este dispositivo deberá resultar fácilmente ajustable con exactitud. Se proveerán medios para verificar la cantidad, o el régimen de entrada de material bituminoso a la mezcladora.

Equipo Termométrico

Se deberá fijar un termómetro blindado, con lecturas de 100 °F (37.8 °C) a 400 °C (204.4 °C), a la cañería de alimentación de material bituminoso, colocándolo convenientemente en proximidad a la válvula de descarga en el equipo mezclador.

Además, la planta deberá estar equipada con un termómetro de mercurio, con escala aprobada, un pirómetro eléctrico u otro instrumento termométrico aprobado, colocado de tal manera en la canaleta de descarga de la secadora, que registre automáticamente o indique la temperatura de los agregados pétreos calentados.

Para una mejor regulación de los agregados, el Ingeniero Supervisor, podrá exigir la sustitución de cualquier termómetro por otro aparato aprobado de registro de temperatura, y así mismo, podrá exigir que se llenen formularios diarios de registros de temperaturas.

Captador De Polvo

La planta deberá estar equipada con un captador de polvo, construido de tal manera que pueda rechazar o devolver uniformemente al elevador, todo o parte del material fino colectado, según lo disponga el Ingeniero Supervisor.

Control Del Tiempo De Mezclado

La planta estará equipada con medios positivos para controlar el tiempo de mezclado y mantenerlo constante, a menos que el Ingeniero ordene un cambio.

Laboratorio De Campaña

El Contratista proveerá un local para un laboratorio de campaña. Deberá tener dimensiones externas mínimas de 8 pies (2.44 m.) por 20 pies (6.1 m.), y una altura del cielo raso de 8 pies (2.44 m.), debiendo contar con por lo menos dos ventanas que puedan ser abiertas y una puerta con cerradura. Contará con una mesa de trabajo de un ancho de por lo menos 2 y ½ pies (0.76 m.) por 8 pies (2.44 m.) de longitud. La mesa estará provista de un lavadero y una cañería para aprovisionamiento de agua con su correspondiente grifo.

El aprovisionamiento de agua podrá efectuarse por medio de un tanque de alimentación a gravedad, de una capacidad mínima de 35 galones (132.475 lts.). El Contratista estará obligado a proveer agua en cantidad suficiente para los ensayos a realizar.

Cuando exista energía eléctrica en proximidad del lugar, se instalará en el laboratorio cables eléctricos debiendo contar con un aprovisionamiento adecuado de corriente para iluminación y accionamiento del equipo de ensayo. El local deberá encontrarse listo en la obra para poder estar en condiciones de efectuar ensayos antes que las operaciones del Contratista exijan la realización de los mismos en campaña.

El laboratorio se destinará al uso exclusivo del Ingeniero Supervisor, y se ubicará de modo tal que los detalles de la planta sean claramente visibles desde una de sus ventanas.

Medidas De Seguridad

Se proveerán escaleras adecuadas y seguras para el acceso a la plataforma de la mezcladora y se dispondrá otras escaleras de mano, protegidas para llegar a cualquier parte de la planta y en lugares donde sean necesarios para permitir su acceso. El acceso a las tolvas de los camiones se facilitará por medio de una

plataforma u otro dispositivo conveniente para permitir al Ingeniero Supervisor obtener muestra y controles de la temperatura de la mezcla, para permitir el movimiento del equipo de calibración de las balanzas, el de extracción de muestras, etc. Se proveerá un sistema de aparejo o poleas para levantar el equipo desde el suelo hasta la plataforma o para bajarlo a ésta.

Todos los engranajes, poleas, cadenas, ruedas dentadas y otras piezas móviles peligrosas, deberán blindarse o protegerse debidamente. Se deberán mantener pasajes amplios y no obstruidos en todo momento, dentro y alrededor del espacio destinado a la carga de los camiones.

b) EXIGENCIAS ESPECIALES PARA PLANTAS DE FUNCIONAMIENTO DISCONTINUO.

1) Cajón De Pesaje o Embudo

El equipo comprenderá un sistema para pesar con exactitud cada tamaño de agregados existentes en cada tolva de almacenamiento, pasándolo a cajones o embudos suspendidos sobre balanzas, suficientes en tamaño para aplicar una carga completa sin requerir rastrilleo a mano, y sin colocarse. El cajón de pesaje o embudo estará apoyado en soportes y cuñas construidas en forma tal que no permitan fácilmente una alteración de su alineamiento o ajuste. Todos los bordes, costados y lados de los embudos de pesaje no deberán estar en contacto con ninguna varilla de soporte, columnas u otros equipos que pudiera en alguna forma afectar el funcionamiento adecuado del embudo.

También tendrá que haber suficiente espacio entre los embudos y los dispositivos de apoyo para impedir las acumulaciones de materiales extraños. La boca de descarga del cajón de pesaje deberá suspenderse en tal forma que los agregados no se segreguen cuando caigan dentro de la mezcladora y deberá cerrar herméticamente cuando el embudo esté vacío de modo que no se permita la entrada de material en la mezcladora durante el proceso de pesaje de la carga siguiente.

2) Mezcladora

La mezcladora será del tipo de amasadora doble, capaz de producir una mezcla uniforme dentro de las tolerancias fijadas para la mezcla de obra. Su calentamiento se efectuará mediante una camisa calentada a vapor, aceite para producir una carga conveniente y uniformemente mezclada u otros medios aprobados por el Ingeniero Supervisor. El diseño de la mezcladora será tal que no impida una inspección visual de la mezcla.

La capacidad de la mezcladora no será inferior a una carga de dos mil libras y su construcción impedirá pérdidas de su contenido. Cuando el cajón de mezclado fuese del tipo abierto, tendrá que equiparse con un protector contra el polvo para evitar una dispersión de ésta. La mezcladora poseerá un dispositivo para controlar el tiempo de operación de un ciclo completo de mezclado, cuyo dispositivo estará equipado con un sistema de freno que permita el cierre automático de la puerta del cajón de pesaje después de haber efectuado la descarga en la mezcladora, y hasta que la puerta de ésta quede cerrada a la terminación de su ciclo de trabajo correspondiente.

Dicho sistema de frenado cerrará el vertedero de material bituminoso, durante el período de mezclado seco y cerrará la puerta de la mezcladora durante los períodos de mezclado seco y húmedo. El período de mezclado seco se define como el intervalo de tiempo entre la apertura de la puerta del cajón de pesaje y la iniciación de la aplicación de material bituminoso. El período de mezclado húmedo es el intervalo entre el momento en que el material bituminoso es regado sobre los agregados hasta que la puerta de la mezcladora queda abierta.

La regulación de los tiempos debe ser flexible y permitir su ajuste a intervalos no mayores de 5 segundos durante los ciclos de una duración de hasta 3 minutos. Un contador mecánico de bacheadas o tandas, deberá instalarse como parte integrante del dispositivo regulador del tiempo, debiendo ser diseñado de modo tal que registre solamente cargas completamente mezcladas.

La mezcladora estará equipada con un suficiente número de paletas o cuchillas, convenientemente dispuestas para producir una carga conveniente y uniformemente mezclada.

Sincronización de los agregados y aplicación del bitumen.

Se proveerán medios adecuados para lograr un positivo control de sincronización entre el paso de los agregados provenientes de los cajones y la entrada del bitumen desde el registro u otra fuente de origen.

Dicho control se obtendrá por un dispositivo mecánico de tracción o por métodos positivos que resulten satisfactorios para el Ingeniero.

Dispositivos de mezclado para el método continuo.

La planta incluirá una mezcladora continua de tipo aprobado a doble amasadora, recubierta de una camisa de vapor, capaz de producir una mezcla en obra. Las paletas permitirán el ajuste de su posición angular sobre los ejes y una revisión par poder retardar el paso de la mezcla.

La mezcladora llevará una placa de identificación de su fabricante con indicación de los contenidos volumétricos netos de la mezcladora a las distintas alturas marcadas en un calibre registrador permanente y además el fabricante deberá proporcionar diagrama que señalen el régimen de entrada de agregados por minuto, producido a la velocidad de funcionamiento de la planta.

La determinación del tiempo de mezclado se hará por método de pesaje, usando la fórmula que sigue, debiendo los pesos determinarse a través de ensayos efectuados por el Ingeniero Supervisor.

El tiempo de mezclado en segundo:

C: Capacidad de la amasadora en punto muerto, en lbs.

P: Producción de la amasadora en lbs./seg.

Embudo

La mezcladora estará provista en su extremo de descarga, de un embudo de tal medida y diseño que no produzca segregaciones de la mezcla. Cualquier elevador empleado para cargar mezclas sobre vehículos deberá contar con un embudo igualmente satisfactorio.

b) Equipo De Distribución Y Terminación

El equipo para la distribución y terminación, se compondrá de pavimentadoras mecánicas automáticas aprobadas, capaces de distribuir y terminar la mezcla de acuerdo con los alineamientos pendientes y perfil tipo de obra exigida.

Las pavimentadoras estarán provistas de embudos y tornillos de distribución de tipo reversible, para poder colocar la mezcla en forma pareja delante de las enrasadoras ajustables. Las pavimentadoras estarán equipadas también con dispositivos de manejo, rápido y eficiente y dispondrán de velocidades en marchas atrás y adelante.

Las pavimentadoras emplearán dispositivos mecánicas tales como enrasadoras de regla metálica, brazo de emparejamiento u otros dispositivos compensatorios, para mantener la exactitud en las pendientes y confirmar los bordes del pavimento dentro de sus líneas, sin uso de moldes laterales fijos.

También se incluirá entre el equipo, dispositivos para emparejamiento y ajuste de las juntas longitudinales, entre carriles. El conjunto será ajustable para permitir la obtención de la forma del perfil tipo de obra fijado, y será diseñado y operado de tal modo que se pueda colocar la capa de mejoramiento requerido.

Las pavimentadoras estarán equipadas con emparejadoras móviles y dispositivos para calentarlas a la temperatura requerida para la colocación de la mezcla.

El término “emparejamiento”, incluye cualquier operación de corte, avance u otra acción efectiva para producir un pavimento con la uniformidad y textura especificada, sin raspones, saltos ni grietas.

Si se comprueba, durante la construcción que el equipo de distribución y terminación usado, deja en el pavimento fisuras, zonas dentadas, zonas “carachosas” u otras irregularidades objetables, que no puedan ser corregidas satisfactoriamente por las operaciones programadas, el uso de dicho equipo será suspendido debiendo el Contratista sustituirlo por otro que efectúe en forma satisfactoria los trabajos de distribución y terminación del pavimento. No se

permitirá en ningún caso el rastrilleo manual para corregir deficiencias permanentes de las pavimentadoras.

c) Rodillo De Compactación

El equipo de compactación comprenderá como mínimo un rodillo o tambor en tándem y una del tipo neumático autopropulsado. También podrán utilizarse de tres ruedas lisas, vibradores y compactadores y otro equipo similar que resulte satisfactorio para el Ingeniero Supervisor. El equipo en funcionamiento deberá ser suficiente para compactar la mezcla rápidamente mientras se encuentre aún en condiciones de ser trabajada. No se permitirá el uso de un equipo que produzca la trituración de los agregados.

d) Herramientas Menores

El Contratista deberá proveer medios para todas las herramientas menores, limpias y libres de acumulaciones de material bituminoso. En todo momento deberá tener preparado y listo la suficiente cantidad de lienzos encerados o cobertores para poder ser utilizados por orden del Ingeniero Supervisor, en emergencia tales como lluvias, vientos helados o demoras inevitables para cubrir o proteger todo material que haya sido descargado sin ser distribuido.

Acondicionamiento de la Base Existente

Cuando la capa de base presente irregularidades, baches, deformaciones, etc., la superficie afectada será llevada a una conformación uniforme parchándola con concreto asfáltico, apisonado intenso o cilindrado, hasta que concuerde con la superficie adyacente. La mezcla usada para estas operaciones será la misma que se haya especificado para la ejecución de la carpeta.

La superficie sobre la cual se ha de colocar la mezcla será barrida perfectamente, limpiándola de toda suciedad u otros materiales inconvenientes, inmediatamente antes de distribuirse la mezcla.

Las superficies de contacto con cunetas, bocas de acceso a las cámaras y otras obras de arte, se pintarán con una mano delgada y uniforme de asfalto caliente, poco antes de aplicar a las mismas la mezcla de revestimiento. Las condiciones

en que la base se encuentre deberán haber sido aprobadas por el Ingeniero Supervisor, antes de que se pueda colocar la mezcla.

Preparación del Material Bituminoso

El material bituminoso será calentado a la temperatura especificada, en calderas o tanques diseñadas de tal manera que se evite un calentamiento lo cual excesivo, y se obtenga un aprovisionamiento continuo del material bituminoso para la mezcladora, a temperatura uniforme en todo momento.

El cemento asfáltico será calentado a una temperatura de modo que se obtenga una viscosidad comprendida entre 75 y 155 SSF (según Carta Viscosidad Temperatura), método ASTM D-2493, a fin de obtener un aprovisionamiento continuo del material asfáltico que sea aplicable uniformemente a los agregados debiéndose obtener un recubrimiento de 95% como mínimo, al ser ensayados por el Método de la ASTM D-2489.

Preparación De Los Agregados Minerales

Los agregados minerales para la mezcla serán secados y calentados en la planta mezcladora, antes de colocarlos en la pavimentadora.

Las llamas empleadas para el secado y calentamiento de los agregados se regularán convenientemente para evitar daños a los agregados y la formación de una capa espesa de hollín sobre ella.

Los agregados minerales deberán estar lo suficientemente secos (máx. 0.5% de humedad), y calentados antes de ser mezclados con el cemento asfáltico.

La temperatura de calentamiento máxima no excederá la temperatura correspondiente del cemento asfáltico para obtener una viscosidad de 75 SSF.

Los agregados inmediatamente después de su calentamiento serán tamizados en tres o más fracciones y transportados a tolvas de almacenamiento separados, listos para la dosificación y mezclado con el material bituminoso.

Preparación de la Mezcla

Los agregados minerales secados y preparados como se explica arriba, serán combinados en la planta en las cantidades requeridas para cada fracción de los mismos, con el fin de llenar las exigencias de la fórmula de mezcla en obra.

El material bituminoso será medido o calibrado e introducido en la mezcladora, en las cantidades fijadas por el Ingeniero Supervisor. Cuando se use una planta de operación por bacheo, los agregados combinados se mezclarán muy bien en estado seco, luego de lo cual, se distribuirán sobre los mismo la cantidad establecida de material bituminoso y el conjunto será mezclado por un período no inferior a 45 segundos ni mayor de 50 segundos.

El tiempo total de mezclado será fijado por el Ingeniero Supervisor y se regulará en la mezcladora. En el caso de una planta mezcladora continua, el tiempo del mezclado será también de 45 segundo ni mayor de 60 segundos y podrá ser regulado por un calibrado de mínima, acoplado a la mezcladora y/o algún otro dispositivo regulado del tiempo de mezclado.

Control De Producción En Planta

Los controles a efectuarse durante los días de producción de la mezcla asfáltica en caliente serán los siguientes:

- Granulometría de los agregados en la planta (1 ensayo/tolvas/por día).
- Previo al inicio de una producción diaria deberá de controlarse el caudal de agregados ya establecidos para conseguir la mezcla de agregados deseados.
- Control permanente de la temperatura de los agregados, del cemento asfáltico y de la mezcla asfáltica en caliente producida.
- Proporción de cemento asfáltico, así como, la granulometría de la mezcla asfáltica elaborada (1 ensayo/volquete/2-3 veces por día).
- Características Marshall de la mezcla asfáltica (utilizando el método Rice ASTM D-2041) (1 ensayo/volquete/2-3 veces por día), conjuntamente con el lavado asfáltico.

Equipo Para Transportes Y Colocación Camiones

La mezcla será transportada desde la planta mezcladora hasta su lugar de uso por medio de vehículos que llenen las exigencias fijadas. No se podrá despachar carga alguna a una hora muy avanzada del turno laboral, que pueda impedir la colocación y compactación de la mezcla con suficiente luz diurna, excepto cuando se hayan previsto de medios satisfactorios de iluminación.

Los camiones para el transporte de mezclas bituminosas deberán contar con tolvas herméticas, limpias y lisas de metal, que hayan sido cubiertas con una pequeña cantidad de agua jabonosa, solución de lechada de cal, para evitar que la mezcla se adhiera a las tolvas. Cada carga de mezcla se cubrirá con lonas y otro material adecuado, de tamaño suficiente para proteger la mezcla contra las inclemencias del tiempo. Todo camión que produzca una segregación excesiva de material debido a su suspensión elástica u otros factores que contribuyan a ello, que acuse pérdidas de bitumen en cantidades perjudiciales, o que produzcan demoras indebidas, será retirado del trabajo cuando el Ingeniero Supervisor lo ordene, hasta que haya sido corregido el defecto señalado.

Cuando así fuera necesario para lograr que los camiones entreguen la mezcla con la temperatura especificada, las tolvas de los camiones serán aislados para poder obtener temperaturas de trabajo de las mezclas y todas sus tapas deberán asegurarse firmemente.

La mezcla deberá entregarse a temperatura adecuada, manteniendo siempre un límite de tolerancia dentro de los 20 °F establecidos para la fórmula de mezclado.

Colocación Y Conformación De Carpeta Asfáltica

Para la ejecución de las áreas para pavimentar se empleará mezcla asfáltica elaborada en planta y colocada en caliente, a fin de lograr una superficie y bombeo uniforme. Para la construcción de la carpeta, los materiales deberán cumplir con las siguientes normas de calidad:

El material pétreo deberá ser una mezcla de grava y arena con un máximo de nueve (9) por ciento pasado la malla Núm. 200 y con un tamaño máximo nominal

de partículas de diecinueve (19) milímetros, debiendo separarse en fracciones de diecinueve (19) milímetros a la malla Núm. 4 a finos.

MATERIAL PÉTREO.

El material pétreo deberá cumplir con las normas de la normatividad S.C.T.

En cuanto a calidad de los materiales se deberá cumplir con:

Desgaste los Ángeles	35% Máximo
Equivalente de arena	55 Mínimo
Partículas lajeadas o alargadas	40% Máximo
Densidad	2.4 Min.

La curva granulométrica de la mezcla de agregados deberá quedar comprendida dentro de los Límites que se indican en la Norma N-CMT-4-04/06:

Denominación	% que pasa la malla
¾"	100
½"	90-100
3/8"	72-92
¼"	66-81
Núm. 4	59-74
Núm. 10	41-55
Núm. 20	28-42
Núm. 40	20-32
Núm. 60	15-25
Núm. 100	11-18
Núm. 200	6-9

La forma de las partículas, el equivalente de arena y el desgaste de los agregados pétreos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

TIPO DE ENSAYO	NORMA
-Índice de Lajeo	40%, máximo
-Equivalente de arena	55%, mínimo
-Desgaste "Los Ángeles"	35%, máximo

Cuando la muestra sea heterogénea y se tengan dudas de su calidad, la supervisión, podrá ordenar que se efectúen pruebas de desgaste de Los

Ángeles, separando el material sano del material alterado o de diferente origen, así como pruebas en la muestra constituida por ambos materiales, en la que estén representada en la misma proporción en que se encuentren en el banco o en la que vayan a ser utilizadas. En ninguno de los casos mencionados se deberán tener desgastes mayores de treinta y cinco (35) por ciento.

En el caso de que se tengan dudas acerca de la calidad de los materiales pétreos, a juicio de la supervisión, se llevará a cabo la determinación de la pérdida por intemperismo acelerado de los agregados, la cual no deberá ser mayor de doce (12) por ciento, en el entendido que esta característica no excluye las mencionadas anteriores.

La afinidad del material pétreo con el asfalto deberá satisfacer al menos dos (2) de los siguientes requisitos:

TIPO DE ENSAYO	NORMA
-Desprendimiento por fricción:	25%, máximo
-Cubrimiento con asfalto por el método inglés:	90%, máximo
-Pérdida de estabilidad por inmersión en agua:	15%, máximo
CARACTERÍSTICA	NORMA
Estabilidad, kilogramos	817 mínimo
Flujo, milímetros	2 a 3.5
Vacíos en la mezcla	3 a 5%
Vacíos en el agregado	
Mineral (VAM)	14% mínimo
Grado de compactación	
Respecto al DTVM Marshall	95% mínimo

ESPARCIDO Y COMPACTACION DE ASFALTO

Este trabajo consistirá en una capa de mezcla asfáltica construida sobre una superficie debidamente preparada de acuerdo con las presentes especificaciones.

Las siguientes previsiones, a menos que se estipule de otra manera en la presente sección, formarán parte de estas especificaciones.

DISTRIBUCION Y TERMINACIÓN

Al llegar al lugar de uso, la mezcla será distribuida en el espesor acotado, conforme al perfil tipo de obra que se quiera lograr, haciéndolo ya sea sobre el ancho total de la calzada o en un ancho particular practicable. Para estos fines se usarán las especificaciones del artículo "Equipo para Transporte y Colocación". La mezcla se colocará sobre una base aprobada solamente cuando las condiciones del tiempo sean adecuadas y de acuerdo con el artículo Limitaciones Climáticas.

La junta longitudinal se deberá encontrar en el eje del pavimento.

En superficies cuya irregularidad, o donde obstáculos insalvables imposibiliten el uso de equipo distribuidores y de terminación mecánicas, la mezcla será repartida rastrillada y emparejada a mano. En tales superficies la mezcla será vertida desde toboganes de acero y distribuidas y cribada para conservar el espesor correspondiente del material requerido. El rastrillado y el emparejado a mano serán evitados en lo posible.

COMPACTACION

Inmediatamente después que la mezcla haya sido repartida y emparejada, la superficie será verificada nivelando todas las irregularidades comprobadas en la misma y compactada intensa y uniformemente por medio de un rodillo.

El trabajo de compactación se podrá ejecutar cuando la mezcla este en las condiciones requeridas y no produzca en opinión del Ingeniero Inspector, desplazamientos indebidos o agrietamiento de la mezcla.

El trabajo inicial de compactación, será efectuado en el caso de un recubrimiento completo, con un rodillo tandem o a tres ruedas que trabaje siguiendo al distribuidor de materiales y cuyo peso será tal que no produzca hundimiento o desplazamiento de la mezcla, debiendo ser entre 8 y 10 toneladas. El rodillo será accionado con un cilindro de mando ubicado lo más cerca posible del distribuidor de material a menos que el Ingeniero indique otra cosa.

Inmediatamente después del cilindrado inicial, la mezcla será compactada íntegramente mediante el uso de un rodillo neumático autopulsado. Las pasadas finales de compactación se harán con una aplanadora tandem de un peso de por lo menos 10 toneladas de 2 ó 3 ejes.

Las operaciones de compactación comenzarán por los costados y progresarán gradualmente hacia el centro, excepto en curvas sobre elevadas donde el proceso se iniciará en el borde inferior y avanzará hacia el superior, siempre en siempre sentido longitudinal. Dicho proceso se hará cubriendo uniformemente cada huella anterior de la pasada del rodillo, según ordenes que debe impartir el Ingeniero Supervisor y hasta que toda la superficie haya quedado compactada. Las distintas pasadas del rodillo terminarán en puntos de parada distantes 3 pies por lo menos de los puntos de parada anteriores.

Procedimientos de compactación que difieren de los indicados preferentemente podrán ser dispuestos con el Ingeniero Supervisor, cuando la circunstancia así lo requiera. La mejor temperatura para iniciar la compactación, es la máxima temperatura en que la mezcla soporta el rodillo sin originar excesivos movimientos horizontales, esta temperatura deberá definirse en obra. El proceso de compactación debe culminar antes que la temperatura de la mezcla asfáltica sea menor de 85 °C.

Cualquier desplazamiento que se produzca a consecuencia del cambio de la dirección del rodillo, por alguna otra causa, será corregido enseguida mediante el uso de rastrillos y la adición de mezclas frescas cuando fuese necesario se deberá prestar atención para evitar durante la compactación, un desplazamiento del alineamiento y las pendientes de los bordes de la calzada.

Para evitar la adhesión de la mezcla a las ruedas del rodillo, estas serán mantenidas húmedas, pero no se permitirá un exceso de agua. No deberá permitirse el uso de solventes de ningún tipo para recubrir las rolas o neumáticos de los rodillos.

A lo largo de sardineles, rebordes y muros y otros sitios inaccesibles para el rodillo, la mezcla será compactada con pisones a mano caliente, o con apisonadores mecánicos que tengan una comprensión equivalente. Cada pisón

de mano pesará no menos de 25 libras (11.35 Kg) y tendrá una superficie de apisonado no mayor de 50 pulgadas cuadradas.

La compactación proseguirá en forma continuada para lograr un resultado uniforme, mientras la mezcla está en condiciones adecuadas de trabajabilidad y hasta que se haya eliminado todas las huellas de la máquina de compactación la superficie de la mezcla después de compactada será lisa y deberá concordar con el perfil tipo de Obra y las pendientes, dentro de las tolerancias especificadas. Todas las mezclas que hayan resultado con roturas estuvieron sueltas, mezcladas con suciedad o defectuosa en otro modo, serán retiradas y sustituidas con mezcla caliente fresca que será compactada de inmediato para quedar en iguales condiciones que la superficie circundante.

Toda superficie de 1 pie² o más que acuse un exceso o diferencia de material bituminoso será retirada o reemplaza por material nuevo.

Todos los puntos o juntas elevadas, depresiones o abolladuras serán corregidas

JUNTAS: La distribución se hará lo más continua posible y el rodillo pasará sobre los bordes de terminación no protegidos de la vía de colocación reciente, sólo cuando así lo autorice el Ingeniero Supervisor. En tales casos, incluyendo la formación de juntas como se expresa anteriormente, se tomarán las medidas necesarias para que exista una adecuada ligazón con la nueva superficie en todo el espesor de la capa.

REQUISITOS DE ESPESOR Y PESO: Cuando los planos y las especificaciones especiales indiquen el espesor de un pavimento, la Obra terminada no podrá variar del espesor indicado en más de pulgada para superficie asfáltica. Se harán mediciones del espesor en superficie momentos antes y después de compactar, para establecer la relación de los espesores del material sin compactar y compactado, luego el espesor será controlado midiendo el material sin compactar que se encuentra inmediatamente detrás de la pavimentadora. Cuando las mediciones así efectuadas, indiquen que una sección no se encuentre dentro de los límites de tolerancia fijados para la obra terminada, las zonas aún no compactadas serán corregida mientras el material se encuentre todavía en buenas condiciones de trabajabilidad.

CONTROL DE ACABADO

La superficie del pavimento será verificada mediante una plantilla de coronamiento que tenga la forma de perfil tipo de obra y mediante una regla de 3 mts de longitud aplicados en ángulos rectos y paralelas respectivamente, respecto del eje de la calzada. El Ejecutor destinará personal para aplicar la citada plantilla y la regla, bajo las órdenes del Ingeniero Supervisor, con el fin de controlar todas las superficies.

La variación de la superficie entre dos contactos de la plantilla o de la regla no podrá exceder de 1/8 de pulgada. De ser mayores las deformaciones, se evitará colocando mezcla fina e inmediatamente compactada toda vez que no deteriore el aspecto estético de la vía.

Los ensayos para comprobar la coincidencia con el coronamiento y la pendiente especificada, se hará inmediatamente después de la compactación inicial, y las variaciones establecidas serán corregidas por medio de la adición o remoción de material, según fuese el caso.

Después de ello, la compactación continuará en la forma especificada. Terminada la compactación final, la superficie terminada será controlada nuevamente y se procederá a eliminar toda irregularidad comprobada en la misma que exceda de los límites arriba indicados. También se eliminarán zonas contextura, compresión y composición defectuosas y se corregirán dichos defectos conforme a las disposiciones del Ingeniero Supervisor, que pueda incluir una remoción y sustitución por cuenta del Ejecutor de la zona expresada.

RECTIFICACION DE LOS BORDES

Los bordes del pavimento serán rectilíneos y coincidentes con el trazado. Todo exceso de material será recortado después de la compactación final y depositado por el Ejecutor fuera del derecho de vía y lejos de la vista, debiendo ser eliminado considerando los aspectos de protección ambiental.

DISTRIBUCIÓN Y TERMINACION

El espesor máximo de cualquier capa compactada no deberá exceder de 8 cm.

COMPACTACION

La compactación será aprobada por el Ingeniero Supervisor, empleando cualesquiera de los siguientes métodos descritos a continuación, donde:

Di : Precios unitarios individuales obtenidos en el área compactada de la producción diaria.

DC : Promedio de cinco (5) valores de Di.

DM : Promedio de los pesos unitarios obtenidos del control de producción de planta según métodos MARSHALL.

MDT : Máxima gravedad específica teórica (ASTM D-2041).

Empleando equipos nucleares o testigos extraídos de la mezcla compactada, se debe cumplir:

$DC \geq 98\% DM$.

$Di \geq 97\% DM$.

Obteniéndose la Máxima Gravedad Especificada (ASTM D-2041), en cada punto donde se obtendrá el peso unitario de la mezcla asfáltica compactada, se debe cumplir en cada estación.

$$3 > (MDT - Di) / MDT < 5$$

Los testigos del pavimento para control de compactación, deberán extraerse mediante métodos mecánicos (perforadora diamantina).

MÉTODO DE MEDICIÓN

El concreto asfáltico preparado en la planta de asfalto, se pagará al precio fijado en el contrato para el metro cúbico (m³). Este precio incluye lo que corresponda por: derechos y regalías para la explotación y despilme de bancos; extracción de los materiales aprovechables y de los desperdicios, cualquiera que sea la clasificación; instalaciones y desmantelamiento de la planta: alimentación de la planta; cribados, desperdicios de los cribados, trituración total o parcial: lavado,

cargas y descargas de los materiales; todo los acarrees necesarios para los tratamientos y los desperdicios de ellos: arrastres y acarrees de la planta de producción a la planta de mezclado de los almacenamientos, secado del material pétreo y clasificación, separándolos por tamaños, dosificación y calentamiento; limpieza del tanque en que se transporte el cemento asfáltico, arrastres en la planta de producción del material y en el lugar de destino, carga al equipo de transporte, transporte al lugar de almacenamiento, descarga en el depósito, cargo por almacenamiento, carga del depósito al equipo de transporte, acarreo al lugar de utilización, protección a las estructuras o parte de ellas y precauciones para no mancharlas, aplicación del material asfáltico en la forma que se fije, todas las operaciones de calentamiento y bombeo que se requiera: mezclado de los materiales pétreos con el cemento asfáltico; carga de la mezcla asfáltica, acarreo de la planta de producción al centro de gravedad del tendido; descarga; todas las operaciones para el tendido y compactación de cada capa al grado fijado en el proyecto; chaflanes en las orillas de la carpeta y acabados con rodillo liso; y los tiempos de los vehículos empleados durante las cargas, los acarrees y las descargas, tanto de los agregados pétreos, como del cemento asfáltico y de la mezcla de concreto asfáltico; carga del equipo de transporte, acarreo al lugar del almacenamiento fijado, descarga en este lugar, cargo por almacenamiento, acarreo del depósito a la planta mezcladora; rampas para interrupción de los trabajos y corte de las mismas; equipo y operación de alumbrado; y todo lo necesario para la correcta ejecución de los trabajos, a satisfacción de la Supervisión.

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará en metros cúbico (m³), de colocación y conformación de carpeta asfáltica en caliente y aprobados por el Ingeniero Supervisor.

BASE DE PAGO

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m³) según las partidas correspondientes. Entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

06. SEÑALIZACIÓN

06.01. SEÑALES PREVENTIVAS

DESCRIPCIÓN

Las señales preventivas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias. Se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conversación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres ó domésticos.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la Relación de señales a instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico.

MATERIALES

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico, tal piedra grande, cemento portland tipo I, hormigón, agua para la obra, señal vertical reglamentaria – completa, madera para encofrado, clavos para madera. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

Paneles:

Los paneles están constituidos por la señal propiamente dicha, planchas metálicas o fibra de vidrio u otros y marcos de soporte, los cuales serán uniformes para un proyecto, es decir del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias. Los paneles de señales con dimensión horizontal mayor que 2,50 m podrán estar formados por varias piezas modulares uniformes de acuerdo al diseño que indique el Proyecto. No se

permitirá en ningún caso traslapes, uniones, soldaduras ni añadiduras en cada panel individual.

Para proyectos ubicados por debajo de 3.000 msnm y en zonas aledañas a áreas marinas se utilizarán paneles de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio. Para proyectos ubicados por encima de 3.000 msnm se utilizarán paneles de fierro galvanizado, de aluminio o de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio. El sistema de refuerzo del panel y de sujeción a los postes de soporte será diseñado en función al tipo de panel y de poste o sistema de soporte, lo que debe ser definido en el Proyecto.

En el caso de los paneles de fibra de vidrio de hasta 1,20 m² se emplearán platinas en forma de cruz.

(a) Paneles de Resina Poliéster

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas).

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio.

La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzo que se indique en el

Proyecto, deberán cumplir los siguientes requisitos:

Espesor. Los paneles serán de 3 mm y 4 décimas con una tolerancia de más o menos 0,4 mm (3,4 mm \pm 0,4 mm).

Postes De Soporte

Los postes son los elementos sobre los que van montados los paneles con las señales que tengan área menor de 1,2 m² con su mayor dimensión medidas en

forma vertical. El poste tendrá las características, material, forma y dimensiones que se indican en el Proyecto. Los postes serán cimentados en el terreno y podrán ser fabricados en concreto, metal y madera.

Los postes deberán ser diseñados con una longitud suficiente de acuerdo a las dimensiones del panel y su ubicación en el terreno, de tal forma que se mantengan las distancias (horizontal y vertical) al borde de la calzada indicada en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente. Los postes serán de una sola pieza, no admitiéndose traslapes, soldaduras, uniones ni añadiduras.

Material retroreflectivo:

El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos que se dan en esta especificación. Este tipo de material es el que va colocado por un adhesivo sensible a la presión que le permite adherirse a los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

Todas las láminas retroreflectivas deben permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante. No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes.

Tipos De Material Retroreflectivo

Los tipos de material retroreflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización, deberán consistir de laminaciones blancas ó coloreadas con una superficie externa suave y reflectorizante para brindar visibilidad nocturna y resistencia a las inclemencias climatológicas, de tal manera que los conductores automovilísticos puedan reaccionar a tiempo. El material retroreflectivo podrá ser del tipo I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX u XI.

En caso de ser un material sensible a la orientación (colocación del material en el panel), el fabricante deberá notificar en la lámina dicha condición.

En el caso de los materiales insensibles a la orientación, no será necesaria dicha mención. Los materiales retroreflectivos estarán formados por una película exterior transparente, lisa y plana con elementos ópticos retroreflectivos por debajo de la película, de modo que constituyan un sistema óptico retroreflectivo no expuesto, así mismo, deberá contar con un respaldo adhesivo sensible a la presión distribuido en forma uniforme por toda la superficie posterior del material.

Método de construcción.

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancia lateral con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de conformidad con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

Excavación Y Cimentación

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en el Proyecto.

La señal debe ser instalada con la altura especificada en el Proyecto, con cuya finalidad y de ser el caso, podrá sobre elevarse la cimentación sin modificar su sección de diseño; sin embargo, la sobreelevación mencionada no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará de acorde al concreto establecido en el Proyecto.

Instalación: Las instalaciones de las señales serán de acuerdo al Proyecto, la aprobación del Supervisor y acorde con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

El Contratista instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten verticalidad.

Limitaciones En La Ejecución: El Contratista no ejecutará instalación de las señales en horas nocturnas, ni durante la presencia de precipitaciones pluviales.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

BASES DE PAGO

El pago se hará por unidad (Und.) de señal instalada al respectivo precio unitario del contrato.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y todo aquello que sea necesario para concluir de manera integral la instalación de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte y cimentación).

Ítem de Pago	Unidad de Pago
06.01. SEÑALES PREVENTIVAS	8 (Und.)

06.02. SEÑALES REGLAMENTARIAS

DESCRIPCIÓN

Las señales reglamentarias constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente. Se utilizan para indicar a los usuarios las limitaciones o restricciones que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación al Reglamento de la Circulación Vehicular.

La forma, dimensiones, colocación y ubicación a utilizar en la fabricación de las señales preventivas se hallan en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC y la relación de señales a

instalar será la indicada en los planos y documentos del Expediente Técnico. La fabricación, materiales, exigencias de calidad, pruebas, ensayos e instalación son similares que para las señales informativas.

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico, tal piedra grande, cemento portland tipo I, hormigón, agua para la obra, señal vertical reglamentaria – completa, madera para encofrado, clavos para madera. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

Paneles

Los paneles están constituidos por la señal propiamente dicha, planchas metálicas o fibra de vidrio u otros y marcos de soporte, los cuales serán uniformes para un proyecto, es decir del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias.

Para proyectos ubicados por debajo de 3.000 msnm y en zonas aledañas a áreas marinas se utilizarán paneles de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Para proyectos ubicados por encima de 3.000 msnm se utilizarán paneles de fierro galvanizado, de aluminio o de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio. El sistema de refuerzo del panel y de sujeción a los postes de soporte será diseñado en función al tipo de panel y de poste o sistema de soporte, lo que debe ser definido en el Proyecto.

En el caso de los paneles de fibra de vidrio de hasta 1,20 m² se emplearán platinas en forma de cruz.

(a) Paneles de Resina Poliéster.

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas).

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio.

Resistencia al Impacto, El panel cuadrado de 75 cm de lado será apoyado en sus extremos a una altura de 20 cm del piso. Dicho panel, en esa posición, deberá resistir el impacto de una esfera de acero de 4.500 g de peso y 10,3cm de diámetro liberado en caída libre desde 3,5 m de altura sin resquebrajarse.

Pandeo, el pandeo mide la deformación de un panel por defectos de fabricación o de los materiales utilizados.

El panel a comprobar será suspendido de sus 4 vértices. La deflexión máxima medida en el punto de cruce de sus diagonales y perpendicularmente al plano de la lámina, no deberá ser mayor de 12 mm.

Esta deflexión corresponde a un panel cuadrado de 75 cm de lado. Para paneles de mayores dimensiones se aceptará hasta 2 cm de deflexión. Todas las medidas deberán efectuarse a temperatura ambiente.

Postes De Soporte

Los postes son los elementos sobre los que van montados los paneles con las señales que tengan área menor de 1,2 m² con su mayor dimensión medidas en forma vertical.

El poste tendrá las características, material, forma y dimensiones que se indican en el Proyecto. Los postes serán cimentados en el terreno y podrán ser fabricados en concreto, metal y madera.

Los postes deberán ser diseñados con una longitud suficiente de acuerdo a las dimensiones del panel y su ubicación en el terreno, de tal forma que se mantengan las distancias (horizontal y vertical) al borde de la calzada indicada en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Los postes serán de una sola pieza, no admitiéndose traslapes, soldaduras, uniones ni añadiduras.

Postes metálicos

Material retroreflectivo:

El material retroreflectivo debe responder a los requerimientos que se dan en esta especificación. Este tipo de material es el que va colocado por un adhesivo sensible a la presión que le permite adherirse a los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

Todas las láminas retroreflectivas deben permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante. No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes.

(a) Tipos de material retroreflectivo

Los tipos de material retroreflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización, deberán consistir de laminaciones blancas ó coloreadas con una superficie externa suave y reflectorizante para brindar visibilidad nocturna y resistencia a las inclemencias climatológicas, de tal manera que los conductores automovilísticos puedan reaccionar a tiempo. El material retroreflectivo podrá ser del tipo I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX u XI.

En caso de ser un material sensible a la orientación (colocación del material en el panel), el fabricante deberá notificar en la lámina dicha condición. En el caso de los materiales insensibles a la orientación, no será necesaria dicha mención.

Los materiales retroreflectivos estarán formados por una película exterior transparente, lisa y plana con elementos ópticos retroreflectivos por debajo de la película, de modo que constituyan un sistema óptico retroreflectivo no expuesto, así mismo, deberá contar con un respaldo adhesivo sensible a la presión distribuido en forma uniforme por toda la superficie posterior del material.

El Proyecto debe indicar el tipo de material retroreflectivo a utilizar (p.e.: material Tipo XI del Manual de Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras) en cada una de las señales que se diseñen para un determinado Proyecto evitando utilizar determinaciones o marcas comerciales de fabricantes. Para garantizar la duración uniforme de la señal, no se permitirá el empleo en una misma señal, cualquiera que ésta sea, de dos o más tipos de materiales retroreflectivos diferentes.

EQUIPO

El Ejecutor deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN.

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancias laterales con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de conformidad con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

EXCAVACIÓN Y CIMENTACIÓN

El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en el Proyecto.

La señal debe ser instalada con la altura especificada en el Proyecto, con cuya finalidad y de ser el caso, podrá sobreelevarse la cimentación sin modificar su sección de diseño; sin embargo, la sobreelevación mencionada no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

La cimentación de postes y estructuras de soporte se efectuará de acorde al concreto establecido en el Proyecto.

INSTALACIÓN

Las instalaciones de las señales serán de acuerdo al Proyecto, la aprobación del Supervisor y acorde con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente. El Contratista instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten verticalidad.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

BASES DE PAGO.

El pago se hará por unidad (Und.) de señal instalada al respectivo precio unitario del contrato. El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y todo aquello que sea necesario para concluir de manera integral la instalación de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte y cimentación).

El precio unitario no incluye la excavación para la cimentación de los dispositivos la cual se pagará de acuerdo a lo estipulado en esta Sección.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
06.02. SEÑALES REGLAMENTARIAS	6 (Und)

06.03. SEÑALES INFORMATIVAS

DESCRIPCIÓN

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar

puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.

La forma, color, dimensiones y tipo de materiales a utilizar en las señales que están conformadas por paneles, postes o estructuras de soporte y cimentación, estarán de acuerdo a las regulaciones contenidas en el Manual vigente antes indicado, y lo señalado en el Proyecto. Todos los paneles de las señales llevarán en el borde superior derecho de la cara posterior de la señal, una inscripción con las siglas "MTC" y la fecha de instalación (mes y año).

Materiales

Los materiales a emplear en las señales serán los que indiquen los planos y documentos del Expediente Técnico, tales piedra grande, cemento portland tipo I, hormigón, agua para la obra, señal vertical reglamentaria – completa, madera para encofrado, clavos para madera. Los materiales serán concordantes con algunos de los siguientes:

Paneles

Los paneles están constituidos por la señal propiamente dicha, planchas metálicas o fibra de vidrio u otros y marcos de soporte, los cuales serán uniformes para un proyecto, es decir del mismo tipo de material y de una sola pieza para las señales preventivas y reglamentarias.

Para proyectos ubicados por debajo de 3.000 msnm y en zonas aledañas a áreas marinas se utilizarán paneles de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Para proyectos ubicados por encima de 3.000 msnm se utilizarán paneles de fierro galvanizado, de aluminio o de resina poliéster reforzado con fibra de vidrio. El sistema de refuerzo del panel y de sujeción a los postes de soporte será diseñado en función al tipo de panel y de poste o sistema de soporte, lo que debe ser definido en el Proyecto. En el caso de los paneles de fibra de vidrio de hasta 1,20 m² se emplearán platinas en forma de cruz.

(a) Paneles de Resina Poliéster

Los paneles de resina poliéster serán reforzados con fibra de vidrio, acrílico y estabilizador ultravioleta. El panel deberá ser plano y completamente liso en una de sus caras para aceptar en buenas condiciones el material adhesivo de la lámina. Los refuerzos serán de un solo tipo (ángulos o platinas).

El panel debe estar libre de fisuras, perforaciones, intrusiones extrañas, arrugas y curvatura que afecten su rendimiento, altere las dimensiones del panel o afecte su nivel de servicio.

La cara frontal deberá tener una textura similar al vidrio.

Los paneles de acuerdo al diseño, forma y refuerzo que se indique en el Proyecto, deberán cumplir los siguientes requisitos:

(1) Espesor. Los paneles serán de 3 mm y 4 décimas con una tolerancia de más o menos 0,4 mm ($3,4 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$).

El espesor se verificará como el promedio de las medidas en cuatro sitios de cada borde del panel.

(2) Color, El color del panel será gris uniforme en ambas caras (N.7.5. / N.8.5. Escala Manseo).

(3) Resistencia al Impacto, El panel cuadrado de 75 cm de lado será apoyado en sus extremos a una altura de 20 cm del piso. Dicho panel, en esa posición, deberá resistir el impacto de una esfera de acero de 4.500 g de peso y 10,3cm de diámetro liberado en caída libre desde 3,5 m de altura sin resquebrajarse.

(4) Pandeo, El pandeo mide la deformación de un panel por defectos de fabricación o de los materiales utilizados.

El panel a comprobar será suspendido de sus 4 vértices. La deflexión máxima medida en el punto de cruce de sus diagonales y perpendicularmente al plano de la lámina, no deberá ser mayor de 12 mm.

Esta deflexión corresponde a un panel cuadrado de 75 cm de lado. Para paneles de mayores dimensiones se aceptará hasta 2 cm de deflexión. Todas las medidas deberán efectuarse a temperatura ambiente.

Postes De Soporte

Los postes son los elementos sobre los que van montados los paneles con las señales que tengan área menor de 1,2 m² con su mayor dimensión medidas en forma vertical.

El poste tendrá las características, material, forma y dimensiones que se indican en el Proyecto. Los postes serán cimentados en el terreno y podrán ser fabricados en concreto, metal y madera.

Los postes deberán ser diseñados con una longitud suficiente de acuerdo a las dimensiones del panel y su ubicación en el terreno, de tal forma que se mantengan las distancias (horizontal y vertical) al borde de la calzada indicada en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Los postes serán de una sola pieza, no admitiéndose traslapes, soldaduras, uniones ni añadiduras.

Postes Metálicos

Los postes metálicos podrán ser de tubos o perfiles de fierro u otro material debidamente aprobado.

La forma, dimensiones, color y cimentación deberán ser indicados en el Proyecto.

El pintado de los mismos se efectuará igualmente de acuerdo a lo establecido en las

"Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales" vigente.

El espesor de los elementos metálicos no debe ser menor de 2 mm y en el caso de tubos el diámetro exterior será no menor de 5 cm.

Cimentación

La cimentación de los postes será de concreto simple o reforzado según indique el Proyecto y deberá contar con la aprobación del Supervisor, estará anclada en el terreno y deberá garantizar la estabilidad de la estructura.

Material Retroreflectivo

Este tipo de material es el que va colocado por un adhesivo sensible a la presión que le permite adherirse a los paneles para conformar una señal de tránsito visible sobre todo en las noches por la incidencia de los faros de los vehículos sobre la señal.

Todas las láminas retroreflectivas deben permitir el proceso de aplicación por serigrafía con tintas compatibles con la lámina y recomendados por el fabricante. No se permitirá en las señales el uso de cintas adhesivas vinílicas para los símbolos y mensajes.

(a)Tipos de material retroreflectivo

Los tipos de material retroreflectivo que se utilizarán para uso en las señales de tránsito y otros dispositivos de señalización, deberán consistir de laminaciones blancas ó coloreadas con una superficie externa suave y reflectorizante para brindar visibilidad nocturna y resistencia a las inclemencias climatológicas, de tal manera que los conductores automovilísticos puedan reaccionar a tiempo.

El material retroreflectivo podrá ser del tipo I, II, III, IV, V, VI, VIII, IX u XI. EQUIPO

El Ejecutor deberá disponer del equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de los trabajos.

Método De Construcción

Antes del inicio de la instalación de las señales, el Supervisor verificará acorde al Proyecto, la ubicación definitiva de cada una de ellas, en lo relativo a las progresivas, distancia lateral con respecto al pavimento, sentido, altura y demás detalles que sean necesarios para una correcta señalización y de conformidad

con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

De ser necesario, el Supervisor deberá autorizar y aprobar los ajustes que fueran necesarios para cumplir los requerimientos antes señalados.

Excavación Y Cimentación: El Contratista efectuará las excavaciones para la cimentación de la instalación de las señales verticales de tránsito de acuerdo a las dimensiones indicadas en el Proyecto. La señal debe ser instalada con la altura especificada en el Proyecto, con cuya finalidad y de ser el caso, podrá sobre elevarse la cimentación sin modificar su sección de diseño; sin embargo, la sobreelevación mencionada no debe comprometer la estabilidad de la estructura.

Instalación: Las instalaciones de las señales serán de acuerdo al Proyecto, la aprobación del Supervisor y acorde con el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente. El Contratista instalará las señales de manera que el poste y las estructuras de soporte presenten verticalidad.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Las señales verticales de tránsito se medirán por unidad (Und.) de señal instalada, de acuerdo a las características y tipo del panel, postes o estructuras de soporte y cimentación.

BASES PAGO: El pago se hará por unidad (Und.) de señal instalada al respectivo precio unitario del contrato.

El precio unitario cubrirá todos los costos de adquisición de materiales, fabricación, transporte, almacenamiento y todo aquello que sea necesario para concluir de manera integral la instalación de los dispositivos (panel, postes o estructuras de soporte y cimentación).

El precio unitario no incluye la excavación para la cimentación de los dispositivos la cual se pagará de acuerdo a lo estipulado en esta Sección.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
06.03. SEÑALES INFORMATIVAS	03 (Und.)

06.04. POSTE DE KILOMETRAJE

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, almacenamiento, pintura e instalación de postes indicativos del kilometraje en los sitios establecidos en los planos del proyecto o indicados por el Supervisor.

El diseño del poste deberá estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

Materiales: Los postes serán prefabricados y se elaborarán con un concreto reforzado del tipo, en donde se usará la piedra grande, cemento portland tipo I, hormigón, agua para la obra, poste kilométrico de concreto pintado.

$F'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, según lo indicado en las especificaciones de calidad de concreto. Para el anclaje del poste podrá emplearse un concreto de $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$, según lo indicado en las especificaciones de calidad de concreto.

Refuerzo: La armadura de refuerzo cumplirá con lo indicado en los planos y documentos del proyecto y el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC". Los postes serán reforzados con acero que cumpla las exigencias de lo indicado en las especificaciones de Acero de Refuerzo.

Pintura: El color de los postes será blanco y se pintarán con esmalte sintético. Su contenido informativo en bajo relieve, se hará utilizando esmalte negro y caracteres del alfabeto serie C y letras de las dimensiones mostradas en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC".

Equipo: Se deberá disponer de todos los equipos necesarios para la correcta y oportuna ejecución de los trabajos especificados.

Método De Construcción

Los postes se fabricarán fuera del sitio de instalación con un concreto y una armadura que satisfagan los requisitos de calidad establecidos para el concreto y el acero de refuerzo de estas especificaciones y con la forma y dimensiones establecidas para el poste de kilometraje en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC".

La pintura del poste se realizará con productos acordes con lo indicado en el ítem de Pinturas y con los colores establecidos para el poste.

Ubicación De Los Postes

Los postes se colocarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o señale el Supervisor, como resultado de mediciones efectuadas por el eje longitudinal de la carretera. La colocación en el caso de carreteras de una pista bidimensional se hará en el costado derecho de la vía para los kilómetros pares y en el izquierdo para el kilometraje impar.

Excavación

Las dimensiones de la excavación para anclar los postes en el suelo deberán ser las indicadas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente.

Colocación Y Anclaje Del Poste

El poste se colocará verticalmente de manera que su leyenda quede perpendicular al eje de la vía. El espacio entre el poste y las paredes de la excavación se rellenará con el concreto de anclaje.

Limitaciones En La Ejecución

No se permitirá la colocación de postes de kilometraje en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre

demasiado húmedo, a juicio del Supervisor. Toda agua retenida en la excavación deberá ser retirada por el Ejecutor antes de colocar el poste y su anclaje.

No se admitirán postes cuyas dimensiones sean inferiores a las indicadas en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC vigente." para el poste de kilometraje.

Tampoco se aceptarán si una o más de sus dimensiones exceden las indicadas en el manual en más de dos centímetros (2 cm).

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Residente, a su costo, a satisfacción del Supervisor.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Los postes de kilometraje se medirán por unidad (Unid.) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptada por el Supervisor.

BASES DE PAGO

El pago se hará al respectivo precio unitario respectivo por todo poste de kilometraje instalado a satisfacción del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de materiales, fabricación, pintura, manejo, almacenamiento y transporte del poste hasta el sitio de instalación; la excavación y el concreto para el anclaje; carga, transporte y disposición en los sitios que defina el Supervisor de los materiales excavados; la instalación del poste y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

Ítem de Pago	Unidad de Pago
06.04. POSTES DE KILOMETRAJE	09 (Und.)

06.05. MARCAS EN EL PAVIMENTO.

DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en la señalización horizontal de la vía, mediante la demarcación de la superficie de rodadura con pintura u otros materiales debidamente aprobados, con la finalidad de delimitar los bordes de la pista, separar los carriles de circulación, resaltar y delimitar las zonas de restricción y otros, de acuerdo con estas especificaciones y en conformidad con el Proyecto, en el marco del Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras vigente.

Asimismo, las marcas en el pavimento pueden estar conformadas por líneas, símbolos y leyendas, las cuales tienen por finalidad el ordenar encausar y regular el tránsito vehicular y complementar y alertar al conductor de la presencia en la vía de colegios, cruces de vías férreas, intersecciones, zonas urbanas y otros elementos que pudieran constituir zonas de peligro para el usuario.

El diseño de las marcas en el pavimento, dimensiones, tipo de pintura y colores a utilizar deberá estar de acuerdo al proyecto, el Manual anteriormente mencionado y a las disposiciones del Supervisor.

Tipos de Materiales

Las marcas en el pavimento se pueden obtener con diferentes tipos de materiales, que tendrán por lo general características retrorreflectivas mediante la aplicación principalmente microesferas de vidrio, entre las cuales podemos indicar las siguientes:

- Marcas retrorreflectivas con pintura de tráfico base solvente.
- Marcas retrorreflectivas con pintura de tráfico base agua.
- Marcas retrorreflectivas con material termoplástico.
- Marcas retrorreflectivas con plástico preformado.
- Marcas retrorreflectivas con plástico en frío de dos componentes.

- Marcas sin características retrorreflectivas.

Retrorreflectividad de las pinturas de tránsito

La retrorreflectividad de las pinturas, con la finalidad de que las marcas en el pavimento mejoren su visibilidad durante las noches o bajo condiciones de oscuridad o neblina, se consigue por medio de la aplicación de esferas y/o microesferas de vidrio que pueden ser premezcladas ó post mezcladas con la pintura y que deben reunir las características de calidad y tamaño que se dan en esferas y micro esferas de vidrio.

Materiales

Pintura de tráfico base solvente

Esta debe ser una pintura lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Pórtland; cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Pintura de tráfico base agua

Esta debe ser una pintura lista para su uso en pavimentos asfálticos o de cemento Pórtland; cuya formulación debe obedecer los requerimientos que se hallan en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Material termoplástico

La pintura termoplástica es un material que es aplicado sobre un pavimento asfáltico o de concreto Pórtland en estado plástico o fundido por calentamiento. Sus cualidades deben estar acordes con las establecidas en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Material plástico preformado

El material preformado para ser aplicado a pavimentos asfálticos o de concreto Pórtland, viene fabricado en forma de cintas y láminas. Su aplicación es en frío y tiene una larga vida de servicio. Sus cualidades deben estar acordes con las establecidas en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Plástico en frío de dos componentes

Estos son materiales que se presentan en dos componentes, que deben mezclarse inmediatamente antes de su aplicación hasta conseguir una perfecta homogeneidad, ya que endurecen por reacción química entre ambos. Los plásticos en frío de dos componentes deberán cumplir los requisitos establecidos en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Marcas sin características retrorreflectivas

Estas corresponden a las marcas retrorreflectivas con pintura de tráfico base solvente y base acuosa, a las que no se les adiciona esferas y/o microesferas de vidrio.

Esferas y Microesferas de vidrio

Las esferas y microesferas de vidrio constituyen el material que aplicado a las pinturas de tránsito producen su retrorreflectividad por la incidencia de las luces de los vehículos mejorando la visibilidad nocturna o condiciones de restricciones de iluminación como los producidos por agentes atmosféricos.

Las esferas y microesferas de vidrio deben cumplir los requerimientos establecidos en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” vigente, aprobada por la Entidad competente.

Ejecución.

a. Criterios de Selección

Para determinar el tipo de material a emplear en obra, se debe tener en cuenta factores como: zona de trabajo, tiempo de ejecución, temperatura del ambiente, temperatura de rocío, temperatura del pavimento, tiempo de apertura del tránsito de la carretera, humedad relativa y otros de relevancia, tales como situación de la marca vial, textura superficial del pavimento, tipo de vía y ancho de calzada, IMD, etc.

Tener en cuenta, que los valores y/o márgenes de tolerancia indicados en este documento no son requerimientos de carácter puntual, sino los mínimos exigidos, por lo cual se debe tener en cuenta este aspecto al momento de seleccionar los materiales para demarcación. Se recomienda evitar el uso de materiales que presenten valores y/o márgenes de tolerancia cercanos a los límites requeridos ya que estos podrían verse afectados por agentes o factores diversos.

b. Informe de Programa de Trabajo

El Contratista debe presentar previo a la iniciación del trabajo un informe que indique detalladamente su programa a seguir en la ejecución de este, incluyendo los siguientes aspectos:

- Fecha de entrega de la totalidad o parcialidad de los materiales,
- Lugar de almacenamiento de los materiales, y
- Fecha de aplicación de los materiales.

c. Señalización y Seguridad de las Obras

Previo a todo trabajo de demarcación, el Contratista debe adoptar las medidas de seguridad y señalización para la protección del área de trabajo, tales como banderilleros, cintas, etc.

Estas medidas incluirán que, el Contratista debe instalar la señalización de seguridad de acuerdo al Proyecto y otros elementos que sean necesarios para la protección del área de trabajo, tales como banderilleros, cintas de señalización, letreros, etc., los cuales deben estar ubicados a distancias lo suficientemente amplias como para garantizar condiciones mínimas de seguridad en el tránsito pasante; todo el personal que participe en los trabajos debe vestir chalecos de seguridad vial así como todo equipo de protección personal requerido (EPP) y específico para la labor que realice; y los vehículos y equipos utilizados en la ejecución de los trabajos deben poseer luces de seguridad y mantenerlos encendidos durante toda la ejecución de los trabajos.

El Contratista antes de iniciar los trabajos debe contar con un documento técnico relacionado a seguridad y salud de los materiales a emplear, el cual debe ser fácilmente accesible en el área de trabajo.

El Contratista debe asegurarse que todo su personal tenga conocimiento de los aspectos de seguridad y salud antes señalados; así mismo, una charla previa de inducción relacionada a este punto, deberá ser impartida a todo el personal antes del inicio de los trabajos de demarcación.

d. Control Previo de los Materiales

El Supervisor efectuará las pruebas del material que se entregue en obra. Para lo cual tomará muestras representativas de cada material, teniendo en cuenta para este fin, lo estipulado en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” y sus modificatorias vigentes.

e. Empaque y Almacenamiento de Materiales

Los envases de los materiales se encontrarán en buen estado, no serán reactivos con el material contenido, deben estar bien cerrados y de fácil y rápida apertura. Los envases de los materiales deben contener la información necesaria, por ejemplo, mediante una etiqueta; información que en función a la naturaleza del material contenido incluye: la denominación exacta del material, color, cantidad, fecha de fabricación, fecha de vencimiento, número de lote,

nombre y dirección del fabricante; asimismo debe contener las instrucciones completas de manipulación y aplicación, así como las precauciones para su uso.

Tener en cuenta que todos los materiales y sus componentes deben ser protegidos adecuadamente de toda forma de daños todo el tiempo. Todos los materiales deben ser almacenados en espacios cerrados a un rango de temperatura recomendado por el fabricante del material. Condiciones de almacenaje inapropiados pueden causar el rechazo del material almacenado.

f. Preparación de la Superficie

La superficie del pavimento que va a ser demarcada, debe estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. Por lo tanto, antes de efectuar los trabajos de demarcación se debe realizar una inspección del pavimento a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes.

La demarcación que se aplique debe ser compatible con el sustrato (pavimento o demarcación antigua); en caso contrario, debe efectuarse el tratamiento superficial más adecuado (borrado de la marca existente, aplicación de un imprimante, etc.) que asegure una buena adherencia sin que el pavimento sufra daño alguno. Se debe contar con la información del fabricante del material sobre la compatibilidad del material nuevo con relación al existente. Siempre se debe exigir los chequeos y garantías de compatibilidad.

Cuando sea necesario, la eliminación de la demarcación antigua, queda expresamente prohibido el empleo de decapantes, así como los procedimientos térmicos. Deberá utilizarse un medio que garantice el no deterioro del pavimento, tal como la técnica de borrado mediante agua a alta presión.

Si la demarcación va a ser efectuada sobre pavimentos nuevos se recomienda un tiempo de cura que deberá ser aprobado por el Supervisor, quién además debe definir el método de demarcación temporal para garantizar la seguridad de la vía.

g. Premarcado

Con anterioridad a la aplicación de la demarcación, el Contratista debe efectuar un replanteo de ellas, que garantice una perfecta terminación. Para ello se colocarán en el eje de la demarcación o en su línea de referencia, círculos de no más de 3 cm de diámetro, pintados con el mismo color que se utilizará en la demarcación definitiva, separados entre sí por una distancia no superior a 5 m en curva y 10 m en recta. En casos especiales en que se requiera mayor precisión, se utilizarán premarcados cada 50 cm.

Las marcas guías para demarcación deben ser realizadas empleando equipos de topografía.

h. Limitaciones Climáticas

La aplicación no podrá llevarse en presencia de precipitaciones pluviales y la temperatura ambiental no esté comprendida entre 6°C y 40°C, o si la velocidad del viento fuera superior a 25 km/h.

i. Aplicación

Una vez ejecutadas todas las operaciones anteriores, se procederá con la aplicación del material de forma tal que se asegure una correcta dosificación, una homogeneidad longitudinal y transversal, y un perfilado de líneas, de tal manera que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto. No se admitirán diferencias de tonalidades dentro de un mismo tramo.

El Contratista debe efectuar la aplicación del material de acuerdo con los procedimientos recomendados por el fabricante, los cuales se deberán proporcionar al Supervisor antes de comenzar los trabajos de demarcación.

Toda demarcación que no resulte satisfactoria en cuanto a color, acabado, geometría, espesor seco, alineamiento longitudinal, adherencia y retroreflectancia, deberá ser corregida o removida por el Contratista mediante un procedimiento satisfactorio para el Supervisor, el cual no afecte la integridad del pavimento, como por ejemplo mediante chorro de agua a alta presión; además el costo de esta labor será asumido por el Contratista. En ningún caso

se debe utilizar pintura para demarcación de color negro. Igual tratamiento se debe dar a toda demarcación colocada en desacuerdo con los planos o las instrucciones del Supervisor y que, a juicio de éste, pueda generar confusión o inseguridad a los usuarios de la vía.

Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación, debe ser removido por el Contratista.

El Contratista debe disponer de los envases vacíos de materiales usados en una forma ecológicamente responsable.

j. Control Diario de Obra

El Contratista debe llevar diariamente un control de ejecución, en el que figure al menos la siguiente información, según sea el caso:

- Tipo y cantidad de materiales consumidos
- Tramo, Abscisa inicial y abscisa final
- Dimensiones de la demarcación
- Fecha y hora de aplicación
- Condiciones ambientales tomadas cada hora: temperatura del pavimento, temperatura ambiente, humedad relativa
- Cantidad de metros cuadrados (m²) o metros lineales (m) aplicados.

k. Dimensiones

La demarcación aplicada sobre el pavimento debe ser lo suficientemente visibles para que un conductor pueda maniobrar el vehículo con un determinado tiempo de previsualización.

Las dimensiones de línea que se debe aplicar al pavimento, así como de las flechas y las letras deberán estar conforme a lo dispuesto por el “Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras” vigente o lo indicado en el Proyecto.

Todas las marcas tienen que presentar una apariencia clara, uniforme y bien terminada. Las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o la noche, tienen que ser corregidas por el Contratista de modo aceptable para el Supervisor y sin costo para la entidad contratante.

Específico

Los requerimientos específicos para cada material empleado en los trabajos de demarcación serán los estipulados en las “Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales” y sus modificatorias vigentes

Aceptación de los trabajos

Criterios.- Los trabajos para su aceptación estarán sujetos a lo siguiente:

a. Controles

Durante la ejecución de la aplicación de las marcas en el pavimento el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado de funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista
- Exigir el cumplimiento de las medidas de seguridad y mantenimiento de tránsito según requerimientos de la Sección 103 del manual de carreteras especificaciones técnicas generales de construcción.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo, y supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados y las dimensiones aplicadas.
- Comprobar los espesores de aplicación de los materiales y la adecuada velocidad del equipo.
- Comprobar que la tasa de aplicación de las microesferas de vidrio se halla dentro de las exigencias del proyecto.
- Comprobar que todos los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en Pintura de tráfico base solvente, Pintura de tráfico base agua, Material termoplástico, Material plástico preformado, Plástico en frío de dos componentes y Esferas y Microesferas de vidrio

- Evaluar y medir para efectos de pago las marcas sobre el pavimento correctamente aplicadas y aprobadas.

b. Calidad de los materiales

Las marcas en el pavimento solo se aceptarán si su aplicación está de acuerdo con las indicaciones del Proyecto y de la presente especificación. Todas las dimensiones de las líneas de eje, separadora de carriles y laterales símbolos, letras, flechas y otras marcas deben tener las dimensiones indicadas en los planos. Las deficiencias que excedan las tolerancias de estas especificaciones deberán ser subsanadas por el Contratista, y ser aprobadas del Supervisor. La calidad del material individualmente será evaluado y aceptado de acuerdo a:

La aceptación de los trabajos estará sujeta a la conformidad de las mediciones y ensayos de control. Los resultados de las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, deberán cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones técnicas de cada partida. Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias aprobadas por el Supervisor. Y con la certificación del fabricante que garantice el cumplimiento de todas las exigencias de calidad del material para las marcas en el pavimento y de las microesferas de vidrio.

MEDICIÓN

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²) independientemente del color de la marca aplicada. Las cantidades terminadas y aprobadas de marcas sobre el pavimento serán medidas como sigue:

- Las líneas que se hayan aplicado sobre el pavimento serán medidas por su longitud total y ancho para obtener la cantidad de metros cuadrados que les corresponde.
- La medición longitudinal se hará a lo largo de la línea central o eje del camino.

- Las marcas, símbolos, letras, flechas y cualquier otra aplicación serán medidas en forma individual y sus dimensiones convertidas a metros cuadrados.
- No habrá medida para la cantidad de microesferas de vidrio, pero el Supervisor deberá hacer cumplir las dosificaciones indicadas en cada caso.

FORMA DE PAGO

El trabajo de marcas permanentes en el pavimento se pagará al precio unitario del Contrato por toda marca ejecutada y aplicada de acuerdo con el Proyecto, esta especificación y aprobada por el Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de trazo, delineación de las marcas, preparación del terreno, preparación y suministro de materiales incluyendo las esferas y/o microesferas de vidrio, así como su transporte, almacenamiento, colocación y cuidado.

Así mismo suministro del equipo adecuado a cada tipo de marca, operador, personal, vehículo y protección del grupo de trabajo y en general todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos de demarcación del pavimento de acuerdo con el Proyecto, esta especificación, la aprobación del Supervisor y Los precios unitarios del Contratista definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos

06.06. REDUCTORES DE VELOCIDAD (CONCRETO) RESALTO TRAPEZOIDAL.

DESCRIPCIÓN.

Este tipo de resalto es de sección trapezoidal y cubre toda la sección de la vía, también tiene la función de cruceo peatonal.

El reductor no debe cubrir todo el ancho de la calzada, debe existir aprox. 15 cm.

FUNCIÓN.

Causar una ilusión óptica al conductor para que disminuya la velocidad y/o advertirlo de la presencia de una zona de riesgo de accidentes.

MATERIALES.

Se construirán de concreto portland. $F'c= 210 \text{ kg/cm}^2$.

Debe garantizar la estabilidad de resalto, su unión a la calzada y durabilidad.

UNIDAD DE MEDIDA.

El Supervisor verificará la ejecución en cantidad y tiempos de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento, el cual será medido por unidad(und).

FORMA DE PAGO.

Todas las cantidades se medirán y pagarán de acuerdo a los rubros constantes en el contrato.

07. MITIGACION AMBIENTAL- SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

07.01. EDUCACION AMBIENTAL, SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.

DESCRIPCIÓN.

Esta sección conlleva la ejecución por parte del Contratista de un conjunto de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y respeto por el

patrimonio natural y el involucramiento de los habitantes que serán beneficiados por la obra.

Estarán dirigidas hacia dos puntos focales de la obra:

- a) la población directamente involucrada con la obra y demás actores sociales que se localizan dentro del área de influencia.
- b) el personal técnico y obrero que está en contacto permanente con la obra y el ambiente.

Su proceso de ejecución debe iniciar 15 días antes del arranque de las obras y ser continuo hasta la finalización de la construcción.

PROCESO DE DESARROLLO.

Si en las especificaciones ambientales particulares no se mencionan nada al respecto, el Supervisor exigirá al Contratista el cumplimiento de esta sección, quien planificará y pondrá a consideración del Supervisor los contenidos, cronograma y metodologías de ejecución para su aprobación.

Las tareas mínimas que tiene que realizar el Contratista deben ser:

Charlas de concientización. -

Las charlas de concientización, atreves de reparto de boletines, estarán dirigidas a los habitantes de las poblaciones aledañas y polos del derecho de vía, que directa o indirectamente están relacionados con el objeto de la obra.

Estas charlas desarrollarán temas relativos al proyecto y su vinculación con el ambiente, tales como:

- El entorno que rodea a la obra y su íntima interrelación con sus habitantes;
- Los principales impactos ambientales de la obra y sus correspondientes medidas de mitigación;
- Beneficios sociales y ambientales que traerá la construcción del sistema de drenaje pluvial.

- Cómo cuidar la obra una vez que ha terminado los trabajos de construcción;
- Otros.

La temática será diseñada y ejecutada por profesionales con suficiente experiencia en manejo de recursos naturales, desarrollo comunitario y comunicación social. La duración de estas charlas será de un mínimo de 30 minutos y se las dará en los principales sectores aledaños a la obra.

Como soporte de estas charlas el Contratista implementará una serie de boletines, afiches e instructivos, que sustentarán principalmente el tema de la obra y el medio ambiente, los cuales, antes de ejecutarse deberán ser propuestos al Fiscalizador, para su conocimiento y aprobación.

Los afiches y/o boletines, serán de cartulina dúplex de dimensiones mínimas 0.40 por 0.60 metros e impresos a color, con los diseños alusivos a la conservación del medio ambiente propuestos por el Contratista y aprobados por el Fiscalizador Ambiental y fijados en los sitios que éste establezca.

Los instructivos o trípticos serán realizados a colores en papel bond de 80 gramos, formato A4 y cuyo contenido textual y gráfico sea alusivo a la defensa de los valores ambientales presentes en el área de la obra, tales como: paisaje, ríos, vegetación y especies animales en peligro de extinción, saneamiento ambiental, etc.

Charlas de educación ambiental.

Las charlas de educación ambiental, tienen por objetivo capacitar al personal del Contratista y al de la supervisión sobre como ejecutar las labores propias de la construcción o mantenimiento del Sistema de Drenaje pluvia considerando los aspectos de conservación de la salud, seguridad y medio ambiente.

Estas charlas tendrán una duración de 30 minutos y los temas a tratar deberán ser muy concretos, prácticos y de fácil comprensión, los cuales deberán previamente ser puestos a consideración del Supervisor para conocimiento y aprobación. Las charlas deben ser diseñadas por profesionales vinculados al área ambiental. De igual forma estas charlas se sustentarán en afiches e

instructivos propuestos por el Contratista y aprobados por el Supervisor, de acuerdo a lo expresado en el numeral anterior.

UNIDAD DE MEDIDA. El Supervisor verificará la ejecución en cantidad y tiempos de las actividades antes indicadas, estableciendo de forma cierta su cumplimiento, el cual será medido de forma global (GLB).

FORMA DE PAGO: Todas las cantidades se medirán y pagarán de acuerdo a los rubros constantes en el contrato.

07.02. VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN OBRA

DESCRIPCIÓN

Consiste en Implementar protocolos para prevenir la propagación del COVID-19 en el personal que interviene en la ejecución de la obra: “CREACION DEL SERVICIO INSTITUCIONAL DEL LOCAL MULTIUSO EN EL DISTRITO DE PIMENTEL”

La Municipalidad distrital de Pisac elaborara un “Plan para la vigilancia, prevención y control del COVID19 en el trabajo” tomando como base la RM N° 239-2020-MINSA “Lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo a exposición a COVID-19” y R.M. N° 128-2020-MINEM/DM “Protocolo Sanitario para la implementación de medidas de prevención y respuesta frente al COVID - 19 en las actividades del trabajo de También, puede solicitar a la Municipalidad su “Plan para la vigilancia, prevención y control del COVID-19 en el trabajo”, que le puede servir como referencia para elaborar el suyo. Una vez elaborado el Plan, debe ser remitido a la Oficina de Soma y Defensa civil para su respectiva revisión, si cumple con los requisitos que la norma antes señalada exige; teniendo respuesta, en un plazo máximo de 48 horas. Posteriormente el contratista registra el Plan a través del Sistema Integrado para COVID-19 (SICOVID-19). El Plan debe permanecer accesible a las entidades de fiscalización correspondientes, para las acciones de su competencia, de acuerdo a lo dispuesto por la Autoridad Nacional de Salud. Así mismo, debe ser puesto en conocimiento de todo su personal.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de medida : global (glb)

CONDICION DE PAGO

Los pagos se realizarán previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

LIMPIEZA Y DESINFECCION EN OBRA

DESCRIPCION

Consiste en la limpieza y desinfección del lugar de trabajo (lugar donde se realizará las actividades para la construcción de la infraestructura). Establecer el procedimiento de limpieza y desinfección del Centro con el fin de mitigar la propagación del COVID 19 en los trabajadores que se encuentran desarrollando sus actividades

GENERALIDADES

Para la limpieza y desinfección de las áreas y superficies en caso de confirmación positiva de COVID 19 de un trabajador del centro de operaciones, el personal de servicios generales que se encargue de la limpieza y desinfección del área deberá contar con los siguientes elementos de protección personal: - Guantes quirúrgicos de Vinilos - Guantes tipo industrial manga larga de caucho calibre 35 - Overol Desechable – Tipo Hospitalario impermeable o antifluido. - Mascarilla Facial de alta eficiencia FFP2. - Careta protectora con visor para riesgo biológico. - Delantal Impermeable - Calzado antideslizante y totalmente cerrado. Producto a utilizar para la limpieza y desinfección del área - Amonios cuaternarios de quinta generación. Se debe tener la hoja de seguridad y el método de preparación establecida para el producto a utilizar. - Bolsas rojas preferiblemente con cierre fácil - Escoba - paños de fibra o microfibra - 2 traperos - 2 baldes

MÉTODO DE MEDICIÓN

Unidad de medida : mes

CONDICION DE PAGO

Los pagos se realizarán previa supervisión del correcto desarrollo de los trabajos descritos una vez realizadas las verificaciones se procederán a valorizar en la unidad descrita para poder así realizar los pagos correspondientes a esta partida

LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS (OBLIGATORIO).

Lavado y desinfección de manos obligatorio

La correcta higienización de manos evita la propagación de agentes infecciosos como el Coronavirus; por tal razón, todo el personal de Electro Sur Este debe realizar la higiene de sus manos desde el ingreso y durante su permanencia en las instalaciones de la empresa; la cual, debe ser realizada con frecuencia; especialmente, si agarró o tocó documentos físicos externos o visitó otras oficinas.

Técnica de higiene de manos con agua y jabón

Mójese las manos con agua para humedecerlas.

Aplíquese suficiente cantidad de jabón en cantidad suficiente para cubrir toda la superficie de las manos.

Frótese las palmas de las manos entre sí, hasta obtener suficiente espuma.

Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda, entrelazando los dedos y viceversa.

Frótese la palma de las manos entre sí, con los dedos entrelazados, y frótese el dorso de los dedos de arriba hacia abajo, empuñando las manos, frótese los dedos rotándolos uno por uno.

Frótese la yema de los dedos contra la palma, repitiendo el mismo ejercicio con la otra mano. · Enjuáguese las manos con suficiente agua.

Séquese las manos cuidadosamente con papel toalla y utilice el papel toalla para cerrar el grifo y deséchelo en el tacho correspondiente. El lavado de manos debe durar como mínimo 20 segundos. Se muestra una cartilla de como lavarse las manos con agua y jabón



Técnica de higiene de manos con desinfectante de base alcohólica

Deposite en la palma de la mano una dosis de alcohol o alcohol en gel, suficiente para cubrir todas las superficies de la mano.

Frótese las palmas de las manos entre sí.

Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa.

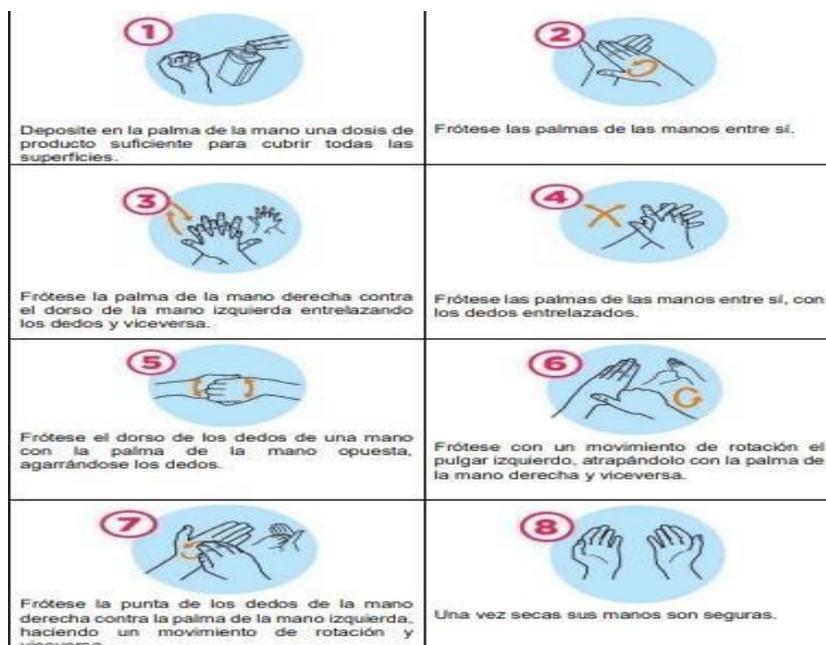
Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados.

Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos.

Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa.

Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa.

La desinfección de manos debe durar como mínimo 20 segundos. Se muestra una cartilla de como desinfectarse las manos con alcohol en gel.



Sensibilización de la prevención del contagio en el centro de trabajo

La sensibilización e interiorización del COVID-19 en el personal propio, contratistas, empresas de tercerización, clientes y público en general que visite las instalaciones de Electro Sur Este, es una tarea muy importante para los servidores de la seguridad y salud en el trabajo de Electro Sur Este; las cuales, se darán a través de capacitaciones.

Capacitaciones

Las capacitaciones se dan de forma virtual; y, están enfocadas al COVID-19, sobre los siguientes tópicos:

Limpieza y desinfección de los ambientes de trabajo; así como, la disponibilidad de las sustancias a emplear en la desinfección, según las características del lugar de trabajo y tipo de actividad que se realiza.

Importancia del uso de equipos de protección personal de bioseguridad.

Importancia del distanciamiento social.

Importancia del lavado de manos, toser o estornudar cubriéndose la boca con la flexura del codo, no tocarse el rostro.

Sensibilizar en la importancia de reportar tempranamente la presencia de sintomatología

COVID-19.

Educar permanentemente en medidas preventivas, para evitar el contagio por COVID-19 dentro del centro de trabajo, en la comunidad y en el hogar.

Educar sobre la importancia de prevenir diferentes formas de estigmatización; especialmente con personas; que, se le dé el alta de la cuarentena por el COVID-19, aunque ya no tenga riesgo de propagar el virus a otras personas, o de rasgos asiáticos.

Antes y durante el desplazamiento del personal al trabajo

Antes de salir del domicilio, colocarse la mascarilla comunitaria.

Si va en su vehículo, trate de ir solo; máximo dos personas; una adelante y otra atrás en forma diagonal al conductor.

Si va en taxi, siéntese en forma diagonal al chófer; y, no se olvide se usar su mascarilla.

Si va utilizar un vehículo de servicio público; siempre, debe utilizar su mascarilla comunitaria; y, tener presente; que solo podrá subir, si el vehículo cumple con el 50% del aforo.

Si va utilizar un vehículo de la obra; siempre, debe utilizar su mascarilla comunitaria; y, tener presente; que solo podrá subir, si el vehículo cumple con el 50% del aforo.

Si va utilizar el vehículo de transporte contratado por la Municipalidad; siempre, debe utilizar su mascarilla comunitaria; y, tener presente; que solo podrá subir, si el vehículo cumple con el 50% del aforo.

MÉTODO DE EJECUCIÓN

Se plantea desarrollar esta actividad por Sub contrato en cuanto a la contratación del especialista y los insumos se realizarán por administración directa. Por lo que el residente deberá elaborar los requerimientos y TDRs para la contratación del especialista encargado de ejecutar la actividad.

METODO DE MEDICION

La unidad de medida es MES

CONDICIÓN DE PAGO

La CONDICIÓN DE PAGO se realizará previa presentación del plan de prevención de COVID -19, bajo la conformidad del residente e inspector del proyecto.

07.03. MONITOREO AMBIENTAL

VIGILANCIA DURANTE EJECUCION DE LA OBRA

a. Descripción de los Trabajos

Consiste en la vigilancia durante la ejecución de los trabajos, que estará a cargo de un profesional, teniendo el apoyo de personal de obra.

Mediante el plan de vigilancia ambiental en fase de obras se controlarán los distintos parámetros ambientales que podían ser afectados por las obras de construcción.

También, durante la ejecución de la obra, se llevará a cabo el seguimiento y vigilancia medioambiental diaria de las distintas actividades de la misma, teniendo como resultado la elaboración de informes semanales donde se recojan las incidencias ambientales de las obras.

b. Método de Medición

El metrado de esta partida será medido en forma global (Glb), por todo el tiempo que dure la obra.

c. Forma de Pago: se realizará en forma global

08. VARIOS.

08.01. PLAN DE MONITOREO ARQUEOLÓGICO.

DESCRIPCIÓN.

Estos trabajos se realizarán con el Ministerio de la Cultura y los avances y pagos se realizarán de acuerdo a las coordinaciones y avances con el Contratista, la participación del Equipo de Arqueólogos será mensual según el avance del movimiento de tierras.

UNIDAD DE MEDIDA.

La recuperación ambiental de áreas afectadas será medida en Global (GLB)

FORMA DE PAGO. El trabajo de Monitoreo Arqueológico se pagará al precio unitario mensual del contrato de dicha partida, e incluirá la compensación por imprevistos necesarios para la ejecución de dicha partida.

Anexo 8: Estudio Hidrológico

1. Generalidades

1.1. Introducción

El presente estudio hidrológico tiene como objetivo principal analizar y evaluar el comportamiento hidrológico de la zona correspondiente al Diseño de la Infraestructura Vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, ubicado en la Vía de Evitamiento del Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, en el Departamento de Lambayeque. Este estudio se llevó a cabo durante el año 2022, con el propósito de proporcionar información crucial para el diseño adecuado de la infraestructura vial y los sistemas de drenaje asociados.

La zona de estudio se caracteriza por su importancia vial y su exposición a eventos hidrológicos, como lluvias intensas y crecidas de ríos cercanos. Es fundamental comprender el comportamiento de los flujos de agua y la dinámica hidrológica de la región para garantizar la seguridad y la eficiencia del proyecto de infraestructura vial propuesto.

En este estudio hidrológico, se recopilaron datos sobre las características topográficas y geológicas de la zona, así como información climática y registros históricos de eventos hidrológicos relevantes. Además, se llevaron a cabo mediciones de caudales en los principales cursos de agua cercanos y se realizó un análisis de las características hidrológicas y las tendencias observadas.

A través de modelos hidrológicos y técnicas de análisis espacial, se evaluaron los diferentes escenarios hidrológicos para determinar los volúmenes de agua esperados durante eventos de diferentes magnitudes y frecuencias. Estos resultados fueron utilizados para el diseño adecuado de los sistemas de drenaje y la infraestructura vial, con el objetivo de minimizar los riesgos de inundaciones y garantizar una correcta gestión de las aguas superficiales.

Los hallazgos y conclusiones de este estudio hidrológico proporcionarán información valiosa para los ingenieros y diseñadores responsables del proyecto de la Infraestructura Vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel. Además, servirán como referencia para la toma de decisiones informadas en cuanto a la planificación y gestión del agua en la zona de estudio, contribuyendo así al desarrollo sostenible y seguro de la región.

1.2. Justificación

La justificación de este estudio hidrológico para el diseño de la infraestructura vial en el área mencionada radica en la necesidad de prevenir inundaciones, gestionar eficientemente las aguas pluviales y proteger el medio ambiente. Mediante este estudio, se busca comprender el comportamiento del agua en la zona, estimar los caudales de diseño, diseñar un sistema de drenaje adecuado y evaluar los posibles impactos ambientales, con el objetivo de garantizar la seguridad vial y la sostenibilidad del proyecto.

1.3. Alcance

La vía con el eje actual tiene una longitud de 8+406.02 Km. Presentando anchos promedio de 4m, la vía en su mayor parte se encuentra a nivel de terreno afirmado con presencia de tierra suelta que al pase del tránsito vehicular se observa la suspensión de partículas de polvo, las cuales son perjudiciales para la salud de las personas especialmente de los peatones de las zonas, también

observamos la presencia de desmontes arrojados al borde de la vía, el cual provoca que el ancho de la calzada se reduzca con el tiempo, debido a la falta de limpieza de la misma.

Por la cual, el Estudio de Hidrología e Hidráulica se desarrollan las metodologías que nos permitirán encontrar los caudales de diseño para las obras de arte proyectadas, estos datos serán tomados del Servicio nacional de meteorología e hidrología (SENAMHI), este es el ente regulador de las actividades hidrometeorológicas del Perú.

1.4. Ubicación

La delimitación del área de influencia tiene por objeto circunscribir una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica específica. El Estudio de Impacto Ambiental por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como consecuencia de las obras y actividades de construcción. Para efectos del presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia.

- Área de influencia directa. Comprende específicamente: a la Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus, y demás pobladores que utilizan esta vía.

1.5. Objetivo

Objetivo General

Analizar y evaluar el comportamiento hidrológico de la zona correspondiente al Diseño de la Infraestructura Vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, ubicado en la Vía de Evitamiento del Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, en el Departamento de Lambayeque.

Objetivos específicos

- Evaluar los estudios existentes de máximas avenidas en la estación de Lambayeque.
- Evaluar el comportamiento de las precipitaciones máximas de 24 horas en el ámbito de la cuenca del río Chancay
- Determinar los caudales máximos para diferentes períodos de retorno.

1.6. Metodología

La metodología que será utilizada en el estudio hidrológico, está basada en la aplicación de procedimientos que comprende la determinación de caudales provenientes de las precipitaciones pluviales en el lugar del proyecto.

1.7. Información básica

1.7.1. Fuente de información

- ✓ Autoridad Nacional del Agua (ANA)
- ✓ Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI)
- ✓ Instituto Geográfico Nacional (IGN)

1.7.2. Información meteorológica

- ✓ Información meteorológica e hidrológica medidas en estaciones provenientes principalmente del SENAMHI.
- ✓ Información hidrométrica de la estación El Ciruelo, Ardilla, Puente Sullana.

1.7.3. Información cartográfica

- ✓ Mapa físico político del Perú, escala 1/100,000 Instituto Geográfico Nacional
- ✓ Mapa de delimitación hidrográfica de la cuenca (Pfafstetter) de la Autoridad nacional del Agua (ANA)

- ✓ Carta Nacional a escala 1/ 100,000 del Instituto Geográfico Nacional
- ✓ Modelo Digital de Elevación Global (ASTGTM), en formato raster, resolución es de 30x30 m. por píxel.

1.8. Información hidrológica

Teniendo en cuenta que el Perú tiene limitaciones en la disponibilidad de datos hidrológicos y la mayor parte de sus cuencas hidrográficas no se encuentran delimitadas y algunas no cuentan con datos actuales de precipitaciones, y usualmente se utilizan métodos indirectos para la estimación del caudal de diseño.

Asimismo, para la información disponible se tomará el método más apropiado para conseguir estimaciones de la magnitud del caudal, el cual será comprobado con las observaciones directas realizadas en el punto de interés, se sugiere contar con un mínimo de 25 años de registro que permita teniendo esta información la predicción de eventos futuros con el objetivo que los resultados sean verdaderos, igualmente dicha información deberá incluir los años en que se han registrado los eventos del fenómeno “El Niño”.

Cuadro 1

Vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, ubicado en la Vía de Evitamiento del Distrito de Pimentel, Provincia de Chiclayo, datos hidrológicos, por estaciones meteorológicas, 2022

Año	Lambayeque	Ferreñafe	Pucalá	Tinajones	Reque	Puerto Eten	Jayanca	Cayaltí
1998	1	2.3	3.5	9.4	2	2	7.7	5.5
1999	10.5	9.9	0.6	17.4	17.5	8.4	16.3	29.8
2000	71.3	182.8	26	116.3	60.4	68.6	96.3	77.3
2001	20.1	12.4	8.4	53.5	10.2	NP	39.5	24
2002	5.7	2.1	3.5	23	9.2	NP	12.4	11
2003	40.8	36.6	0.6	41	6	NP	41.6	10.2
2004	15.2	48.9	NP	290.7	7.3	NP	52.1	7.5
2005	14.7	5.3	NP	12.5	3	NP	29.9	6.3
2006	3.6	3.6	NP	15.5	7	NP	8.2	3.5
2007	2.4	2.2	NP	11.5	2.5	NP	9.4	3.3
2008	11.8	8.4	NP	55.5	4.3	NP	45.1	5.9
2009	2.4	6.5	NP	10.3	7.5	NP	2.4	5.2
2010	11.7	1	NP	86.3	11	NP	52.2	7.2
2011	5.7	5.5	NP	27	4.4	NP	18	9.9
2012	19.7	5.5	NP	19.5	10.6	NP	57.4	11.9
2013	7.1	NP	NP	12.5	8.2	NP	9.1	8.6
2014	22.1	NP	NP	63	15.4	NP	68	12.7
2015	8.5	NP	NP	23.4	9.7	NP	9.8	14
2016	3.7	NP	NP	4.2	7.6	NP	5.6	9.9
2017	18	NP	NP	20.2	13.5	NP	38.3	38.3
2018	5.8	NP	NP	30.5	55.1	NP	NP	NP
2019	60.7	NP	NP	60.7	43.4	NP	90.4	91.4
2020	3.4	NP	NP	2.2	2.3	NP	5.1	5.3
2021	7	NP	NP	28.1	10.4	NP	70.5	7.9
2022	1.6	NP	NP	2.3	7.1	NP	3.2	1.2

Nota. Senamhi

Cuadro 2*Información pluviométrica. (precipitación anual mm)*

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MÁXIMA	MEDIA
1998	0.00	0.60	2.00	0.70	1.30	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	0.00	0.00	2.00	0.48
1999	0.30	1.40	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.80	1.20	10.50	10.50	1.24
2000	8.20	71.30	40.50	4.50	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	0.20	1.20	71.30	10.63
2001	0.90	20.10	1.00	4.40	1.60	0.80	0.40	0.00	1.30	2.90	0.00	2.10	20.10	2.96
2002	0.60	0.40	1.90	2.10	0.04	5.70	0.00	0.00	2.50	0.00	0.50	0.60	5.70	1.20
2003	0.10	1.60	40.80	7.10	0.20	1.20	0.00	0.00	0.00	0.70	0.00	1.00	40.80	4.39
2004	0.00	13.20	15.20	2.10	0.00	0.00	0.20	0.00	0.00	1.20	1.60	1.10	15.20	2.88
2005	1.10	3.00	0.10	0.00	0.00	2.20	0.00	0.00	0.00	0.00	14.70	0.00	14.70	1.76
2006	0.00	1.10	3.60	0.00	0.60	0.00	0.30	0.00	1.30	1.70	0.00	0.80	3.60	0.78
2007	0.30	2.40	1.50	0.00	0.00	0.00	1.45	1.43	1.43	2.40	1.68	1.81	2.40	1.20
2008	4.04	2.42	11.80	4.91	1.45	2.18	2.68	1.43	2.68	1.43	3.30	6.90	11.80	3.77
2009	2.40	0.00	1.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.40	0.33
2010	2.10	3.80	11.70	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.70	1.78
2011	3.50	2.10	4.40	0.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.70	5.70	5.70	1.41
2012	0.00	19.70	8.90	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	2.80	0.00	19.70	2.95
2013	2.80	0.00	0.00	7.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.00	7.10	1.08
2014	0.00	22.10	9.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.50	22.10	2.76
2015	0.00	1.40	8.50	1.00	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1.90	0.00	0.00	8.50	1.30
2016	0.00	0.00	0.40	0.00	3.70	0.00	0.00	0.00	2.60	1.00	1.00	1.80	3.70	0.88
2017	0.00	0.50	18.00	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	0.00	0.80	18.00	1.75
2018	3.60	0.80	0.60	5.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.90	5.80	0.98
2019	1.89	34.60	60.70	0.00	0.00	0.30	0.00	0.00	5.40	0.30	0.00	0.30	60.70	8.62
2020	3.40	0.00	2.00	0.80	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.70	3.40	0.83
2021	0.00	7.00	1.80	1.40	0.10	0.00	0.30	0.00	0.00	0.50	0.00	1.10	7.00	1.02
2022	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.60	0.15
MAX	8.20	71.30	60.70	7.10	3.70	5.70	2.68	1.43	5.40	3.60	14.70	10.50	71.30	10.63
MEDIA	1.41	8.39	9.86	1.88	0.58	0.50	0.28	0.11	0.69	0.86	1.18	1.67	15.02	2.28

Nota. Tomado del estudio de tráfico tomado del sitio web SENAMHI

Cuadro 3*Precipitación máxima 24 horas*

N°	Año	Precipitación máxima en 24 horas	
		Mes	P máx. (mm)
1	1998	Marzo	2.00
2	1999	Diciembre	10.50
3	2000	Febrero	71.30
4	2001	Febrero	20.10
5	2002	Junio	5.70
6	2003	Marzo	40.80
7	2004	Marzo	15.20
8	2005	Noviembre	14.70
9	2006	Marzo	3.60
10	2007	Febrero	2.40
11	2008	Marzo	11.80
12	2009	Enero	2.40
13	2010	Marzo	11.70
14	2011	Diciembre	5.70
15	2012	Febrero	19.70
16	2013	Abril	7.10
17	2014	Febrero	22.10
18	2015	Mayo	8.50
19	2016	Marzo	3.70
20	2017	Abril	18.00
21	2018	Marzo	5.80
22	2019	Mayo	60.70
23	2020	Enero	3.40
24	2021	Febrero	7.00
25	2022	Julio	1.60

Nota. Tomado del estudio de tráfico tomado del sitio web SENAMHI

1.9. Selección del período de retorno

Es el tiempo promedio en años, cuando el valor del caudal pico de una creciente dada es superado una vez cada “T” años, a ello se le denomina Período de Retorno “T”. Por consiguiente en el proyecto de investigación se especifican tanto el periodo de retorno “T” como la vida útil “n” en años de las estructuras hidráulicas; por lo cual del estudio de los datos meteorológicos del presente proyecto, se tiene datos de las precipitaciones (mm) máximas en 24 horas entre los años de 1998 al 2022, en estos años ocurrieron dos eventos meteorológicos extraordinarios importantes los cuales fueron: el “Fenómeno El Niño” de 1998 y el “Fenómeno El Niño Costero” de 2017, es ahí de la diferencia de estos dos años donde se determina un periodo de retorno “T” del “Fenómeno El Niño” en el Perú cada 19 años, pero adoptamos en 20 años como periodo de retorno “T” para el presente estudio.

- Riesgos de falla

Encontrado el periodo de retorno “T” y el tiempo de vida útil “n” del proyecto, se determinó el criterio del riesgo, que es el riesgo que se desea asumir por el caso de que la obra llegase a fallar dentro de su período de vida útil, para que así no ocurra un evento de magnitud superior a la utilizada en el diseño. Para el cálculo del riesgo de falla el Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje nos da la siguiente fórmula:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^n$$

Donde:

R = riesgo de falla del proyecto (%),

T = Periodo de retorno (T=20 años) y

n = vida útil de las estructuras hidráulicas (n=20 años).

Reemplazando en la fórmula anterior se tiene como valor:

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{20}\right)^{20}$$

$$R = 64\%$$

1.10. Análisis estadísticos de datos hidrológicos

En la estadística existen muchas funciones de distribución de probabilidad teóricas; de hecho, existen tantas como se quiera y obviamente no es posible probarlas todas para un problema particular. Por lo tanto, es necesario escoger, de esas funciones, las que se adapten mejor al problema bajo análisis.

Entre las funciones de distribución de probabilidad usadas en hidrología se tienen las siguientes:

- ✓ Log Normal
- ✓ Log Pearson Tipo III
- ✓ Gumbel
- ✓ Log Gumbel

Distribución log Normal

En esta distribución los logaritmos naturales de la variable aleatoria se distribuyen normalmente. La función de densidad de probabilidad es:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{1}{x\beta} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\ln x - \alpha}{\beta}\right)^2}$$

Donde α y β son los parámetros de la distribución, se deduce que α y β son respectivamente la media y la desviación estándar de los logaritmos de la variable aleatoria.

Distribución Log Pearson Tipo III

Si se toman los logaritmos de la variable aleatoria y suponiendo que estos se comportan según la distribución Pearson Tipo III, se tiene la función Log Pearson Tipo III. Para la solución se sigue el mismo procedimiento que la distribución Pearson Tipo III.

Distribución Gumbel

Supóngase que se tienen N muestras, cada una de las cuales contiene “ n ” eventos. Si se selecciona el máximo “ x ” de los “ n ” eventos de cada muestra, es posible demostrar que, a medida que “ n ” aumenta, la función de distribución de probabilidad de “ x ” tiende a:

$$F(x) = e^{-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

La función de densidad de probabilidad es:

$$f(x) = \alpha e^{-\alpha(x-\beta)-e^{-\alpha(x-\beta)}}$$

Donde α y β son los parámetros de la función.

Los parámetros α y β , se estiman para muestras muy grandes, como:

$$\alpha = \frac{1.2825}{S}$$

$$\beta = \bar{x} - 0.45S$$

Para muestras relativamente pequeñas, se tiene:

$$\alpha = \frac{\sigma_y}{S}$$

$$\beta = \bar{x} - u_y/\alpha$$

Distribución Log Gumbel

La variable aleatoria reducida Log Gumbel, se define como:

$$y = \frac{\ln x - \mu}{\alpha}$$

Con lo cual, la función acumulada reducida log Gumbel es:

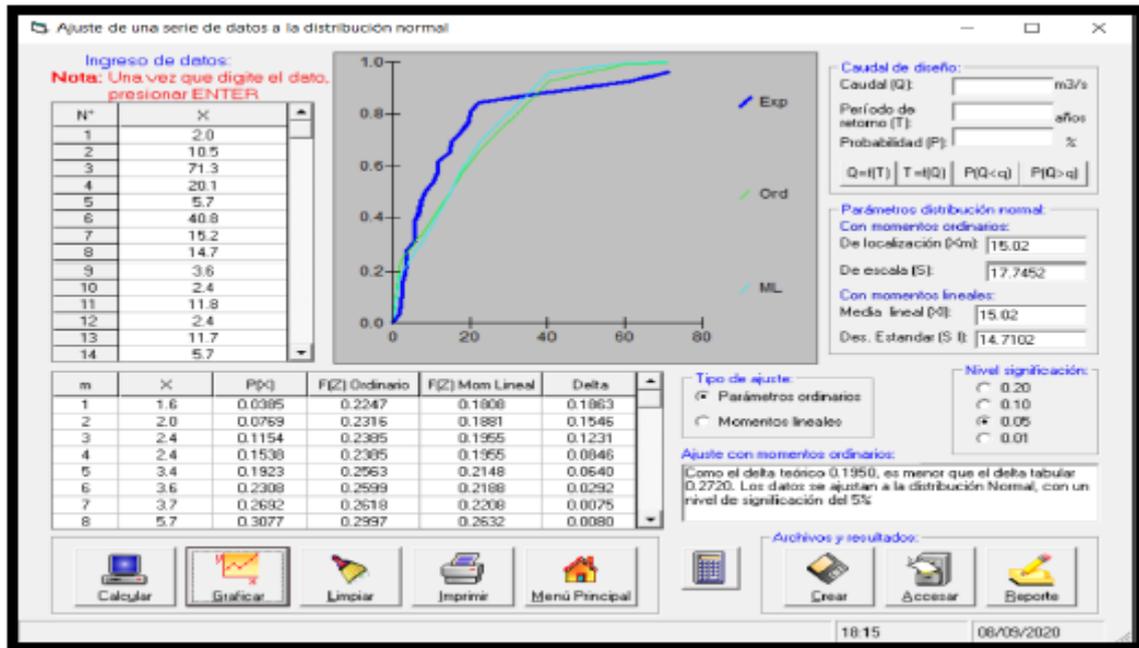
$$G(y) = e^{-e^{-y}}$$

Distribución Normal

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

Ilustración 1

Distribución normal



Nota. Elaborado en el programa Hidroesta

Cuadro 4

Distribución Normal, por diferentes períodos de retorno, 2022

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
Normal	15.02	29.95	37.76	46.09	49	51.47	56.31	60.74

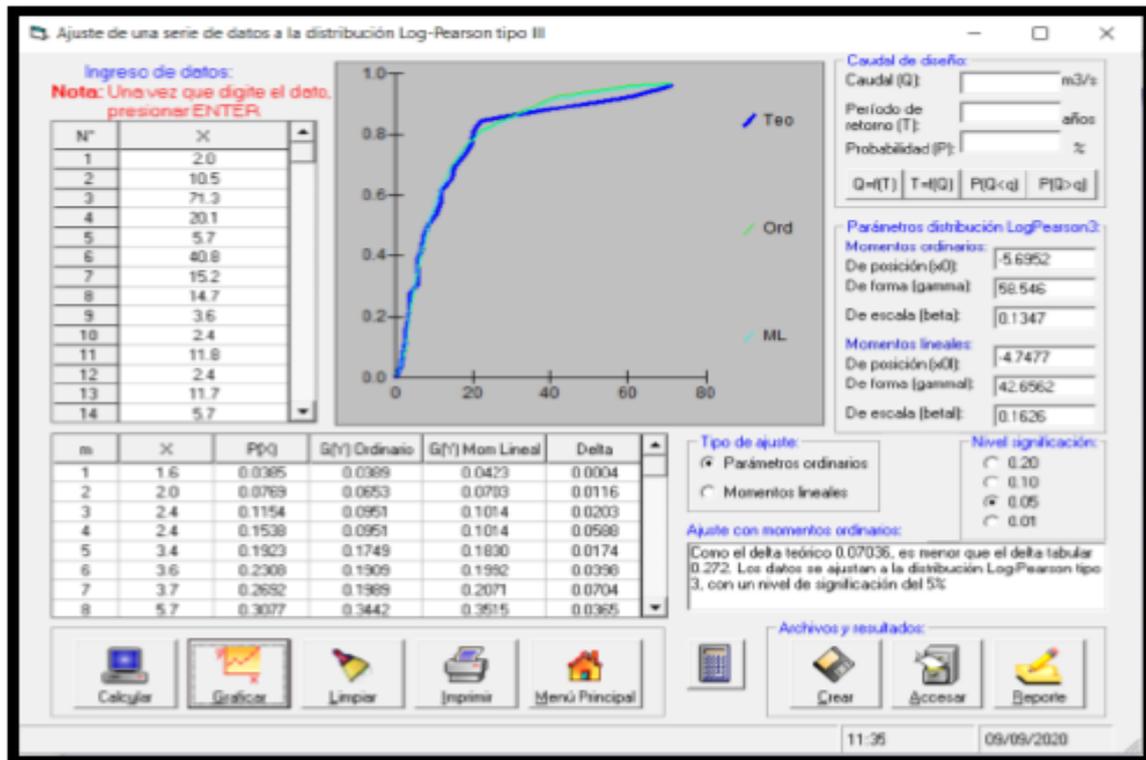
Fuente. Elaborado por los autores

Distribución Log Pearson Tipo III

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

Ilustración 2

Distribución Log Pearson Tipo III



Fuente. Elaborado en el programa Hidroesta

Cuadro 5

Distribución Log Pearson III, por diferentes períodos de retorno, 2022

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LTP III	11.25	20.09	34.32	59.32	72.14	85.37	119.29	162.78

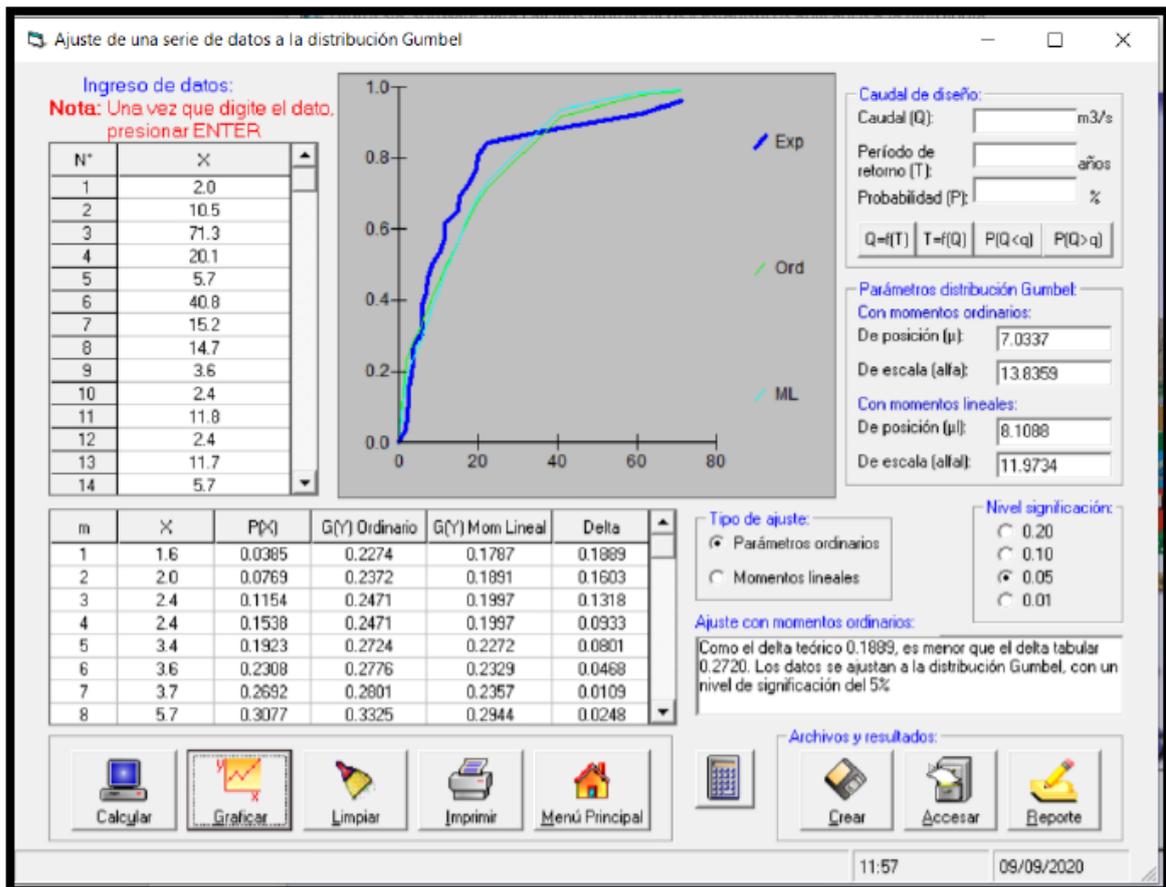
Fuente. Elaborado por los autores

Distribución Gumbel

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

Ilustración 3

Distribución Gumbel



Fuente. Elaborado en el programa Hidroesta

Cuadro 6

Distribución Gumb, por diferentes períodos de retorno, 2022

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
GUMB	12.1	27.79	38.17	51.29	56.42	61.02	70.68	80.31

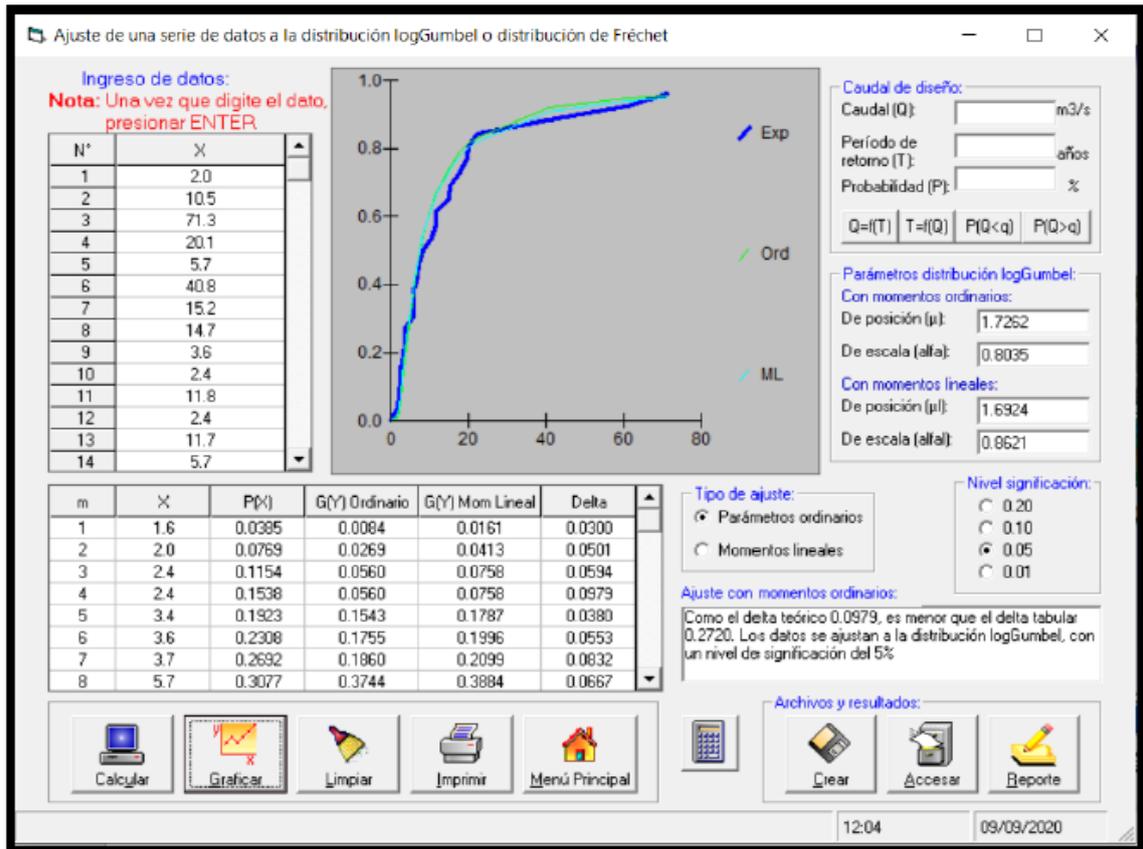
Fuente. Elaborado por los autores

Distribución Log Gumbel

A continuación, se muestra el cálculo realizado en el programa Hidroesta para los diferentes períodos de retorno:

Ilustración 4

Distribución Log Gumbel



Fuente. Elaborado en el programa Hidroesta

Cuadro 7

Distribución Log Gumbel, por diferentes períodos de retorno, 2022

Tr (años)	2	5	10	25	36	50	100	200
LGUMB	7.54	18.75	34.27	73.42	98.91	129.2	226.42	395.98

Fuente. Elaborado por los autores

1.11. Pruebas de Bondad de ajuste

Para conocer cuál de las distribuciones de probabilidad teórica se ajusta mejor a los datos encontrados con el Hidroesta, se desarrolla la prueba de bondad del ajuste. Las pruebas de bondad del ajuste más conocidas son la X^2 y la Kolmogorov-Smirnov, siendo la utilizada y recomendada la siguiente:

Cuadro 8

Resultados de Prueba de Bondad Kolmogorov – Smirnov, por período de retorno, 2022

Tr años	Normal	LP TIII	GUMB	LOG GUMB
	Delta Tabular = 0.2720			
	Deltas Teóricos			
	0.195	0.0704	0.1889	0.0979
2	15.02	11.25	12.1	7.54
5	29.95	20.94	27.79	18.75
10	37.76	34.32	38.17	34.27
25	46.09	59.32	51.29	73.42
36	49	72.14	56.42	98.91
50	51.47	85.37	61.02	129.2
100	56.31	119.29	70.68	226.42
200	60.74	162.78	80.31	395.98

Fuente. Elaborado por los autores

Esta prueba consiste en comparar el máximo valor absoluto de la diferencia D entre la función de distribución de probabilidad observada $F_o(x_m)$ y la estimada $F(x_m)$:

$$D = \max / F_o(x_m) - F_x(x_m)$$

Con un valor crítico d que depende del número de datos y el nivel de significancia seleccionado. Si $D < d$ se acepta la hipótesis nula. Esta prueba tiene la ventaja sobre la prueba de X^2 de que compara los datos con el modelo estadístico sin necesidad de agruparlos. La función de distribución de probabilidad observada se calcula como:

$$F_o(x_m) = 1 - m / (n + 1)$$

Donde m es el número de orden de dato x_m en una lista de mayor a menor y n es el número total de datos. (Aparicio, 1996)

Ilustración 5

Valores críticos d para la prueba Kolmogorov – Smirnov, por tamaño de muestra, 2022

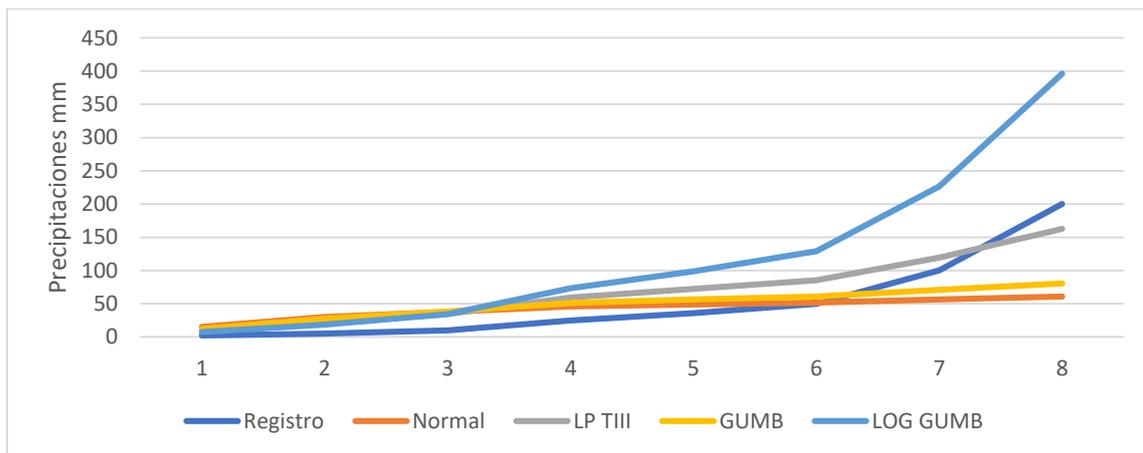
TAMAÑO DE LA MUESTRA	$\alpha = 0.10$	$\alpha = 0.05$	$\alpha = 0.01$
5	0.51	0.56	0.67
10	0.37	0.41	0.49
15	0.30	0.34	0.4
20	0.26	0.29	0.35
25	0.24	0.26	0.32
30	0.22	0.24	0.29
35	0.20	0.22	0.27
40	0.19	0.21	0.25

Fuente. Tomado de Manual de Hidrología, Hidráulica y Drenaje

Se concluye que para la estación Lambayeque el mejor ajuste es la distribución de Log Pearson de Tipo III por tener el menor delta teórico (Δ) igual a 0.0704

Ilustración 6

Distribuciones estadísticas vs Registro histórico



Fuente. Elaborado por los autores

Conclusiones

- Se reconoció las estaciones meteorológicas de la cuenca del Río Chancay y posteriormente se llegó a utilizar los datos hidrológicos de la estación más cercana al proyecto la cual sería la estación Lambayeque.
- Las precipitaciones más significativas durante todo el año son en los meses de enero a marzo, meses en los que se presentan una variación ligera de lluvia.

Anexo 9: Estudio Ambiental

1. Resumen Ejecutivo

El presente estudio ambiental se ha llevado a cabo con el objetivo de evaluar los impactos ambientales asociados al diseño de la infraestructura vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento, en el distrito de Pimentel, Provincia Chiclayo. Esta infraestructura vial tiene como propósito mejorar la conectividad y la eficiencia del transporte en la región, generando beneficios socioeconómicos significativos.

Durante el desarrollo del estudio, se ha realizado una exhaustiva caracterización del medio ambiente, considerando aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos. Se han analizado la geología, geomorfología, suelos, climatología e hidrología de la zona, así como la flora y fauna presentes. Además, se han identificado áreas protegidas y reservas naturales relevantes que podrían verse afectadas por el proyecto.

Como resultado de la evaluación de impactos ambientales, se han identificado varios efectos potenciales generados por la construcción y operación de la infraestructura vial. Entre ellos, se destacan la alteración del paisaje, la fragmentación de hábitats naturales y la posible contaminación del aire y agua. Estos impactos, aunque significativos, pueden ser mitigados y controlados a través de medidas específicas que se proponen en el plan de gestión ambiental.

Durante todo el proceso, se ha promovido la participación ciudadana, llevando a cabo consultas y reuniones con la población local. Los comentarios y opiniones de la comunidad han sido considerados en la toma de decisiones, en un enfoque de transparencia y colaboración.

Este resumen ejecutivo proporciona una visión general de los principales hallazgos y conclusiones del estudio ambiental, permitiendo a los lectores comprender de manera concisa la importancia del proyecto, los impactos identificados y las medidas propuestas para garantizar la sostenibilidad ambiental.

2. Introducción

La presente introducción tiene como objetivo brindar una visión general del estudio ambiental del diseño de la infraestructura vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento, que se llevará a cabo en el distrito de Pimentel, Provincia Chiclayo. Este estudio es crucial para evaluar los posibles impactos ambientales y sociales asociados a la construcción y operación de la infraestructura vial propuesta.

El proyecto de infraestructura vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel tiene como objetivo mejorar la conectividad y la eficiencia del transporte en la región. Se busca proporcionar una ruta alternativa que permita desviar el tráfico pesado y de larga distancia del centro del distrito de Pimentel, aliviando así la congestión vial y mejorando la seguridad en la zona.

Sin embargo, la implementación de cualquier proyecto de infraestructura vial conlleva la necesidad de evaluar cuidadosamente los impactos ambientales y sociales potenciales. Estos impactos pueden abarcar desde la alteración del entorno natural y los ecosistemas hasta el impacto en la calidad del aire, la gestión del agua y el bienestar de las comunidades locales.

El estudio ambiental se llevará a cabo mediante un enfoque integral, considerando aspectos como la caracterización del medio ambiente, la evaluación de impactos, la propuesta de medidas de mitigación y control, y la participación ciudadana. Se realizará una descripción detallada del entorno físico, incluyendo la geología, la geomorfología, los suelos, el clima y los recursos hídricos de la zona de influencia.

Además, se identificarán y evaluarán los posibles impactos ambientales y sociales generados por el proyecto, considerando factores como la biodiversidad, los hábitats naturales, la calidad del aire y la influencia en las actividades socioeconómicas locales. Se propondrán medidas de mitigación y control de impactos, así como un plan de monitoreo ambiental para garantizar el cumplimiento de las medidas propuestas. La participación ciudadana será fundamental en este proceso, permitiendo recoger opiniones, inquietudes y sugerencias de la comunidad local. Se llevarán a cabo consultas públicas y se

establecerán canales de comunicación efectivos para fomentar la transparencia y la inclusión en la toma de decisiones.

En conclusión, este estudio ambiental tiene como objetivo evaluar los impactos ambientales y sociales del proyecto de infraestructura vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento, en el distrito de Pimentel. A través de una evaluación integral, se buscará garantizar la sostenibilidad ambiental y social del proyecto, minimizando los impactos negativos y maximizando los beneficios para la comunidad y el entorno natural.

3. Marco legal y normativo:

- **La Constitución Política del Perú (1993)**, es la norma legal de mayor jerarquía del Perú. Se detalla en ella los derechos esenciales de la persona humana, el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de la vida. En el Artículo N° 2 habla del derecho a la paz, al descanso y aun medio ambiente equilibrado, en su Artículo 66° sobre los Recursos Naturales y en el Artículo 67° sobre la Política Nacional Ambiental.
- **La Ley General del Ambiente (2005)**, en su Capítulo III: Gestión Ambiental, Artículo N° 25: “De los estudios de impacto ambiental”, indica que los estudios de impacto ambiental, son instrumentos de gestión que contienen una descripción de la actividad propuesta y de los efectos directos o indirectos previsibles de dicha actividad en el medio ambiente físico y social, a corto y largo plazo, así como la evaluación técnica del mismo.
- **El Código Penal**, en su Título XIII, Capítulo Único: “Delitos contra los recursos naturales y el medio ambiente”, Artículos 304° describe los términos de contaminación y responsabilidad culposa. En el 305° habla de la contaminación agravada y en el 313° del daño al ambiente natural. Además, se mencionan los delitos contra la ecología.
- **La Ley N° 26631 (1966)**, dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental. Dicha ley en su artículo 1°, establece que: “la formalización de la denuncia por los delitos tipificados en el título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las

entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental”.

- **La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental Ley N° 26786 (1997)**, establece que los Ministerios deberán comunicar al Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) las regulaciones al respecto. Esta ley no modifica las atribuciones sectoriales en cuanto a las autoridades ambientales competentes. Las actividades a realizarse no requerirán una coordinación directa con el CONAM. La autoridad competente ambiental para dichas actividades hará de conocimiento respectivo al CONAM, si el caso lo requiriese.
- **La Ley Del Sistema Nacional De Evaluación Del Impacto Ambiental Ley N° 27446 (2001)**, este dispositivo legal establece un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas a través de los proyectos de inversión.
- **La Ley Orgánica De Municipalidades - Ley N° 23853**, en esta ley se establece que la Municipalidad es una unidad fundamental de la gestión local. El municipio como gobierno local y como parte del estado manifiesta una correlación de fuerzas sociales locales que se redefinen en el tiempo y en el territorio. En materia ambiental, las municipalidades tienen las siguientes funciones: velar por la conservación de la flora y fauna local y promover ante las entidades las acciones necesarias para el desarrollo, aprovechamiento racional y recuperación de los recursos naturales ubicados en el territorio de su jurisdicción; normar y controlar las actividades relacionadas con el saneamiento ambiental; difundir programas de educación ambiental.
- **La Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314 (2000) y su Reglamento, D.S. N° 057-2004-PCM**, indican que el manejo de los residuos que realiza toda persona deberá ser sanitaria y ambientalmente adecuado de manera tal de prevenir impactos negativos y asegurar la protección de la salud; con sujeción a los lineamientos de política establecidos en el artículo 4to de la Ley.

- **La Ley General de Salud Ley N° 26842**, norma los derechos, deberes y responsabilidades concernientes a la salud individual, así como los deberes, restricciones y responsabilidades en consideración a la salud de terceros, considerando la protección de la salud como indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo.
- **La Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación Ley N° 24047 (1985)**, este dispositivo reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación.
- **El Decreto Legislativo N° 1078**, en sus contenidos modifica la Ley N° 27446 Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, en los artículos 2°, 3°, 4°, 5°, 6°, 10°, 11°, 12°, 15°, 16°, 17° y 18; en el resumen de esta norma indica que la misma es aplicable a, las políticas, planes y programas de nivel nacional y puedan causar impactos ambientales negativos significativos.
- **La Ley General de Aguas N° 17752**, la cual establece el uso justificado y racional de las aguas o cuerpos de agua a nivel nacional incluyendo las aguas producidas de nevados, glaciares y de las precipitaciones, indicando que las aguas son de propiedad del estado y su dominio es inalienable e imprescriptible, no existe propiedad sobre ellas ni derechos adquiridos sobre ellas, indica además que su uso solo puede ser otorgado en armonía con el interés social y del país.

4. Descripción general de la línea base

4.1. Delimitación del área de influencia

La delimitación del área de influencia tiene por objeto circunscribir una serie de aspectos o afecciones ambientales a un área geográfica específica. El Estudio de Impacto Ambiental por su naturaleza involucra un gran número de variables muchas veces complejas, que específicamente definirían áreas de influencia particular, dentro de las cuales se han producido o producirán alteraciones como

consecuencia de las obras y actividades de construcción. Para efectos del presente estudio y en consideración a lo mencionado se ha definido dos áreas de influencia.

Área de influencia directa. Comprende específicamente: a la Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus, y demás pobladores que utilizan esta vía.

5. OBJETIVO Y METAS A EJECUTAR POR EL PROYECTO

A. OBJETIVOS

▪ Objetivo General

Evaluar los impactos ambientales asociados al diseño de la infraestructura vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento, en el distrito de Pimentel, Provincia Chiclayo.

▪ Objetivos Específicos

- Identificar y evaluar los impactos ambientales directos e indirectos generados por la construcción de la infraestructura vial Dren 3100 - Óvalo Pimentel, Vía de Evitamiento.
- Analizar los efectos socioambientales derivados del diseño y funcionamiento de la infraestructura vial en el distrito de Pimentel.

B. METAS

• Metas Específicas

- Meta específica 1: Realizar un inventario detallado de los componentes ambientales presentes en el área de influencia de la infraestructura vial, incluyendo suelo, vegetación, cuerpos de agua, aire, paisaje y fauna local. Esto implicará la recopilación de datos sobre la calidad del suelo, la diversidad y estado de la vegetación, la calidad y disponibilidad de agua, la calidad del aire, los valores paisajísticos y la fauna presente en la zona.
- Meta específica 2: Analizar los impactos ambientales directos e indirectos generados por la construcción de la infraestructura vial. Esto incluirá la evaluación de la erosión del suelo, la pérdida de vegetación, la

contaminación de cuerpos de agua, las emisiones de gases y partículas contaminantes, los cambios en el paisaje y las alteraciones en los hábitats y patrones de movilidad de la fauna local.

- Meta específica 3: Evaluar los efectos socioambientales derivados del diseño y funcionamiento de la infraestructura vial en el distrito de Pimentel. Esto implicará la recopilación de información sobre el tráfico vehicular, la calidad de vida de los residentes, la accesibilidad a servicios básicos, la seguridad vial, el ruido y la vibración, entre otros aspectos relevantes para la comunidad local.
- Meta específica 4: Identificar y proponer medidas de mitigación y compensación ambiental para los impactos negativos identificados. Esto incluirá la elaboración de estrategias y acciones concretas para minimizar los efectos adversos sobre los componentes ambientales y socioeconómicos afectados, así como la promoción de alternativas sostenibles y beneficiosas para la comunidad.
- Meta específica 5: Elaborar un informe final que presente de manera clara y concisa los resultados de la evaluación de impactos ambientales y las propuestas de medidas de mitigación. Este informe deberá estar basado en evidencia científica y presentar recomendaciones prácticas para la toma de decisiones por parte de las autoridades competentes y otros actores involucrados en el proyecto.

6. BENEFICIOS DEL PROYECTO

Mejora de la conectividad: La infraestructura vial proporcionará una ruta eficiente y directa que mejorará la conectividad entre diferentes áreas y localidades. Esto facilitará el transporte de personas y mercancías, reduciendo los tiempos de viaje y mejorando la accesibilidad a diversos servicios y destinos, como escuelas, hospitales, comercios y áreas turísticas.

Reducción de la congestión de tráfico: La nueva vía de evitamiento permitirá descongestionar el tráfico en el distrito de Pimentel y áreas circundantes. Al proporcionar una ruta alternativa para el tráfico de larga distancia y de paso, se

reducirán los embotellamientos y la congestión en las vías urbanas, mejorando la fluidez del tránsito y disminuyendo los tiempos de viaje.

Aumento de la seguridad vial: La infraestructura vial estará diseñada con estándares modernos de seguridad, lo que contribuirá a reducir los accidentes de tránsito. Se podrán implementar medidas como la señalización adecuada, carriles separados, pasos peatonales y ciclovías, garantizando una circulación más segura tanto para vehículos motorizados como para peatones y ciclistas.

Impulso al desarrollo económico local: La mejora de la conectividad y la reducción de la congestión de tráfico favorecerán el desarrollo económico del distrito de Pimentel y la Provincia de Chiclayo en su conjunto. Se facilitará el transporte de productos agrícolas, industriales y comerciales, promoviendo el crecimiento de las actividades productivas y generando oportunidades de empleo en la zona.

Mejora de la calidad de vida: El proyecto de infraestructura vial brindará beneficios directos a los residentes locales al reducir los tiempos de desplazamiento y mejorar el acceso a servicios esenciales. Esto contribuirá a mejorar la calidad de vida de la comunidad, permitiendo un mayor acceso a educación, atención médica, recreación y otros servicios básicos.

Estimulación del turismo: La infraestructura vial mejorada puede tener un impacto positivo en el turismo de la zona. Al mejorar la accesibilidad a lugares de interés turístico, como playas, sitios arqueológicos o áreas naturales protegidas, se promoverá el desarrollo del turismo local y regional, generando ingresos y empleos adicionales para la comunidad.

7. TIEMPO DE EJECUCION DE LA OBRA Y BENEFICIARIOS DE OBRA

7.1. TIEMPO DE EJECUCION DEL PROYECTO

En concordancia con el cronograma de ejecución de Obra, el periodo de ejecución de los trabajos se ha estimado en 300 días calendarios.

7.2. BENEFICIARIOS DE LA OBRA

Los beneficiarios son los habitantes de la Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio

El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus, y demás pobladores que utilizan esta vía.

8. DESCRIPCION DEL PROYECTO

a. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

En el siguiente cuadro se brinda una descripción general del proyecto:

Cuadro N°09 Característica Generales del Proyecto

Nombre del Proyecto	Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022
Tipo de Proyecto a Realizar	Nuevo () Ampliación () Recuperación (X)
Monto de la Inversión	S/.5 024576.50 (cinco millones veinticuatro mil quinientos setenta y seis con 50/100 soles).
Localidades:	Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus, y demás pobladores que utilizan esta vía.
Distritos	Pimentel
Provincias	Chiclayo
Departamento	Lambayeque
Región	Lambayeque
Ubicación Geográfica	Coordenadas UTM del punto de inicio del tramo en estudio: Norte : 9248595.742 Este : 625711.184 Coordenadas UTM del punto final del Proyecto: Norte : 9244984.407 Este : 618586.103
Ubicación Hidrográfica	En cuanto a su ubicación hidrográfica, Pimentel se encuentra en la cuenca del río Chancay-Lambayeque.
Tipo de Infraestructura	Vial Dren
Plazo de ejecución	300 días calendarios
Modalidad	Por contrata – Precios Unitarios

Fuente: Expediente Técnico

b. ESTADO ACTUAL DEL PROYECTO

La vía con el eje actual tiene una longitud de 8+406.02 Km. Presentando anchos promedio de 4m, la vía en su mayor parte se encuentra a nivel de terreno afirmado con presencia de tierra suelta que al pase del tránsito vehicular se observa la suspensión de partículas de polvo, las cuales son perjudiciales para la salud de las

personas especialmente de los peatones de las zonas, también observamos la presencia de desmontes arrojados al borde de la vía, el cual provoca que el ancho de la calzada se reduzca con el tiempo, debido a la falta de limpieza de la misma.

9. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

A. UBICACIÓN DEL PROYECTO

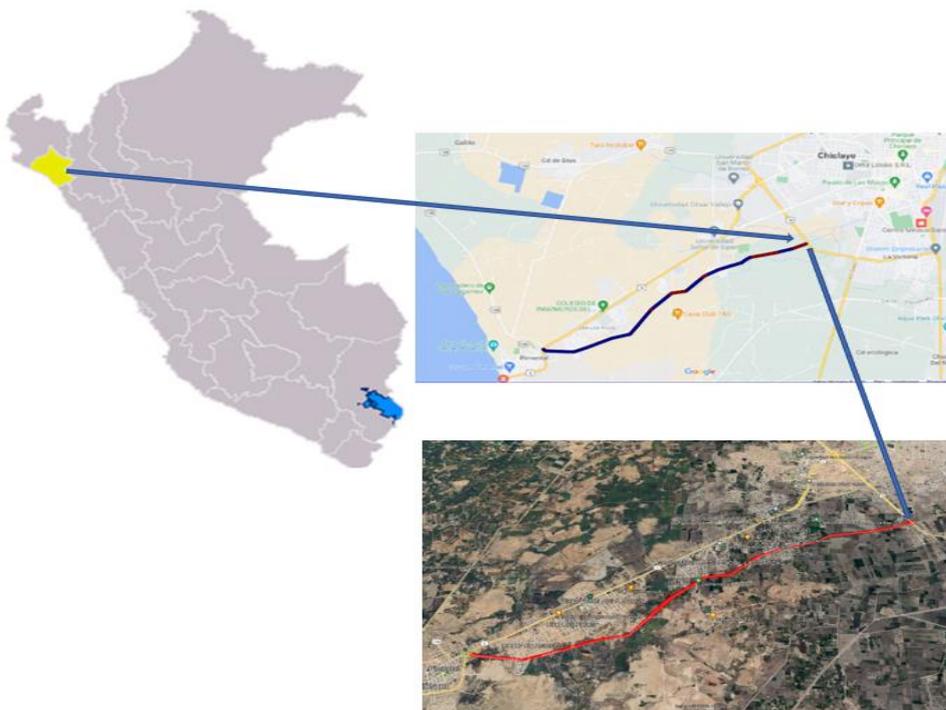
El Proyecto se encuentra ubicado en el Distrito de Pimentel, teniendo como punto de inicio Empalme de la Vía de Evitamiento – Dren 3100 y punto final Empalme Ovalo de Pimentel

Ubicación Política:

Distrito : Pimentel
Provincia : Chiclayo
Departamento : Lambayeque

Ubicación Geográfica:

El proyecto se ubica en el Distrito de Pimentel, la cual se encuentra ubicada en el norte de la costa peruana, geográficamente se ubica en el sector 17, de la zona horaria del Perú.



10. DESCRIPCION TECNICA DEL PROYECTO

Se ha considerado diseñar las siguientes estructuras como alternativa de solución:

- Diseño de la Infraestructura vial a nivel de asfalto de 8+405.71 km. Con una estructura de:

Asfalto	= 5 cm (2")
Base Granular	= 20 cm (8")
Sub-Base Granular	= 20 cm (8")
- Señalización horizontal y vertical.

11. DESCRIPCION DE LAS ETAPAS DEL PROYECTO

❖ OBRAS PROVISIONALES, PRELIMINARES Y SEGURIDAD SALUD Y MEDIO AMBIENTE

➤ OBRAS PROVISIONALES

Campamento Provisional

Al inicio de los trabajos y dentro del rubro de las obras provisionales de carácter transitorio está considerada la habilitación de un ambiente adecuado y seguro por parte del Residente, para el servicio del personal técnico, administrativo y obrero, así como un ambiente para la Supervisión y para el almacenamiento y cuidado de materiales, herramientas. Esta caseta debe servir también como alojamiento de los operadores de maquinaria y personal técnico, sobre todo los del turno de la noche.

Cartel de identificación de obra 6.0X4.0m.

Al inicio de obra se colocará un cartel de obra de dimensiones 6.0 m x 4.0 m en el cual se detallarán los datos más resaltantes de la obra, según modelo proporcionado por la entidad ejecutora (PECHP).

Construcción de caminos internos de obra

Dentro de los trabajos preliminares, el Contratista mejorará los caminos de acceso indicados en los planos y requeridos para la construcción de las obras.

Mantenimiento de caminos de acceso y camino interno de obra

El Contratista en forma continua efectuará el mantenimiento de los caminos de acceso, y los caminos internos de obra, los trabajos consistirán en el riego con cisterna y arreglo de la superficie de rodadura, mediante el paso de motoniveladora, de tal manera de tener los caminos en condiciones aceptables de transitabilidad, previa aprobación de la Supervisión.

Alquiler de baños químicos para obra.

Comprende el suministro, colocación, operación y mantenimiento de baños químicos portátiles, para el personal que trabajará durante la ejecución de las obras, las cuales se ubicaran en los campamentos provisionales movibles y en cada frente de trabajo.

Señalización de seguridad en Obra.

consiste en el suministro y la colocación de señales informativas y preventivas con los objetivos correspondientes del programa de medidas preventivas, de seguridad de las obras.

➤ TRABAJOS PRELIMINARES

- Trazo nivelación y replanteo
- Control topográfico permanente en obra
- Movilización y desmovilización de maquinaria pesada

➤ SEGURIDAD, SALUD Y MEDIO AMBIENTE

- Medidas de mitigación ambiental.
- Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en trabajo
- Equipos de Protección Colectiva

- Capacitación en seguridad y salud
- Señalización ambiental

➤ **OBRAS DE DEMOLICIÓN.**

Demolición de vigas y muros.

Comprende la demolición de las vigas cabezales de amarre de los muros existentes que se encuentren en mal estado o sea necesario modificar su geometría para poder cumplir con las metas y objetivos del proyecto.

Los equipos aplicar en las demoliciones será: compresora, martillos, excavadora con picotón, equipo oxicorte, herramientas menores.

Demolición de losa armada existente deteriorada.

Comprende la demolición de las losas de concreto existentes que se encuentren en mal estado o sea necesario modificar su geometría para poder cumplir con las metas y objetivos.

❖ **ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS**

➤ **ALIVIADERO MÓVIL**

Movimiento de tierras

- Excavaciones
- Rellenos
- Enrocados

Obras de Concreto Armado

- Losas de Fondo
- Tabla estacas de concreto

➤ **ALIVIADERO FIJO**

Movimiento de tierras

- Excavaciones
- Rellenos

- Enrocados

Obras de Concreto Armado

- Losas de Fondo
- Tabla estacas de concreto

❖ LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Se refiere a las labores de limpieza que se realizarán cuando se culminen todos los trabajos considerados en el proyecto.

Se realizarán utilizando herramientas como buggies, palas y otras herramientas manuales, que permitan el retiro de desmonte o basura que existan en la obra culminada.

1) DESCRIPCIÓN OPERATIVA DE LA FASE CONSTRUCTIVA

Cuadro N°010 Relación de Personal Técnico y Producción

01	<u>Personal Profesional</u>	<u>Cantidad</u>
	Ingeniero Residente	1
	Ingeniero Asistente de Obra	1
	Ingeniero de Seguridad y	1
	Ingeniero de medio ambiente	
	Ingeniero especialista de Suelos	1
	Ingeniero Especialista de Hidraulica	1
	Topografo	1
	Maestro de obra	1
	Dibujante	1
02	<u>Personal Admnsitrativo y Auxiliar</u>	
	Administrativo - contador	1
	Almacenero	1
	Secretaria	1
	Guardianes	2

Cuadro N°011 Relación de Personal Técnico y Producción

NIVEL TOPOGRAFICO	hm	272.2400
ESTACION TOTAL	hm	272.2400
HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	
SOLDADORA ELECTRICA TRIFASICA 400 A	hm	445.2000
EQUIPO DE OXICORTE	hm	924.6378
RODILLO LISO VIB. AUTOPROPULSADO 101-135 HP, 10-12 Tn.	hm	2,067.2088
RODILLO DE BERMA	hm	178.6352
MARTILLO NEUMATICO DE 25-29 kg	hm	745.3183
MARTILLO COMBUSTION DIESEL	hm	711.9090
COMPRESORA NEUMATICA DE 87HP, 250-330 PCM	hm	372.6717
MARTILLO HIDRAULICO DE 2 TON.	hm	212.7288
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 160-195 HP 3.5 yd3	hm	7,860.0283
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115 - 165 HP, 0.75- 1.60 YD3	hm	7,183.4015
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	3,251.8204
MOTONIVELDORA DE 130-135 HP	hm	2,088.4590
MOTOSIERRA	hm	1,501.2838
CAMION SEMITRAYLER 6X4, 330 HP, 35 Tn.	hm	90.6771
CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 145-165HP, 2,000 GLNS.	hm	2,009.2844
CAMION VOLQUETE 6X4, 330 HP, 15 m3.	hm	9,398.7309
CAMION GRUA	hm	830.8883
CAMION CAMA BAJA	vje	45.0000
GRUA AUTOPROPULSADA TIPO CELOSIA	hm	711.9090
VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1,023.9024
MEZCLADORA DE CONCRETO TIPO TROMPO 18 HP, 11-13 P3	hm	133.5640
COMPUTADORA	und	1.0000
IMPRESORA MULTIFUNCIONAL	und	1.0000
RETROEXCAVADORA S/LLANTAS 84HP	hm	188.4384

--

DEPARTAMENTO	PROVINCIA	DISTRITO
Lambayeque	Chiclayo	Pimentel

12. BREVE DESCRIPCION DE LA LINEA BASE AMBIENTAL

12.1. Ubicación Política

12.2. ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

El área de influencia es el área que interacciona con el proyecto en términos de entradas (recursos, mano de obra, espacio, etc.) y de salidas (productos, empleo, rentas, etc.) y por tanto provisor de oportunidades, generador de condiciones y receptor de efectos (Conesa, 1997).

El área de influencia está constituida de un área de influencia directa y un área de influencia indirecta.

i.ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA AMBIENTAL (AID-D)

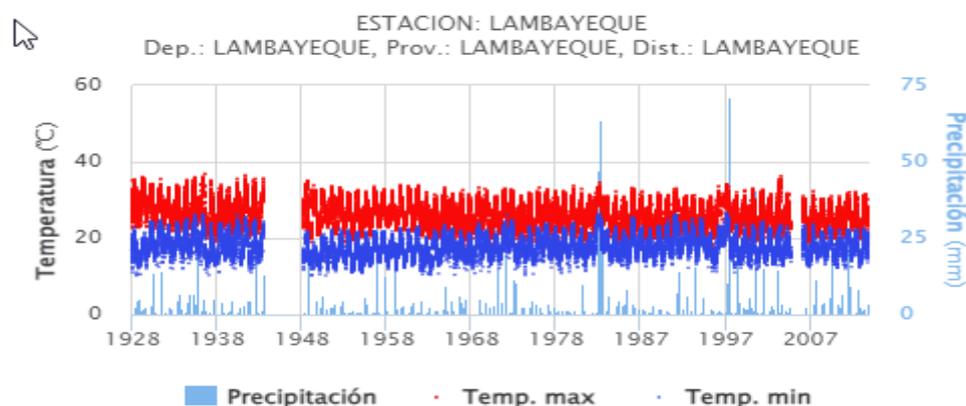
Corresponde a aquella área cuyos componentes ambientales del entorno natural son impactados directamente por el desarrollo de las actividades del proyecto. En general, el área de influencia directa se define con la superposición de los componentes y/o instalaciones del proyecto sobre el ámbito geográfico definido para llevarlo a cabo, así como por el área donde se manifestarían los efectos directos de su construcción y operación.

ii.ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA –AMBIENTAL (AID-D)

Corresponde a aquella área cuyos componentes ambientales del entorno natural son impactados indirectamente por las actividades de construcción y operación de los componentes y/o instalaciones del proyecto y que se encuentra fuera del área geográfica de emplazamiento directo del mismo. se ha definido en base a los siguientes criterios: la demarcación político administrativo existente, la continuidad geográfica, la intensidad y frecuencia de las relaciones comerciales, sociales y administrativas.

12.3. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FISICO

12.3.1. Aspectos climatológicos



En la imagen se muestra la temperatura máxima (línea roja) y la temperatura mínima (línea azul) promedio diario con las bandas de los percentiles 25º a 75º, y 10º a 90º. Las líneas delgadas punteadas son las temperaturas promedio percibidas correspondientes.

Clima: En Pimentel, los veranos son cortos, muy caliente, opresivos y nublados; los inviernos son largos, cómodos, ventosos y mayormente despejados y está seco durante todo el año.

Temperatura. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de 16 °C a 31 °C y rara vez baja a menos de 15 °C o sube a más de 33 °C. Las temperaturas máximas se presentan en el mes de febrero con registros de hasta 33°C y las temperaturas mínimas alcanzan los 15°C en el mes de Agosto, en régimen normal de temperatura.

Humedad. La humedad relativa atmosférica relativa en el distrito de Pimentel es alta, con un promedio anual de 82%, promedio mínimo de 61% y máximo de 85%.

Vientos. Los vientos son uniformes, durante casi todo el año, con dirección Este-Oeste. La dirección de los vientos está relacionada directamente a la posición del Anticiclón del Pacífico.

Precipitaciones. Las precipitaciones pluviales en el departamento de Lambayeque son escasas y esporádicas. Se tiene una precipitación promedio de 33.05mm. En condiciones normales las precipitaciones pluviales no afectan

a la ciudad de Pimentel, sin embargo, ante la presencia del Fenómeno de El Niño, los niveles de precipitaciones pluviales se ven notablemente alterados, como lo ocurrido en 1998, 2017 y 2023, excediendo en 1000 y 3000% los niveles normales.

Suelos: El estudio de suelos, se realiza con la finalidad de establecer las características físico-químicas del sub suelo y el comportamiento del mismo frente a esfuerzos producidos por situaciones propias de proyectos viales. Para el estudio de suelos se realizaron 06 calicatas para el diseño de la vía y 01 calicata para el diseño de alcantarillas, las cuales se detallan a continuación:

CALICATA	PROGRESIVA	REFERENCIA (LADO DE VIA)
01	0+500	Derecho
02	1+000	Izquierdo
03	1+400	Eje
04	2+000	Derecho
05	2+680	Eje
06	3+000	Izquierdo
07	3+720	Derecho
08	4+000	Eje
09	4+500	Izquierdo
10	5+000	Derecho
11	5+800	Eje
12	6+000	Izquierdo
13	6+460	Derecho
14	7+000	Eje
15	7+650	Derecho
16	8+000	Izquierdo
17	8+450	Izquierdo

Las muestras ensayadas han sido clasificadas e identificadas, con los sistemas de clasificación de suelos mencionados y los resultados obtenidos en el Laboratorio y lo verificado en el campo, la exploración se es posible interpretar de la siguiente manera: Se puede observar claramente en este tramo del terreno, una capa natural de material Arena y Limo arcilloso, en una potencia de 0.00 a 1.40 m. a más de profundidad con respecto al nivel de Subrasante.

El espesor del extracto está dividido en 2 capas, la primera capa está conformado por material de afirmado granular desde 0.00 m. a 0.20 m. Estos materiales se encuentran dentro de la clasificación SUCS: “GW-GC”, “GW-GM”, “GP-GM” y AASHTO: A-1-a, también presenta una capacidad de soporte C.B.R. que oscila entre el 45.6 % al 95 % de la densidad máxima seca del Próctor modificado. La segunda capa está conformada por material de arena arcillosa desde 0.20 m. a 1.40 m. Estos materiales se encuentran dentro de la clasificación SUCS: “SC” y AASHTO: A-4, A-2-4, A-2-6 también presenta una capacidad de soporte C.B.R. que oscila entre el 16.03 % al 95 % de la densidad máxima seca del Proctor modificado.

12.4. Descripción Del Medio Biótico

Flora: Manglares: Una de las características distintivas de Pimentel son los manglares, ecosistemas costeros que albergan una variedad de especies adaptadas a las condiciones salobres. Entre las especies presentes se encuentran el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Algarrobo: El algarrobo (*Prosopis pallida*) es un árbol emblemático de la costa norte de Perú. Sus frutos son utilizados para la producción de alimentos y su madera es apreciada para la construcción de muebles y artesanías.

Palo santo: El palo santo (*Bursera graveolens*) es un árbol aromático que se encuentra en la zona. Su madera es utilizada para la producción de incienso y aceites esenciales.

Fauna: Aves marinas: En la costa de Pimentel se pueden encontrar diversas especies de aves marinas, como el piquero peruano (*Sula variegata*), el pelícano peruano (*Pelecanus thagus*), el guanay (*Phalacrocorax bougainvillii*) y el zarcillo (*Larosterna inca*).

Aves playeras: Durante ciertas épocas del año, Pimentel es visitado por aves playeras migratorias que utilizan las playas y manglares como áreas de alimentación y descanso. Algunas especies comunes son el playero blanco (*Calidris alba*), el playero trinador (*Numenius phaeopus*) y el vuelvepedras (*Arenaria interpres*).

Tortugas marinas: En las playas cercanas a Pimentel, como Las Rocas y Santa Rosa, se registra la anidación de tortugas marinas, como la tortuga verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga pico de loro (*Lepidochelys olivacea*).

Peces y mariscos: El mar de Pimentel es rico en especies marinas, como corvinas, lenguados, bonitos, jureles y cabrillas. Asimismo, se pueden encontrar diversos mariscos, como conchas negras, camarones y langostinos.

12.5. Aspectos Sociales del Distrito de Pimentel

El objetivo principal de este análisis es conocer la situación de la salud, educación, vivienda, servicios básicos y hogar.

Metodología aplicable al método socio-económico y cultural

Para la elaboración de la línea base socio-económica y cultural, se ha hecho uso de fuentes de información primaria y secundaria. Se han considerado la información contemplada en el Perfil de Inversión. Así mismo se ha utilizado información secundaria de todas las fuentes disponibles (INEI, MINEDU, MINSA, MINAGRI, Plan de Desarrollo Concertado, entre otros),

Demografía: La demografía de Pimentel, distrito ubicado en la provincia de Chiclayo, en el departamento de Lambayeque, en Perú, está sujeta a cambios y actualizaciones constantes. A continuación, proporcionaré información general sobre la demografía de Pimentel, basada en datos previos:

Población: Según los datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del año 2017, la población estimada de Pimentel era de aproximadamente 37,639 habitantes.

Densidad de población: La densidad de población en Pimentel es relativamente alta debido a su ubicación costera y atractivo turístico. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la densidad puede variar dependiendo de las áreas urbanas y rurales del distrito.

Composición por género: En términos de género, no dispongo de datos específicos sobre la distribución por género en Pimentel. Sin embargo, en general, las poblaciones suelen estar compuestas por una proporción cercana al 50% de hombres y mujeres.

Composición etaria: La población de Pimentel está compuesta por personas de diferentes grupos etarios. Pueden encontrarse personas de diversas edades, desde niños hasta adultos mayores. Sin datos específicos, no es posible proporcionar un desglose detallado de la composición por grupos etarios.

Educación: En tal sentido podemos señalar el siguiente cuadro resumen de los colegios ubicados dentro del área de intervención del proyecto:

Cuadro N°012 Colegio dentro del Área de Influencia del Proyecto

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TIPO DE GESTIÓN (ESTATAL O PRIVADA)	NIVEL EDUCATIVO (INICIAL, PRIMARIA, SECUNDARIA Y SUPERIOR)	NÚMEROS DE ALUMNOS MATRICULADOS (ÚLTIMO AÑO)	CALIDAD DE INFRAESTRUCTURA		
				MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	AGUA	LUZ
Colegio Nuestra Señora de Fátima	Privada – Particular	Inicial – jardín/Primaria	320	Noble	Si	Si
Colegio Inicial, primaria y secundaria San Agustín	Privada – Particular	Inicial – jardín/Primaria y Secundaria	450	Noble	Si	Si
Colegio Parroquial San Francisco de Asís	Publica-Sector Educación	Inicial – jardín/Primaria y Secundaria	350	Noble	Si	Si
Institución Educativa Inicial y Primaria N° 10913	Publica-Sector Educación	Primaria	421	Noble	Si	Si
Institución Educativa Inicial y Primaria N° 10891	Privada – Particular	Inicial-Jardín y Primaria	380	noble	Si	Si

Salud: El distrito de Sullana junto con el de Bellavista, cuentan con 1 establecimiento de nivel hospitalario, 1 centros de salud y 1 posta médica. A estos centros y puestos de salud se suman los consultorios médicos, las clínicas y otros establecimientos de atención de salud particulares.

Los puestos de salud, por lo general, brindan servicios como: Control de Infecciones Respiratorias Agudas, Programa Nacional de Control de Enfermedad Diarreica y el Colera, Malaria, Programa de Control de Tuberculosis, Planificación Familiar, Materno Perinatal, Zoonosis, CRED, Programa Amplio de Inmunizaciones, Programa de Alimentación y Nutrición de la Familia en Alto Riesgo, Programa de Prevención de Deficiencia de Micronutrientes. Además, atienden con el Seguro Integral de Salud, farmacia, primeros auxilios y tópicos.

Morbilidad General: En el distrito Pimentel, donde las infecciones respiratorias agudas representan el 48, 39% de los motivos de consulta, las enfermedades infecciosas intestinales ocupan el segundo lugar con un 11,07%; en el tercer

lugar, las enfermedades de la cavidad bucal de las glándulas salivales con un 11.16% y en el cuarto lugar, las enfermedades del sistema urinario con el 8.55%. Por otro lado, se registran hasta un promedio de 4.3 atenciones por atendido en promedio en el ámbito provincial.

Mortalidad General: A pesar de una relativa mejora de las condiciones de vida, por la promoción de la salud y el uso de tecnología médica en el Distrito Pimentel ocurren 672 defunciones por cada 1000 habitantes.

13. IDENTIFICACION Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

13.1. PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES

El procedimiento metodológico seguido para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales de los componentes relacionados al Proyecto, se ha planificado de la siguiente manera:

- Análisis del Proyecto en forma integral.
- Análisis de la situación ambiental del ámbito del Proyecto.
- Identificación de los aspectos e impactos ambientales potenciales.
- Descripción y análisis de los impactos ambientales potenciales.

13.2. METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

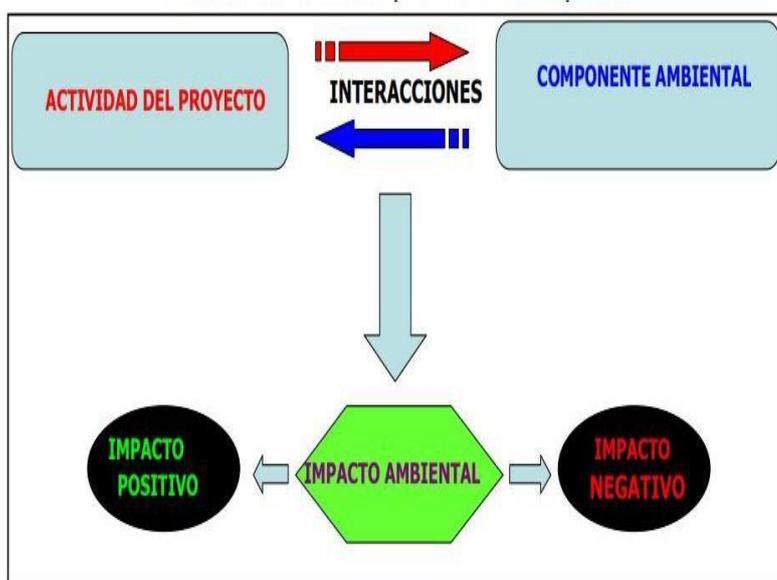
A. METODOLOGIA

Para elaborar el presente estudio, se ha considerado como metodología de identificación de impactos; el **ANÁLISIS MATRICIAL CAUSA - EFECTO MODIFICADO**, adecuándola a las condiciones de interacción entre las actividades del proyecto y los factores ambientales, permitiendo identificar y ponderar los impactos generados por el proyecto sobre su entorno. Con este fin, se han elaborado matrices de identificación y calificación de efectos ambientales que se presume puedan ser generados por el proyecto. Por otro lado, se elaboró una matriz de valoración de impactos en la cual se analizan las interacciones entre las acciones del proyecto y los factores ambientales de su entorno posiblemente afectados.

El presente proyecto, implica la ejecución de una serie de actividades, considerando las tres etapas del proyecto: Construcción, operación y cierre – abandono.

En esta parte del proyecto se identificarán los impactos de las actividades propuestas por el equipo técnico.

Imagen N°1 Proceso de Interacción para Identificar Impactos



B. IDENTIFICACION DE IMPACTOS

Para efectos del presente proyecto se han determinado los siguientes factores ambientales que podrían verse afectados en las diversas fases del proyecto:

Los principales impactos identificados del proyecto son los siguientes:

Cuadro N°13 Descripción de las Actividades del Proyecto

ACTIVIDADES DEL PROYECTO	
OBRAS PROVISIONALES (ETAPA DE PLANIFICACIÓN)	Instalación de campamento provisional
	Colocación de cartel identificación de obra 6.0X4.0m.
	Construcción de caminos internos de obra
	Mantenimiento de caminos de acceso y camino interno de obra
	Alquiler e instalación de baños químicos para obra.
	Señalización de seguridad en Obra.
	Trazo nivelación y replanteo
	Control topográfico permanente en obra
	Movilización y desmovilización de maquinaria pesada
	Obras de demolición

ETAPA DE CONSTRUCCION Y EJECUCIÓN	Descolmatación	Movimiento de tierras
		Impermeabilización e Instalación de geotextil
		Instalación de capa antisocavante con enrocado seco e instalación de losa fragmentada.
	Estructuras Hidráulicas en aliviadero móvil	Trabajos preliminares
		Movimientos de tierras (excavaciones y rellenos)
		Enrocados
		Instalación de losas de fondo
		Instalación de tabla estacas de concreto
	Estructuras Hidráulicas en aliviadero fijo	Trabajos preliminares
		Movimientos de tierras (excavaciones y rellenos)
		Enrocados
		Instalación de losas de fondo
Instalación de tabla estacas de concreto		
ETAPA DE CIERRE Y ABANDONO	Desarmado Del Campamento, Nivelado Y Rastrillado De Ser Necesario	
	Restauración De Zonas Afectadas Y Acondicionamiento De Material Excedente.	
	Limpieza Final De Obra.	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Trabajos De Mantenimiento Regular	
	Trabajos Después De Periodos De Avenidas	
	Reparación De Caminos De Servicio Y Estructuras	

C. EVALUACION DE IMPACTOS

Técnicas de evaluación de Impactos

a. Generalidades

Una vez identificados y seleccionados los impactos ambientales significativos (positivos o negativos), se deberá proceder a evaluarlos en forma particular.

El concepto de Evaluación de Impacto Ambiental, se aplica a un estudio encaminado a identificar e interpretar; así como, a prevenir las consecuencias o los efectos, que ocasión en determinados proyectos.

b. Metodología empleada

Se aplicó un método de valorización que se ajusta a las distintas etapas del Proyecto, y también realiza un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

Este método valora cualitativa y cuantitativamente el impacto sobre cada componente o factor ambiental que ocasionará las actividades del proyecto. Con los resultados de esta matriz determinamos cuál es el componente

ambiental más afectado negativa o positivamente considerando criterios de valorización o evaluación.

La evaluación de los impactos ambientales se realizó considerando la metodología de CONESA. La referencia Bibliográfica que sustenta el análisis se encuentra en: **CONESA 2010. GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 4TA EDICIÓN REVISADA Y AMPLIADA. EDICIONES MUNDI-PRENSA, MADRID. 864 PP.,** esta metodología es adecuada para identificar y valorar los impactos directos, y se puede utilizar para definir las interrelaciones cualitativas - cuantitativas de las actividades o acciones del proyecto.

La metodología que se aplica para la identificación de impactos tiene la siguiente secuencia:

Se identifica los factores que podrían ser impactados y las actividades que producirán estos impactos, se realiza la calificación de los posibles impactos ambientales, en ese sentido se desarrolla la relación entre la causa, que son las actividades del Proyecto, y el factor ambiental sobre el que ésta actúa, produciendo un efecto. A continuación, a manera de resumen, se presenta los atributos y los diferentes criterios utilizados para la calificación:

- **Naturaleza:** El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van actuar sobre los distintos factores considerados. El impacto se considera positivo cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental de este último.

El impacto se considera negativo cuando el resultado de la acción produce una disminución en la calidad ambiental del factor ambiental considerado.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
----------	-------------	-------------------	--------------

		Impacto beneficioso	+
Naturaleza	(Signo)	Impacto perjudicial	-
Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Extensión	(EX)	Puntual	1
		Parcial/Local	2
		Extenso/General	4
		Total/Regional	8
		Critico/Global	12

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4ta Edición Revisada CONESA

- **Intensidad (IN):** Expresa el grado de destrucción del factor considerado en caso se produzca un efecto negativo, independientemente de la extensión afectada. Puede producirse una destrucción muy alta, pero en una extensión muy pequeña.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Intensidad	(N)	Baja	1
		Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Critica/Severa	12

Fuente: Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4ta Edición Revisada CONESA

- **Extensión (EX):** Es el atributo que refleja la fracción del medio afectado por la acción del proyecto, se refiere, en sentido amplio al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto en que se sitúa el factor.

- **Momento (MO)**: Es el plazo de manifestación del impacto, alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Momento	(MO)	Largo plazo	1
		Mediano plazo	2
		Corto plazo	4
		Inmediato	6
		Critico	8

Fuente: Guia Metodologica para la Evaluación del Impacto Ambiental 4ta Edición Revisada CONESA

- **Persistencia (PE)**: Se refiere al tiempo que, supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Persistencia	(PE)	Fugaz	1
		Momentáneo	1
		Temporal	2
		Persistente	3
		Permanente	4

Fuente: Guia Metodologica para la Evaluación Ambiental 4ta Edición Revisada CONESA

- **Reversibilidad (RE)**: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir a la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deja de actuar sobre el medio.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Reversibilidad	(RE)	Reversible a corto plazo	1
		Reversible a mediano plazo	2
		Reversible a largo plazo	3
		Irreversible	4

Fuente: Guía Metodología para la Evaluación del Impacto Ambiental 4ta Edición Revisada CONESA

- **Sinergia (SI)**: Se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales, este atributo contempla el reforzamiento de dos o más atributos.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Sinergia	(SI)	Sin sinergismo	1
		Sinergismo moderado	2
		Muy sinergico	4

- **Acumulación (AC)**: Este atributo da la idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genere.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Acumulación	(AC)	Simple	1
		Acumulativo	4

- **Efecto (EF)**: Se refiere a la relación causa y efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Efecto	(EF)	Indirecto o secundario	1
		Directo o primario	4

- **Periodicidad (PR)**: Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, bien sea de manera continua, o discontinua, o irregular o esporádica en el tiempo.

- **Recuperabilidad (MC)**: Es la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Periodicidad	(PR)	Irregular	1
		Periódico	2
		Continuo	4
		Permanente	8

intervención humana, o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras.

Criterio	Abreviatura	Rango de criterio	Calificación
Periodicidad	(PR)	Recuperación de manera inmediata	1
		Recuperable a corto plazo	2
		Recuperable a mediano plazo	3
		Recuperable a largo plazo	4
		Mitigable	4
		Irrecuperable	8

c. **Riesgo de Ocurrencia**

Criterios para la evolución de riesgos ambientales

El desarrollo de esta fase permite conocer los riesgos más relevantes (riesgos significativos), posteriormente el diseño y priorización de las estrategias de prevención y minimizaciones adecuadas, facilitando la elección de las posibles alternativas de actuación y la toma final de decisiones.

El objetivo es definir un marco de responsabilidad con la finalidad de garantizar la prevención y reparación de los daños ambientales, que puedan producir efectos adversos significativos en: especies y hábitats protegidos, estado de las aguas y suelo.

El proceso de evaluación consta de las siguientes etapas principales que se destacan, según lo mostrado en la figura siguiente:

Imagen N°2 Criterio para la Óptima Evaluación de Riesgos Ambientales



d. Grado de Perturbación:

Metodología de Predicción y Valoración de Impactos Ambientales Se utiliza la metodología que se propone, donde se encuentran definidos los parámetros a analizar para establecer la valoración de los Impactos Ambientales, cuales son: el Carácter, la Intensidad, el Riesgo de Ocurrencia, la Extensión, la Duración, el Desarrollo y la Reversibilidad.

El Grado de Perturbación (GP) evalúa la amplitud de las modificaciones aportadas por las acciones del proyecto sobre las características estructurales y funcionales del elemento afectado.

El grado de perturbación puede ser calificado como:

- **Fuerte:** Las acciones del proyecto modifican en forma importante el elemento afectado. Medio: Las acciones del proyecto sólo modifican alguna de las características del elemento.
- **Bajo:** Las acciones del proyecto no **modifican** significativamente el elemento afectado.

El Valor Ambiental (VA) es un criterio de evaluación del grado de importancia de una unidad territorial o de un elemento en su entorno. La importancia la define el especialista en orden al interés y calidad que estime y por el valor social y/o político del recurso. VA puede ser: muy alto, alto, medio, bajo.

La determinación de la Intensidad (In) se fija con el cruce de GP vs. VA, conforme la siguiente tabla.

Tabla N°012 Determinación de la Intensidad

POR VARIACIÓN EN CALIDAD		INTENSIDAD (IN)	
Impacto positivo	+	Baja	1
Impacto negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Area de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Mediano plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Critico	(+4)
Critica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV) (Por medidas naturales)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Mediano plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Recuperable de manera inmediata	1	Simple	1
Recuperable a medio plazo	2	Acumulativo	4
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		
EFECTO (EF) (Relación causa - efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular o periodico y discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
IMPORTANCIA (I)			
(I) = ± (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)			

D. ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA ETAPA PRELIMINAR POR COMPONENTES

- **Suelo**

La calidad del suelo puede ser afectada por las diferentes actividades que vamos a mencionar: Movimientos de tierra para instalaciones de cartel, Campamento, señalizaciones de seguridad, depósitos de para almacenar agua, trazos, nivelaciones y replanteos topográficos en la obra el cual modificara la estructura

del suelo, Derrames accidentales de Hidrocarburos utilizados en los equipos y maquinarias en las áreas auxiliares como patio de máquinas y en el transporte de la maquinaria, derrames accidentales de residuos de baños químicos, también se generara residuos sólidos en el campamento patio de máquinas.

- **Agua**

La calidad del agua en la etapa Preliminar está asociada a las siguientes actividades las cuales generan impactos como: consumo de agua abundante para la Construcción y habilitación de caminos internos y externos en la obra, en la limpieza y desinfección de las áreas de centro de trabajo, genera sedimentos por las demoliciones de estructuras deterioradas.

- **Aire**

La calidad del aire se verá afectada por los siguientes impactos: Emisión de Partículas por la construcción de caminos de acceso, en los trazos y replanteo, nivelación y control topográfico de la obra, demolición de estructuras existentes, emisión de gases y partículas por la movilización de maquinaria, carguío y transporte de materiales fuera del rio.

- **Ruido**

La calidad de ruido ambiental se verá afectado por las siguientes actividades: movilización y desmovilización de maquinaria, demolición de estructuras existentes y carguío de materiales fuera del rio, Lo cual generan alteraciones por los motores encendidos de los móviles y claxon de los mismos.

- **Flora**

No existe flora o vegetación relevante el lugar de trabajos

- **Fauna**

La tranquilidad de la fauna del lugar se verá afectada por las siguientes actividades: instalación de campamentos, habilitación y construcción de caminos de acceso, y carguío de materiales, provocando el ausentismo y migración de las especies por el ingreso de personas y ruidos en el lugar.

- **Calidad Escénica**

La calidad escénica del lugar se modificar por la instalación del cartel de obra, instalación de campamentos, baños químicos, letreros de seguridad modificando el paisaje del lugar.

- **Transito vial**

La buena transitabilidad vehicular se verá afectada por el aumento de vehículos en el transporte de maquinaria de maquinaria pesada, traslado de materiales a la obra provocando los tráficos vehicularas.

- **Empleo**

Las actividades en la etapa preliminar generaran empleo de mano de obra local y profesional.

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN POR COMPONENTES

- **Suelo**

La calidad del suelo puede ser afectada por las diferentes actividades que vamos a mencionar: des colmatación y limpieza del cauce, excavación y carguío de material impermeable y arena limosa, perfilado y compactado de talud, concreto premezclado, limpieza y remoción del terreno, excavación de zanjas, demolición de estructuras, colocación de agregados, transporte de roca desde la cantera hasta la obra, provocando el cambio de suelo, cambio en la estructura del suelo, generación de residuos por la demolición de estructuras.

- **Agua**

La calidad de agua se verá afectada por las siguientes actividades: Preparación del material conformación y compactación, concreto Premezclado limpieza del terreno, mejoramiento de cimentación, demolición de estructuras, suministro de geotextil, hormigón, provocando turbiedad y sedimentación del cauce del rio, consumo abundante del recurso.

- **Aire**

La calidad del aire se verá afectada por los siguientes impactos: Emisión de Partículas por la descolmatación y limpieza del cauce, excavación y carguío de material, perfilado y compactado, preparación de material, concreto premezclado, limpieza del terreno, demolición de estructuras, transporte de estacas de concreto de la fábrica e internamente, todas estas actividades relacionadas con la emisión de PM 10, 2,5 gases por la utilización de vehículos, transformado la calidad del aire.

Ruido

La calidad de ruido ambiental se verá afectado por las siguientes actividades: excavación y carguío de materiales, perfilado y compactado de subrasante, talud, encofrado y desencofrado, concreto premezclado, enrocado en seco, losas fragmentadas, mejoramiento de cimentación, demolición de estructuras, remoción de escombros, transporte de rocas, transporte interno y de la fábrica a la obra de estacas, provocando, la alteración del ruido por la utilización de equipos y maquinarias el cual sobre pasan los LMP.

- **Flora**

No existe daño a flora o vegetación relevante

- **Fauna**

La tranquilidad de la fauna del lugar se verá afectada por las siguientes actividades: limpieza del terreno, excavación y demolición de estructuras existentes, provocando la migración de las especies del área de influencia directa e indirecta.

- **Calidad Escénica**

La calidad escénica del lugar se verá modificar por la excavación y carguío de materiales, preparación del terreno, limpieza, nivelación y replanteo del terreno, provocando el cambio en la calidad del paisaje.

- **Salud y Seguridad**

La salud y seguridad en los trabajadores y población se verá afectada por los trabajos de alto riesgo que se van a realizar como por ejemplo pesos excesivos en los trabajadores, trabajos repetitivos durante todo el día.

- **Transito vial**

La calidad del transporte vehicular produce alteraciones por las siguientes actividades: Eliminación del material, transporte de material de cantera a la obra y transporte de tablestacas de la fábrica a la obra e internamente de ella, provocando el aumento de vehículos pesado en las vías ocasionando tránsito vehicular.

- **Empleo**

Todas las actividades en la etapa constructiva generaran empleo de trabajo local ocasionando, un ingreso económico a las familias.

Análisis de los impactos identificados en la etapa cierre por componentes

- **Suelo**

En esta etapa podemos encontrar impactos negativos y positivos, por ejemplo, la limpieza final de obra genera residuos sólidos y la restauración de Áreas afectadas esta actividad será positiva ya que se dejará al suelo en las mismas condiciones que se encontró.

- **Aire**

El aire en esta etapa se verá afectado por la emisión de partículas por la limpieza que se va a realizar.

- **Flora**

La flora será positiva en la actividad de restauración de áreas afectadas, esto implica la reforestación de algunas especies.

- **Calidad Escénica**

La calidad escénica se verá afectada positivamente en la etapa de cierre por la limpieza de obra y la restauración de las áreas afectadas, la cual provocará que las áreas queden en su mismo estado.

- **Empleo**

Las actividades que se realicen en esta etapa serán positivamente ya que la población obtendrá un empleo y subvención económica.

ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO POR COMPONENTES

Todas las actividades que se realicen en esta etapa tendrán un impacto negativo irrelevante o mínimo en los componentes (suelo, agua, aire, ruido, flora, fauna, tránsito vehicular y empleo.,

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

CONCLUSIONES

- Después de haber realizado el presente informe con los respectivos procesos de identificación y evaluación de los impactos ambientales de las actividades que se van a realizar en el proyecto denominado "***Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022***", se

Concluye que estos no son limitantes para la ejecución del proyecto antes mencionado.

- Las principales actividades que se han identificado con un mayor potencial a impactar, las podemos encontrar en la etapa de planificación como son: movilización y desmovilización de equipos y maquinarias, desbroce y eliminación de vegetación y/o maleza y en la etapa de construcción podemos encontrar las actividades como: habilitación de caminos de acceso y demolición de estructuras existentes.
- Se concluye que los beneficios de la ejecución del proyecto contemplan, además de contar con una infraestructura adecuada, también beneficio los pobladores del distrito de Pimentel y aledaños
- Se concluye que el Plan de Manejo Ambiental ha Sido elaborado de acuerdo a los impactos identificados en el capítulo del presente Instrumento de Gestión Ambiental.
- Las áreas auxiliares tales como campamentos, fuentes de agua, lugares de acopio y patio de máquinas estará dentro del área administrada por la GORE, por lo tanto, requiere autorizaciones para su instalación.

RECOMENDACIONES

- La empresa contratista deberá implementar el Plan de Manejo Ambiental propuesto en el expediente, (asignación de personal, equipos, materiales y demás recursos) a fin de garantizar la sostenibilidad de Proyecto en estudio.
- La Unidad Ejecutora deberá monitorear y supervisar los avances calendarizados en el expediente, haciendo cumplir todas las actividades propuestas en el PMA, para culminar el proyecto, reduciendo los impactos que se pueden generar.
- Se recomienda tener una especial atención en la remoción del suelo fértil que se removerá al momento de construir áreas

auxiliares, este deberá ser regresado a la misma zona reconstruyendo a la superficie morfológicamente igual, el manejo de los residuos Sólidos, el manejo eficiente del agua y el manejo adecuado de los vehículos.

- Es recomendable la realización del plan de relaciones comunitarias de manera integral y permanente en la comunidad, con el fin de mantener informada e involucrada a la población en la ejecución del proyecto, así como la difusión de manera oportuna de las fechas, las medidas de prevención y mitigación a tomar durante y al fin del proyecto, generando retroalimentación en el proceso comunicativo.
- Se recomienda al Contratista que realice de manera óptima el plan de seguimiento y control de tal forma que permita la correcta ejecución de las medidas protectoras y correctoras previstas, verificando los estándares de calidad ambiental y comprobando la eficacia de las mismas.

Anexo 10: INFORME TOPOGRÁFICO.

I.GENERALIDADES.

1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento describe Los trabajos y metodologías empleadas para los trabajos de topografía del proyecto: “**Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022**”, se han desarrollado teniendo las consideraciones establecidas en los objetivos de nuestra tesis. Así mismo se han seguido las recomendaciones y necesidades de las especialidades de hidrología hidráulica, con el fin de lograr un trazo acorde a las condiciones particulares del proyecto.

Los trabajos de topografía han incluido el levantamiento de las zonas urbanas, estructuras existentes, terrenos, viviendas ubicadas en los márgenes de la vía.

Para realizar el levantamiento topográfico, se procedió a definir el área a levantar y seguidamente a colocar los BMs (Bench Mark), una vez realizada la monumentación de BMs, se procedió al levantamiento topográfico, el cual se realiza con ayuda de un GNSS SOUTH Galaxy G1, una vez obtenida la data de campo se procesará obteniéndose las curvas a nivel para proceder al dibujo en los planos usando estos puntos con su sistema de coordenada.

2. OBJETIVO.

Determinar las características físicas de la vía actual, determinar zonas de mejoramiento y definir el eje de la vía para su mejoramiento, usando predominantemente el camino existente con la finalidad de reducir movimiento de tierras.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

a. FASE DE CAMPO.

- **RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.**

En esta fase se recorrió la zona previamente y se investigó que no existiera algún proyecto en proceso en el tramo en mención, dicha búsqueda se realizó en el aplicativo de consulta avanzada del

banco de inversiones (BI), encontrándose que a la fecha no existe un proyecto con Expediente Técnico, PreInversión o IDEA que tenga la misma unidad productora de la presente Tesis, así mismo se recopiló la información más relevante de la zona para ser usado como referencia.

- **RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.**

Se realizó la visita de campo, en coordinación con mi compañero de tesis, así como con la presencia del equipo de topografía para la planificación de las estrategias para llevar a cabo los trabajos referentes al levantamiento topográfico.

- **MONUMENTACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL.**

Se identifiqué en el terreno los puntos de control, teniendo como directiva el manual de diseño geométrico DG-2018, la cual especifica que se documentarán Puntos de Control cada 500m o según lo requiera, se monumentaron todos los puntos de control que fueron 18 BMs.

- **TOMA DE DATOS LEVANTAMIENTO DE DETALLES.**

Una vez establecidos los parámetros anteriores, procedimos a realizar la toma de datos para el levantamiento topográfico. Teniendo en cuenta todos los detalles y estructuras existentes en nuestra vía.

b. FASE DE GABINETE.

- **PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN I DIGITALIZACIÓN DE PLANOS.**

Para la descarga y procesamiento de la información se utilizó el método digital a través del uso de software de computadoras.

- Se utilizaron para la descarga el software “autodesk survey” módulo de software AutoCAD Civil 3D.

- Generación de modelo digital de terreno: se utilizó el método de interpolación lineal, propia de software de generación de modelos digitales de terreno para uso topográfico.
- Generación de perfiles a partir de alineamientos y del modelo digital de terreno.

4. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El Proyecto se encuentra ubicado en el Distrito de Pimentel, teniendo como punto de inicio Emp. Panamericana Norte – Dren 3100 y punto final Emp. Ovalo Pimentel.

UBICACIÓN POLÍTICA.

Distrito : Pimentel
 Provincia : Chiclayo
 Departamento : Lambayeque

UBICACIÓN GEOGRÁFICA.

Coordenadas UTM del punto de inicio del tramo en estudio:

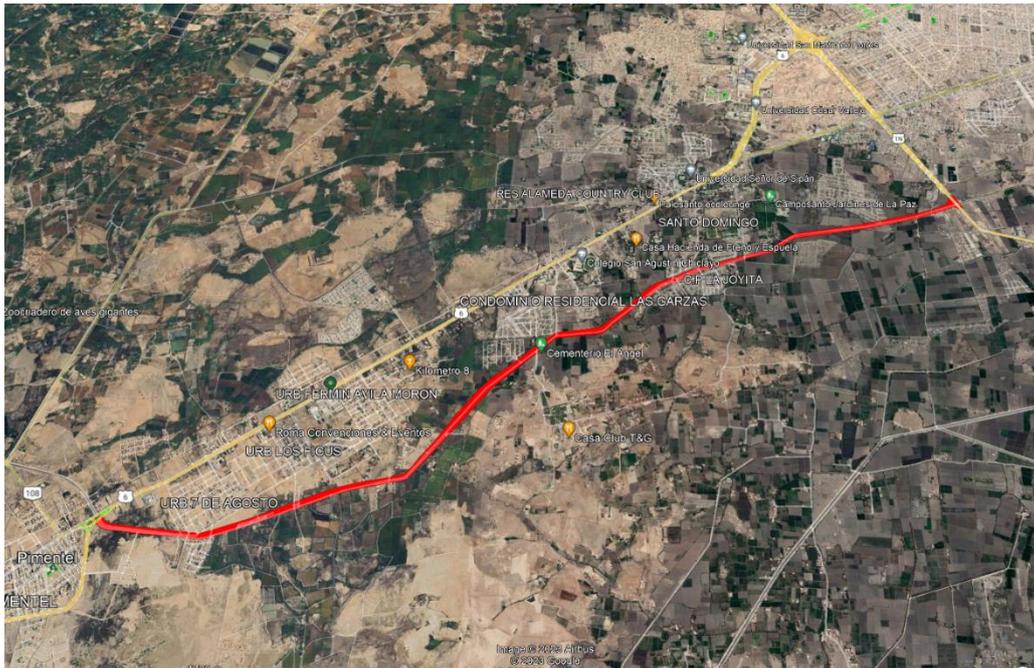
Norte : 9248595.742
 Este : 625711.184

Coordenadas UTM del punto final del Proyecto:

Norte : 9244984.407
 Este : 618586.103

5. DESCRIPCIÓN DE LA RUTA Y ESQUEMA DE LA VÍA.

La ruta en estudio es parte de la red vial vecinal, la cual sigue la ruta Empalme Panamericana Norte – Dren 3100 hasta Empalme con el Ovalo de Pimentel, pasando por Urb. Villa Los Sauces, Fundo la Joyita, Urb. Las Villas de Chiclayo, Urb. Los Portales, desvío Cementerio El Ángel, Urb. Los Nogales, Urb. La Rinconada, desvío Urb. Fermín Ávila Morón, Urb. Los Ficus.



6. ACCESO A LA VÍA.

- **DESDE LA CIUDAD DE CHICLAYO.**

Vía terrestre: como punto de aproximación tenemos la intersección de la prolongación de la av. Bolognesi con la vía de evitamiento a unos 1,250 metros de dicha intersección en el sentido Norte - Sur, a una distancia de 5 Km. Del centro de Chiclayo. Tiempo de viaje 14 minutos. En ese punto se ubica el Dren 3100, siendo este nuestro punto de inicio de la vía.

Vía terrestre: como punto de referencia intersección del ovalo de Pimentel, siendo este el punto final de nuestra Vía (empalme hacia la carretera Pimentel - Chiclayo), con una distancia, desde el centro de Chiclayo, de 13.5 Km. Y un tiempo de viaje de 25 - 35 minutos.

7. SITUACIÓN ACTUAL DE LA VÍA.

La vía con el eje actual tiene una longitud de 8+406.02 Km. Presentando anchos promedio de 4m, la vía en su mayor parte se encuentra a nivel de terreno afirmado con presencia de tierra suelta que al pase del tránsito vehicular se observa la suspensión de partículas de polvo, las cuales son perjudiciales para la salud de las personas especialmente de los peatones de las zonas, también observamos la presencia de desmontes arrojados al borde de la vía, el cual

provoca que el ancho de la calzada se reduzca con el tiempo, debido a la falta de limpieza de la misma.

8. CENTROS POBLADOS O CASERÍOS COLINDANTES A LA VÍA.

CASERÍOS COLINDANTES A LA VÍA.

N°	CASERÍO	TIPO DE ÁREA
1	Urb. Villa Los Sauces	Urbano
2	Fundo la Joyita	Urbano
3	Urb. Las Villas de Chiclayo	Urbano
4	Urb. Los Portales	Urbano
5	Urb. Los Nogales	Urbano
6	Urb. La Rinconada	Urbano
7	Urb. Fermín Ávila Morón	Urbano
8	Los Ficus	Urbano

II. TRABAJO DE CAMPO.

A continuación, se describen el conjunto de observaciones y actividades que se han realizado directamente sobre el terreno para realizar las mediciones requeridas por el Proyecto para cada área específica, esto de acuerdo a las normas vigentes.

Estos trabajos se realizaron entre los días 22 al 31 de agosto del 2022.

1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El sistema a de coordenadas empleado para la elaboración de la topografía de estudio de ingeniería es el indicado en el siguiente cuadro:

SISTEMA DE COORDENADAS

Sistema De Coordenadas	UTM
Zona	17S
Datum	WGS 84
Elevación	Nivelación Trigonométrica

- Levantamiento topográfico de 20 m aproximadamente a cada lado de la carretera existente.
- Escala de levantamiento topográfico 1:1000
- Secciones cada 10m en tangente, aproximadamente.
- Secciones cada 5m en curva, aproximadamente.
- Implantación de los Bench Mark.

2. MONUMENTACIÓN DE PUNTOS.

Considerando la importancia que tiene una adecuada señalización y monumentación para la recuperación de los elementos de trazo y de las obras complementarias, se ha colocado puntos solidos que se mantengan en el tiempo y referencias en la cantidad necesaria para ese efecto.

Así en los trabajos de monumentación de BMs, se distingue:

- Los BMs colocados han sido de fierro empotrado en concreto y pintados con pintura roja.
- Los BMs son puntos que sirven para el cierre de nivelación del eje de trazo cada 500m.
- La ubicación de los BMs se determinó en función a las características del terreno, seleccionando los lugares seguros y adecuados considerando: visibilidad, estabilidad del terreno, facilidad para la instalación de los instrumentos, la no interferencia con trabajos del Proyecto durante el periodo de ejecución.
- Los BMs fueron fabricados mediante la excavación de un hoyo en el terreno, relleno con concreto $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ y una varilla de acero corrugado, empotrado en el centro y marcado con una cruz en el extremo libre para fijar un único punto de posición para el vértice de la poligonal, las formas y dimensiones de los BMs, son variables con un máximo de 30cm de diámetro y 35cm de profundidad como mínimo.

RELACIÓN DE BMs Y UBICACIONES.

BM	NORTE UTM	ESTE UTM	COTA	UBICACIÓN
01	9248599.036	625707.067	21.745	Derecho de la Vía
02	9248381.682	625257.553	20.450	Izquierdo de la Vía
03	9248243.863	624773.240	19.631	Izquierdo de la Vía
04	9248133.748	624286.538	19.029	Izquierdo de la Vía
05	9247892.616	623862.772	17.956	Izquierdo de la Vía
06	9247707.976	623402.096	17.387	Izquierdo de la Vía
07	9247470.797	622968.630	16.917	Izquierdo de la Vía
08	9247118.944	622623.513	16.264	Izquierdo de la Vía
09	9246905.813	622175.428	14.753	Izquierdo de la Vía
10	9246606.731	621805.892	12.148	Izquierdo de la Vía
11	9246254.618	621476.412	11.685	Izquierdo de la Vía
12	9245890.473	621222.305	9.850	Izquierdo de la Vía
13	9245458.057	620861.980	9.613	Izquierdo de la Vía
14	9245318.157	620389.240	7.833	Izquierdo de la Vía
15	9245099.550	619935.696	7.251	Izquierdo de la Vía
16	9244911.328	619484.808	5.694	Izquierdo de la Vía
17	9244895.447	618969.595	5.472	Izquierdo de la Vía
18	9244972.578	618580.969	5.815	Izquierdo de la Vía

3. LEVANTAMIENTO PLANIMÉTRICO Y ALTIMETRICO.

Para trabajos de Planimetría y altimetría se ha empleado un equipo de última generación GNSS SOUTH Galaxy G1 estableciendo puntos de control en cada BM con lecturas fijas en Estático.

Establecidos los puntos de control se ha procedido a realizar los levantamientos con los equipos Robert en RTK

Teniendo en cuenta las características del terreno en estudio se realizando el siguiente proceso:

- Reconocimiento de la Vía y levantamiento de la trocha existente como guía para el diseño de del eje proyectado.

Los instrumentos topográficos y elementos auxiliares empleados, se describen más adelante.

a. GEOREFERENCIACIÓN

Se realizaron trabajos de levantamiento topográfico y de georeferenciación.

Para la medición, se utilizaron equipos GPS Diferenciales.

Los detalles topográficos como son Casas existentes, caminos, canales de regadío, caminos de tierra, Obras de Arte Existentes, terrenos de cultivo aledaños y el alineamiento mismo, se utilizó GPS DIFERENCIAL para aplicar el método RTK en el levantamiento topográfico, que consiste en el almacenamiento de puntos en Tiempo Real mediante Satélites.

Con los datos obtenidos en campo, se graficará toda la vía a mejorar.

Con el levantamiento topográfico también se pudo determinar el relieve actual de la zona en estudio, las cuales serán definidas y representadas mediante las curvas de nivel que serán plasmadas en el plano topográfico.

4. LEVANTAMIENTO ALTIMÉTRICO.

a. NIVELACIÓN:

La nivelación o altimetría tiene como objetivo fundamental determinar la diferencia de nivel entre dos o más puntos situados sobre el terreno. En topografía, a la altitud de un punto se le denomina cota, pudiendo ser estas absolutas o relativas, según esté referida al nivel medio del mar o bien al nivel de un plano de altitud arbitraria.

Para determinar el nivel de un punto es necesario empezar con algún otro punto de nivel conocido llamado comúnmente BM (Bench Mark). La nivelación de adelante es la lectura de un punto de nivel conocido. La nivelación de atrás es la lectura de un punto cuyo nivel se quiere determinar. Al medir las cotas de diversos puntos, las diferencias de niveles pueden ser tan grandes que el instrumento se debe estacionar a otra posición. Cuando se hace esto, se visa con el instrumento un punto cuyo nivel se ha encontrado previamente, denominándosele a este punto de enlace o amarre.

Para el levantamiento altimétrico se ha realizado tomando como referencia la cota marcada por el equipo geodésico de alta Precisión GPS.

b. EQUIPO TOPOGRÁFICO Y RECURSO HUMANO EMPLEADO.

Se levantó, con un clima de bastante sol, con un equipo calibrado para esa temperatura y la facilidad de que la carretera llega al lugar de trabajo para trasladar los equipos.

- La brigada estuvo compuesta por:
- Jefe de Equipo: (01)
- Topógrafo: (01)
- Personal para el prisma: (02)
- GNSS SOUTH Galaxy G1.
- Base + Robert (02) + Colectora de datos (02)
- Computadora HP Core i7
- Una Wincha de 50 metros

III. EN GABINETE.

Se procesaron los puntos de la libreta topográfica (electrónica) y todos los puntos, a una computadora (HP Core i7).

Se utilizó el programa AutoCAD Civil 3D, para obtener las curvas de nivel obteniendo una topografía lo más real a la superficie del terreno, dejando expedito para el proyectista.

Transferencia de datos. Sin las comunicaciones con la PC la cual se realiza los siguientes trabajos. El trabajo que se tuvo que realizar es el procesamiento de datos traídos del campo en la Colectora, el registro de campo es automático con la cual se pueden medir coordenadas X,Y,Z. Conociendo las coordenadas de lugar donde se ha colocado la estación es posible determinar coordenadas tridimensionales de todos los puntos que midan.

Procesando posteriormente las coordenadas de los datos tomados es posible dibujar y representar gráficamente los detalles del terreno considerado. Con las

coordenadas de los puntos se hace posible además calcular las distancias o el desnivel entre los mismos puntos.

Se considera en topografía como proceso inverso al replanteo, pues mediante la toma de datos dibujar en planos los detalles del terreno actual.

Curvas de Nivel.

El levantamiento topográfico nos da las curvas de nivel en donde nos permitirá mostrar la superficie del terreno.

Perfiles Longitudinales Y Transversales.

Es el resultado de las operaciones de nivelación, cuyos puntos situados a corta distancia y graficando a una escala conveniente representa las variaciones de la superficie en el alineamiento trazado.

Perfil Longitudinal.

Este proyecto se hará con la finalidad de poder observar de la mejor manera las pendientes predominantes en la vía, con fines de buscar la solución y reducirlas a las establecidas por el MTC.

Perfil Transversal.

Este perfil nos ayudará a observar la colocación de la plantilla de diseño, la pendiente de bombeo, el tipo de cuneta y las áreas de corte y relleno para el proyecto planteado.

PLANO.

Resultado de los ajustes en el proceso de gabinete con la interpolación de puntos según el Levantamiento se obtuvo el Plano Topográfico para la presentación a escala que se indica en el plano y las cotas de nivel , según las disposiciones vigentes para el Diseño De La Infraestructura Vial Dren 3100 - Ovalo Pimentel, Vía De Evitamiento, Distrito Pimentel, Provincia Chiclayo, Departamento Lambayeque 2022

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Los resultados obtenidos en el presente Informe Topográfico, han sido compatibilizados con los alcances del objetivo, con la descripción de la zona en estudio, el Equipo Topográfico (corregido); el recurso

humano empleado y las correcciones efectuadas en gabinete, obteniendo el Plano Topográfico que tiene coherencia con el relieve o perfil del terreno materia de estudio.

- Los datos adjuntos serán verificados en campo con el Replanteo al Inicio de la Obra, que formará parte de la ejecución del proyecto.
- El DATUM o modelo es el elipsoide WGS84.
- Se ha utilizado el elipsoide World Geodetic Systems 1984 (WGS-84)
- La zona levantada se encuentra enteramente en la Zona 17S.
- Los trabajos referentes al levantamiento topográfico están referidos a coordenadas de proyección UTM con datum horizontal y vertical (Elevación Geoidal): WGS-84.
- Se ha elaborado planos topográficos del área de estudio a escala especificada con equidistancia de curvas de nivel a 0.50 m, la topografía procesada servirá para el diseño del mejoramiento de la infraestructura vial.
- Se monumentaron 18 BMs para el área del Proyecto.
- Para simple inspección se adjunta la toma fotográfica del terreno.

PANEL FOTOGRÁFICO.



EMP. VIA DE EVITAMIENTO – DREN 3100 – INICIO DE OBRA.



DREN 3100 – EMP. OVALO PIMENTEL – FIN DE OBRA.



TRABAJOS DE MONUMENTACIÓN DE BMs.



UBICACIÓN DE BM N° 08 – PROGRESIVA 03+500 Km



LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.



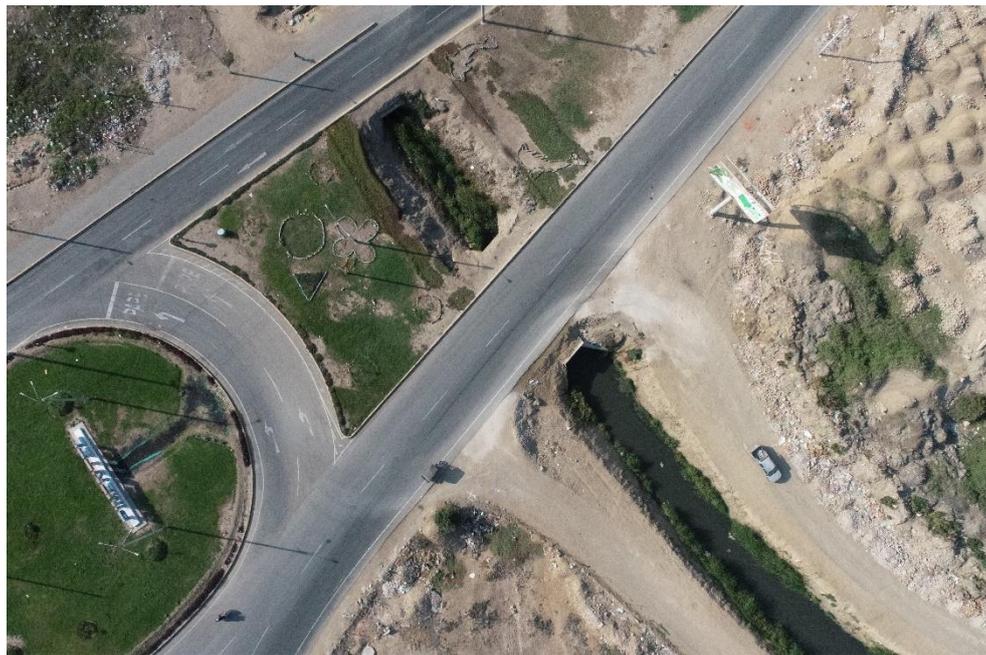


Colectora (almacenamiento de datos)





Inicio de tramo.



Fin de tramo.

Anexo 11: INFORME DE DISEÑO GEOMÉTRICO_DREN 3100

ÍNDICE

1.	<u>GENERALIDADES</u>	297
1.1.	<u>Ubicación:</u>	297
1.2.	<u>Relieve:</u>	297
2.	<u>objetivos</u>	297
3.	<u>NORMATIVIDAD</u>	298
4.	<u>DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL TRAZO</u>	298
5.	<u>DISEÑO GEOMÉTRICO</u>	298
5.1.	<u>Características Técnicas Adoptadas</u>	299
5.1.1.	<u>Derecho de vía</u>	299
5.1.2.	<u>Vehículo de Diseño</u>	300
5.1.3.	<u>Velocidad Directriz</u>	300
5.1.4.	<u>Visibilidad de Parada</u>	300
5.1.5.	<u>Visibilidad de Paso</u>	302
5.1.6.	<u>Radio Mínimo en Curvas Horizontales</u>	302
5.1.7.	<u>Pendiente Mínima</u>	303
5.1.8.	<u>Pendiente Mínima</u>	304
5.1.9.	<u>Ancho de Calzada</u>	304
5.1.10.	<u>Ancho de Bermas</u>	305
5.1.11.	<u>Bombeo</u>	306
5.1.12.	<u>Peralte</u>	307
5.1.13.	<u>Taludes de Corte</u>	307
5.1.14.	<u>Taludes de Relleno</u>	308
6.	<u>CONCLUSIONES</u>	308

1.GENERALIDADES

1.1. Ubicación:

El proyecto de ubica en la región Lambayeque, Provincia Chiclayo, distrito Pimentel.

PAIS:	Perú
DEPARTAMENTO:	Lambayeque
PROVINCIA:	Chiclayo
DISTRITO:	Pimentel

Tabla 01: Ubicación del Proyecto.

El inicio del Eje es en el Km 0+000, la carretera proyectada tiene una longitud de 8+405.71 Km.

PROGRESIVA	Coordenadas UTM, WGS-84 Datum, Zona 17 Sur	
	Este	Norte
0+000.00	625711.18	9248595.74
8+405.71	618586.10	9244948.41

Tabla 02: Coordenadas de inicio y fin de eje.

1.2 Relieve:

El tipo de orografía donde se emplazará la carretera se define como plano (tipo 1).

2. OBJETIVOS.

Efectuar el Trazo y Diseño Vial siguiendo los siguientes criterios.

Diseño del Eje en Planta:

- ✓ Definir las Tangentes, Radios y Longitudes de Curva en Función de los lineamientos establecidos en el Manual DG-2018.
- ✓ Prever que el Trazo en Planta sea el adecuado para optimizar los Movimientos de Tierras.

Diseño del Perfil Longitudinal:

- ✓ Definir los niveles de la rasante en función de los máximos niveles de agua establecidos en el Estudio de Hidrología e Hidráulica con la finalidad de mantener la estabilidad de la estructura de pavimento.
- ✓ Definir las Pendientes máximas, mínimas, las Longitudes de Curva y demás elementos en Función de los Lineamientos establecidos en el Manual DG-2018.
- ✓ Prever que el Trazo de la Rasante sea el adecuado para optimizar los Movimientos de Tierras.

Diseño de la Sección Transversal:

- ✓ Definir los anchos de vía y bermas de acuerdo con el manual DG-2018.
- ✓ Calcular los peraltes para el adecuado tránsito de los vehículos de transporte.
- ✓ Calcular los sobreeanchos para el adecuado tránsito de los vehículos de transporte.

Diseño Integral:

- ✓ Realizar el análisis de visibilidad para verificar el adecuado funcionamiento de la carretera con la finalidad de evitar accidentes de tránsito.

3.NORMATIVIDAD.

Se utilizó el Manual de Carreteras “Diseño Geométrico DG-2018”, aprobado por la resolución directorial N° 03-2018-MTC.14, del 30 de enero del 2018.

4.DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL TRAZO.

El tramo en estudio se ubica en el dren 3100, que va desde el empalme vía de evitamiento hacia el óvalo Pimentel. Con un IMDA igual a 209 veh/día, este tramo clasifica como **carretera de tercera clase**.

En General, la vía en vista horizontal discurre sobre tangentes largas y curvas con radios moderados, en su mayoría los valores asignados a los distintos elementos geométricos están sobre el mínimo exigido; en el sentido vertical se aprecia un terreno plano lo cual permite mantener las pendientes máximas establecidas en el manual DG-2018.

5.DISEÑO GEOMÉTRICO.

A continuación, se presenta el cuadro resumen de los criterios de diseño adoptados para el diseño de la carretera.

DESCRIPCIÓN	CRITERIO
Clasificación de la carretera	Carrera de Tercera Clase
Vehículo de diseño	C2
Velocidad de diseño	30 km/h
Longitud mínima en tangente “s”	42.00 m
Longitud mínima en tangente “o”	84.00 m
Longitud máxima de tangente	500.00 m
Deflexión máxima aceptable sin curva	2° 30’
Radio Mínimo	35.00 m

Peralte máximo	4.00%
Visibilidad de parada	35.00 m
Visibilidad de paso	110.00 m
Pendiente máxima	-----
Pendiente mínima	0.20%
Derecho de vía	16.00 m
Ancho de Calzada	4.50 m
Ancho de bermas	0.25 m
Bombeo	2.00 %
Superficie de rodadura	Pavimento Asfáltico e=2"

5.1. Características Técnicas Adoptadas.

5.1.1. Derecho de vía.

Se estableció de acuerdo con la Tabla 304.09 del Manual DG-2018.

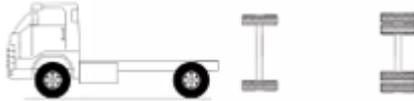
Tabla 304.09

Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación < 500 mm /año	Precipitación > 500 mm /año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5 - 3.0
Afirmado	3.0 - 3.5	3.0 - 4.0

5.1.2. Vehículo de Diseño.

Se hizo uso del vehículo C2.

TABLA DE PESOS Y MEDIDAS								
Configuración vehicular	Descripción gráfica de los vehículos	Long. Máx (m)	Peso máximo (t)				Peso bruto máx (t)	
			Eje Delante					
				1°	2°	3°		4°
C2		12.30	7	11	-	-	-	18

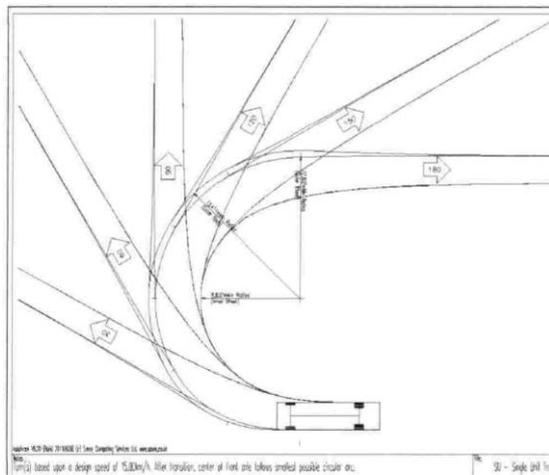


Imagen 02: Giro mínimo para vehículo C2

5.1.3. Velocidad Directriz

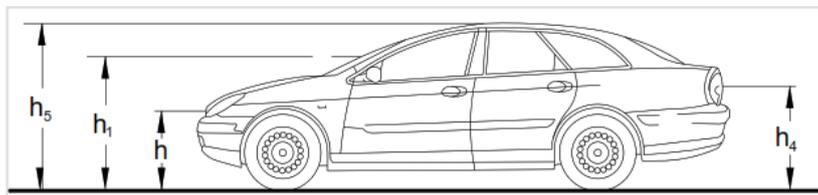
El trazado que mejor se amolde a las condiciones del terreno descritas anteriormente, es un trazado para una velocidad de **30km/h**.

5.1.4. Visibilidad de Parada.

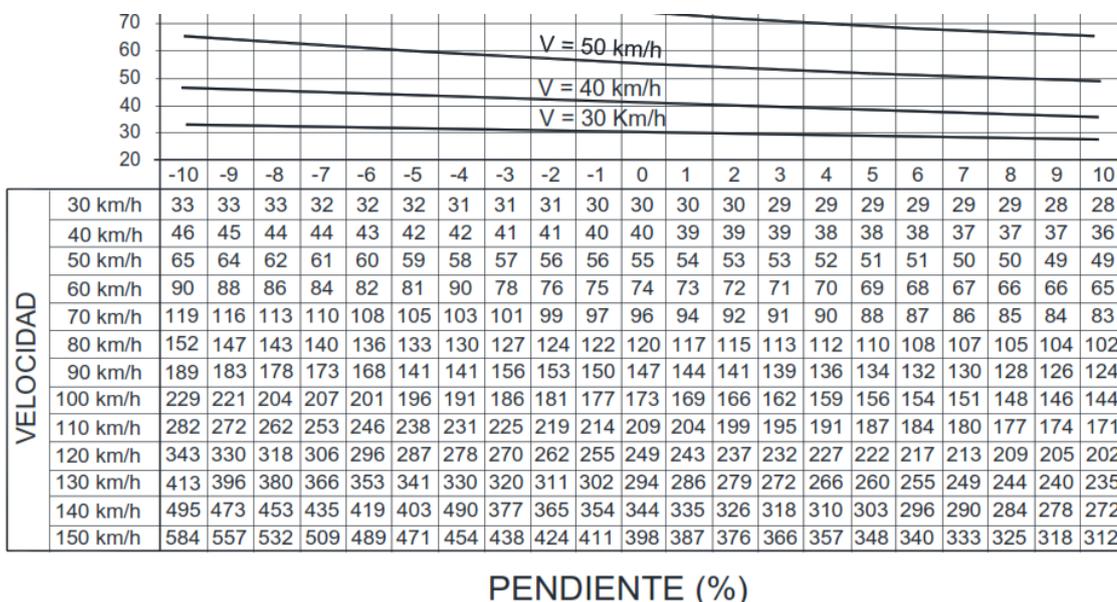
Distancia de Visibilidad de Parada, es la mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad de diseño, antes de que alcance un objetivo inmóvil que se encuentra en su trayectoria.

De acuerdo con el Manual DG-2018 para el cálculo de distancias de visibilidad de parada y de adelantamiento, se requiere definir diversas alturas, asociadas a los vehículos ligeros, que cubran las situaciones más desfavorables en cuanto a visibilidad; estas mencionadas alturas se muestran a continuación:

- h : altura de los faros delanteros: 0.60 m.
- h_1 : altura de los ojos del conductor: 1.07 m.
- h_2 : altura de un obstáculo fijo en la carretera: 0.15 m.
- h_4 : altura de las luces traseras de un automóvil o menor altura perceptible de carrocería: 0.45 m.
- h_5 : altura del techo de un automóvil: 1.30 m



Para nuestro caso en particular, usaremos los elementos de la Figura 205.01 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.



Para La máxima distancia de acuerdo con la velocidad y la pendiente máxima utilizada es de:

Velocidad directriz (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)
30	35

Distancia de visibilidad de parada en pendiente 0%.

Velocidad directriz (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)
30	30

Distancia de visibilidad de parada en pendiente 3% en bajada.

Velocidad directriz (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)

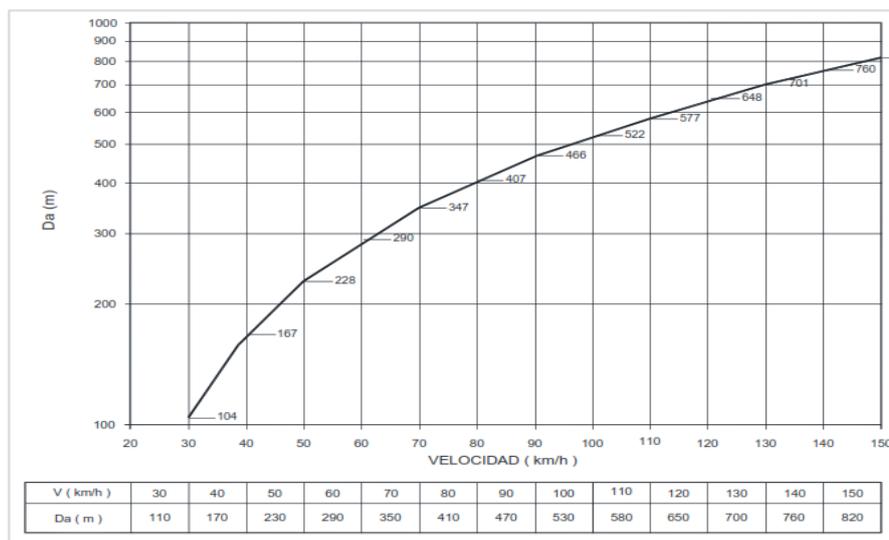
30	35
----	----

Distancia de visibilidad de parada en pendiente 3% en subida.

5.1.5. Visibilidad de Paso.

Distancia de Visibilidad de Paso, es la mínima que debe estar disponible, a fin de facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que se supone viaja a una velocidad 15 Km/h menos, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz, y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso.

Figura 205.03
Distancia de visibilidad de paso (Da)



Para nuestro caso en particular, usaremos los elementos de la Figura 205.03 del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2018.

Para la Velocidad de diseño es de **110m**.

Velocidad directriz (km/h)	Distancia de Visibilidad de Paso (m)
30	110

Distancia de visibilidad de paso.

5.1.6. Radio Mínimo en Curvas Horizontales.

Para determinación del radio mínimo depende de la velocidad de diseño, peralte máximo y coeficiente de fricción transversal; de acuerdo con la fórmula que se muestra en el numeral 302.04.02 y la tabla 302.02 del Manual DG-2018.

$$R_{\text{mín}} = \frac{V^2}{127 (P_{\text{máx}} + f_{\text{máx}})}$$

Dónde:

- R_{mín} : Radio Mínimo
 V : Velocidad de diseño
 P_{máx}: Peralte máximo asociado a V (en tanto por uno).
 f_{máx}: Coeficiente de fricción transversal máximo asociado a V.

Tabla 302.02

Radio mínimos y peraltes máximos para diseño de carreteras

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	þ máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área urbana	30	4.00	0.17	33.7	35
	40	4.00	0.17	60.0	60
	50	4.00	0.16	98.4	100
	60	4.00	0.15	149.2	150
	70	4.00	0.14	214.3	215
	80	4.00	0.14	280.0	280
	90	4.00	0.13	375.2	375
	100	4.00	0.12	492.10	495
	110	4.00	0.11	635.2	635
	120	4.00	0.09	872.2	875
	130	4.00	0.08	1,108.90	1,110

5.1.7. Pendiente Mínima.

Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Se pueden presentar los siguientes casos particulares:

- Si la calzada posee un bombeo de 2% y no existen bermas y/o cunetas, se podrá adoptar excepcionalmente sectores con pendientes de hasta 0.2%.
- Si el bombeo es de 2.5% excepcionalmente podrá adoptarse pendientes iguales a cero.
- Si existen bermas, la pendiente mínima deseable será de 0.5% y la mínima excepcional de 0.35%.
- En zonas de transición de peralte, en que la pendiente transversal se anula, la pendiente mínima deberá ser de 0.5%.

5.1.8. Pendiente Mínima.

La pendiente máxima por utilizar para carretas de tercera clase de acuerdo con la tabla 303.01 del Manual DG-2018.

Para una carreta de tercera clase con una velocidad directriz de 30km/h y una orografía tipo 1 la norma no indica un valor.

Tabla 303.01
Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos /día	> 6.000				6.000 - 4001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h															9.00	8.00	9.00	10.00		
50 km/h										7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00		
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

5.1.9. Ancho de Calzada.

Lo que determina este parámetro es la Clasificación de la vía y el IMDA, en tal sentido para la carretera de tercera clase, según la Tabla 304.01 del Manual DG-2018 el ancho de calzada no se encuentra especificado, sin embargo, en las notas indica que podemos usar un ancho de calzada de hasta 5.00m para una carretera de tercera clase en una orografía plano, optaremos por un ancho de calzada de **5.00 m**.

Tabla 304.01

Anchos mínimos de calzada en tangente

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	Tráfico Vehículos /día > 6.000				6.000 - 4001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño:																				
30 km/h																			6.00	6.00
40 km/h																6.00	6.00	6.00	6.00	
50 km/h											7.20	7.20			6.00	6.00	6.00	6.00	6.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	6.00	6.00	6.00	6.00	
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	6.00		6.00	6.00		
80 km/h	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20			7.20	7.20			6.00	6.00		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.00	6.00		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Notas:

a) Orografía: Plano (1), Ondulado (2), Accidente (3) y Escarpado (4)

b) En carreteras de Tercera Clase, excepcionalmente podrán utilizarse calzadas de hasta 500 , con el correspondiente sustento técnico y económico.

5.1.10. Ancho de Bermas.

Para la carretera de tercera clase en una orografía de tipo 1, según la Tabla 304.02 del Manual DG-2018, el Ancho de Berma no se encuentra especificado. Por lo que **no se considerará**.

Tabla 304.02
Anchos de bermas

Clasificación	Autopista								Carretera				Carretera				Carretera			
	Tráfico Vehículos /día > 6.000				6.000 - 4001				4.000 - 2.001				2.000 - 400				< 400			
Tipo	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.5	0.5
40 km/h															1.2	1.2	1.2	0.9	0.5	
50 km/h											2.6	2.6			1.2	1.2	1.2	0.9	0.9	
60 km/h					3.0	3.0	2.6	2.6	3.0	3.0	2.6	2.6	2.0	2.0	1.2	1.2	1.2	1.2		
70 km/h			3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	2.0	2.0	1.2		1.2	1.2		
80 km/h	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0		2.0	2.0			1.2	1.2		
90 km/h	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0		3.0	3.0			2.0				1.2	1.2		
100 km/h	3.0	3.0	3.0		3.0	3.0	3.0		3.0				2.0							
110 km/h	3.0	3.0			3.0															
120 km/h	3.0	3.0			3.0															
130 km/h	3.0																			

5.1.11. Bombeo.

La Tabla 304.03 del Manual de Carreteras DG-2018, especifica los valores de bombeo de la calzada, teniendo en cuenta el tipo de superficies de rodadura y la precipitación pluvial.

El bombeo para una superficie pavimento y con una precipitación <500 mm/año es de **2%**.

Tabla 304.03
Valores del bombeo de la calzada

Tipo de Superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación < 500 mm /año	Precipitación > 500 mm /año
Pavimento asfáltico y/o concreto Portland	2	2.5
Tratamiento superficial	2.5	2.5 - 3.0
Afirmado	3.0 - 3.5	3.0 - 4.0

5.1.12. Peralte.

El peralte de las curvas tiene la función de contrarrestar la fuerza centrífuga, por lo que todas las curvas horizontales de la vía serán peraltadas.

De acuerdo con el Manual DG-2018 (Tabla 304.05) y al tipo de condiciones orográficas de la zona, para Tramo el peralte máximo normal será de **4.00%** y el peralte máximo absoluto adoptado será de **6.00%**.

Tabla 304.05
Valores de peralte máximo

Pueblo o ciudad	Peralte Máximo (p)		Ver Figura
	Absoluto	Normal	
Atravesamiento de zonas urbanas	6.0%	4.0%	302.02
Zona rural (T. Plano, Ondulado o Accidentado)	8.0%	6.0%	302.03
Zona rural (T. Accidentado o Escarpado)	12.0	8.0%	302.04
Zona rural con peligro de hielo	8.0%	6.0%	302.05

5.1.13. Taludes de Corte.

Los taludes en corte, serán de una relación "Horizontal: Vertical" de 1:1 a lo largo de todo el tramo.

Tabla 304.10
Valores referencias para taludes en corte
(Relación H:V)

Clasificación de materiales de corte		Roca fija	Roca suelta	Material		
				Grava	Limo arcilloso o arcilla	Arenas
Altura de corte	< 5 m	1:10	1:6 - 1:4	1:1 - 1:3	1:1	2:1
	5 - 10 m	1:10	1:4 - 1:2	1:1	1:1	*
	> 10 m	1:8	1:2	*	*	*

5.1.14. Taludes de Relleno

Los taludes en corte, serán de una relación "Vertical:Horizontal" de 1:1.5 a lo largo de todo el tramo.

Tabla 304.11
Taludes referenciales en zonas de relleno (terraplenes)

Materiales	Talud (V:H)		
	Altura (m)		
	< 5	5 - 10	> 10
Gravas, limo arenoso y arcilla	1:1.5	1:1.75	1:2
Arena	1:2	1:2.25	1:1.25
Enrocado	1:1	1:1.25	1:1.5

6. CONCLUSIONES.

- Topografía Georreferenciada en el sistema de proyección UTM-WGS 1984 huso 17 hemisferio Sur.
- La vía clasifica como una carreta de tercera clase. El vehículo de diseño será el C-2. La velocidad de diseño será de 30km/h.
- El radio mínimo en curvas horizontales será de 5.00 m; con este radio se garantiza el giro simultáneamente de un C-2 y un VL (vehículo ligero).
- Se usará Bombeo=2.00%.

DEMANDA ESTIMADA

OBRA : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

TRAMO : OVALO DE PIMENTEL - VIA DE EVITAMIENTO
CHICLAYO

DISTRITO : PIMENTEL

FECHA : 15/05/2023

PERIODO DE DISEÑO

Tabla 4.2. PERIODOS DE DISEÑO EN FUNCIÓN DEL TIPO DE CARRETERA.

TIPO DE CARRETERA:	PERIODO DE DISEÑO
Urbana con altos volúmenes de tránsito.	30 - 50 años
Interurbana con altos volúmenes de tránsito.	20 - 50 años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito.	15 - 25 años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito.	10 - 20 años

Se calcula de acuerdo a la siguiente tabla:

IMD	2022
PERIODO DISEÑO	15
IMD diseñado	2037

TIPO DE VEHICULO		TRANSITO DIARIO T.D.		TRANSITO MENSUAL T.M.		TRANSITO ANUAL T.A.	
		veh/sem	%	veh/dia	%	veh/año	%
Autos		67.00	32.01%	2,010.00	32.01%	24,455.00	32.01%
Camionetas	Camionetas Pick Up	41.00	19.59%	1,230.00	19.59%	14,965.00	19.59%
	Camioneta Rural	33.86	16.18%	1,015.71	16.18%	12,357.86	16.18%
Bus	Omnibus 2E	9.71	4.64%	291.43	4.64%	3,545.71	4.64%
	Omnibus 3E	3.14	1.50%	94.29	1.50%	1,147.14	1.50%
Camión	Camion 2 E	30.00	14.33%	900.00	14.33%	10,950.00	14.33%
	Camion 3 E	18.29	8.74%	548.57	8.74%	6,674.29	8.74%
	Camion 4 E	4.29	2.05%	128.57	2.05%	1,564.29	2.05%
	2S2	1.00	0.48%	30.00	0.48%	365.00	0.48%
	2S3	1.00	0.48%	30.00	0.48%	365.00	0.48%
TOTAL		209.29	100.00%	6278.57	100.00%	76,389.29	100.00%

*** CALCULO DEL FACTOR DE CRECIMIENTO**

$$F.C = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

donde:

n= Periodo de diseño del pavimento en años

r= Tasa anual de crecimiento de transito

Vehículos Ligeros		
Periodo de Diseño n (años)	Tasa de Crecimiento r %	Factor de Crecimiento F.C
15	0.97%	16.06

Vehículos Pesados		
Periodo de Diseño n (años)	Tasa de Crecimiento r %	Factor de Crecimiento F.C
15	3.45%	19.22

Factor de corrección estacional	Vehiculos Ligeros	fe:	1.0118
	Vehiculos Pesados	fe:	0.9641

*** CALCULO DEL FACTOR CAMION**

$$F.C = \frac{\sum \frac{N^{\circ} \text{ de ejes en cada equipo de vehiculo} \times \text{Factor Equivalente Carga}}{\# \text{ de vehiculos}}}{}$$

	Peso		Factor Equivalente Carga		Factor Camion F.C.
	Vacio lb	LLeno lb	Vacio	LLeno	
Eje delantero Simple	12000	12000	0.189	0.189	0.378
Eje motor tandem	12000	44000	0.0144	3	3.0144
Eje remolque tandem	12000	44000	0.0144	3	3.0144
TOTAL	36000	100000	0.2178	6.189	3.2034

FACTOR CAMION:

F.C= 3.2034

VEHICULOS DE DISEÑO	LONGIT MAXIM m	PESO MAXIMO EN (Tn) - CUANDO ESTA VACIO				PESO MAXIMO EN (Tn) - CUANDO ESTA LLENO					
		EJE DELANTERO	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				EJE DELANTERO	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES			
			1	2	3	4		1	2	3	4
BUSES 2E - B2 I I	13.2	7	11			7	14.5				
CAMION 2E - C2 I I	12.3	7	11			7	14.5				
CAMION 3E - C3 I II	13.2	7	18			7	23.8				
CAMION 4E - C4 I III	13.2	7	23			7	31.1				
SEMI TRAYLER - T2S2 I I II	20.5	7	11	18		7	14.5	23.8			

VEHICULOS DE DISEÑO	LONGITUD MAXIMA m	PESO MAXIMO EN (Kn) - CUANDO ESTA VACIO				PESO MAXIMO EN (Tn) - CUANDO ESTA LLENO					
		EJE DELANTERO	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				EJE DELANTERO	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES			
			1	2	3	4		1	2	3	4
BUSES 2E - B2 I I	13.2	68	107			68	141				
CAMION 2E - C2 I I	12.3	68	107			68	141				
CAMION 3E - C3 I II	13.2	68	175			68	231				
CAMION 4E - C4 I III	13.2	68	223			68	302				
SEMI TRAYLER - T2S2 I I II	20.5	68	107	175		68	141	231			

VEHICULOS DE DISEÑO	LONGITUD MAXIMA m	FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA - CUANDO ESTA VACIO				FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA - CUANDO ESTA LLENO					
		EJE DELANTERO	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES				EJE DELANTERO	CONJUNTO DE EJES POSTERIORES			
			1	2	3	4		1	2	3	4
BUSES 2E - B2 I I	13.2	68 0.53	107 3.03			68 0.53	141 8.60				
CAMION 2E - C2	12.3	68	107 68 71.2			68 141 142.3	141 8.601 8.88		302 4.026		

INTERPOLACION	
222.4	1.22
223	1.234
231.3	1.43

INTERPOLACION		INTERPOLACION	
222.4	4.86		
231	5.604	350	#jDIV/0!
231.3	5.63		

VEHICULOS DE DISEÑO	Peso		Factor Equivalente Carga		Factor Camion F.C.
	Vacio Kn	LLeno Kn	Vacio	LLeno	
BUSES 2E - B2 I I	175	209	3.56	9.13	12.69
CAMION 2E - C2 I I	175	209	3.56	9.13	12.69
CAMION 3E - C3 I II	243	299	2.48	6.13	8.62
CAMION 4E - C4 I III	291	370	1.76	4.56	6.32
SEMI TRAYLER - T2S2 I I II	350	440	5.51	14.74	20.25
TOTAL	1234	1527	7.28	19.29	30.28

*** CALCULO DEL ESAL DE DISEÑO**

VEHICULOS DE DISEÑO	Transito Semenal veh/sem	N° Medio Vehiculos durante 1 año	Factor Camión F.C	Factor Crecimiento F.Crec	ESAL
BUSES 2E - B2 I I	30.00	10950.00	12.69	0.00	0
CAMION 2E - C2 I I	4.29	1564.29	12.69	0.00	0
CAMION 3E - C3 I II	-	0.00	8.62	0.00	0
CAMION 4E - C4 I III	1.00	365.00	6.32	0.00	0
SEMI TRAYLER - T2S2 I I II	-	0.00	20.25	0.00	0
			TOTAL		0

ESAL DE DISEÑO

ESAL= 00.00E+00

ESTIMACION DEL INDICE MEDIO DIARIO (IMD)- ANUAL

OBRA :DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022
TRAMO : OVALO DE PIMENTEL - VIA DE EVITAMIENTO CHICLAYO
DISTRITO : PIMENTEL
FECHA 5/7/2023

Se empleara la siguiente formula:

$$\text{IMD} = \frac{5\text{VDL} + \text{VS} + \text{VD}}{7} \times \text{FC}$$

Donde:

VDL = Promedio de volumen de transito de dias laborables
VS = Volumen de transito dia sabado
VD = Volumen de transito dia domingo
F.C. = Factor de correccion

Del Analisis de las encuestas realizadas se tiene:

VDL =	208.60
VS =	210.00
VD =	212.00
F.C. =	1.00

Aplicando la formula se tiene:

IMD =	209 Veh/dia
--------------	--------------------

ESTIMACION DEL INDICE MEDIO DIARIO (IMD) ANUAL - VEHICULOS LIGEROS

OBRA :DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

TRAMO : OVALO DE PIMENTEL - VIA DE EVITAMIENTO CHICLAYO

DISTRITO : PIMENTEL

FECHA 5/7/2023

Se empleara la siguiente formula:

$$\text{IMD} = \frac{5\text{VDL} + \text{VS} + \text{VD}}{7} \times \text{FC}$$

Donde:

VDL = Promedio de volumen de transito de dias laborables
VS = Volumen de transito dia sabado
VD = Volumen de transito dia domingo
F.C. = Factor de correccion

Del Analisis de las encuestas realizadas se tiene:

VDL =	141
VS =	143
VD =	146
F.C. =	1.00

Aplicando la formula se tiene:

IMD =	142 Veh/dia
--------------	--------------------

ESTIMACION DEL INDICE MEDIO DIARIO (IMD) ANUAL - VEHICULOS PESADOS

OBRA : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022
TRAMO : OVALO DE PIMENTEL - VIA DE EVITAMIENTO CHICLAYO
DISTRITO : PIMENTEL
FECHA : 5/7/2023

Se empleara la siguiente formula:

$$\text{IMD} = \frac{5\text{VDL} + \text{VS} + \text{VD}}{7} \times \text{FC}$$

Donde:

VDL = Promedio de volumen de transito de dias laborables
VS = Volumen de transito dia sabado
VD = Volumen de transito dia domingo
F.C. = Factor de correccion

Del Analisis de las encuestas realizadas se tiene:

VDL =	68
VS =	67
VD =	66
F.C. =	1.00

Aplicando la formula se tiene:

$$\text{IMD} = 67 \text{ Veh/dia}$$

PROYECCION DE TRAFICO - IMD (Veh/dia)

PROYECTO : DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

TRAMO : OVALO DE PIMENTEL - VIA DE EVITAMIENTO CHICLAYO

DISTRITO : PIMENTEL

FECHA : 08/05/2023

Tasa de crecimiento poblacional (%)=	1.2 %	(para vehículos de pasajeros)
Tasa de crecimiento PBI departamental (%)=	0.4 %	(para vehículos de carga)
Periodo de diseño (años)=	15 años	

TIPO DE VEHICULOS		PROMEDIO DIARIO		TASA DE	IMD
		IMD	DISTRIB (%)	CREC. (%)	PROYECTADO
	Autos	68	32.51	1.16	80
Camionetas	Camionetas Pick Up	41	19.89	1.16	49
	Camioneta Rural	34	16.43	1.16	40
Bus	Omnibus 2E	9	4.49	1.16	11
	Omnibus 3E	3	1.45	1.16	4
Camión	Camion 2 E	29	13.87	0.40	31
	Camion 3 E	18	8.45	0.40	19
	Camion 4 E	4	1.98	0.40	4
Semi Traylor	2S1	-			
	2S2	1	0.46	0.40	1
	2S3	1	0.46	0.40	1
	3S1				
	3S2				
	>=3S3				
Traylor	2T2				
	2T3				
	3T2				
	3T3				
TOTAL		209	100.00		239

IMD proy. = 239 veh/dia

Para la proyeccion de trafico se ha empleado la siguiente formula:

$$Tr = T (1 + Rt)^{(n-1)}$$

Donde:

Tr = Proyeccion de trafico en años "n"
T = IMD promedio del periodo de analisis
Rt = Tasa de crecimiento poblacional aplicada
n = Periodo de diseño

Anexo 13: DISEÑO DE PAVIMENTO



A&M GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.A.C.
ENSAYOS DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES
Av. Chiclayo Mz. 3 Lt. 62 - 5. Cantoral Chiclayo, Telf. 074-237420 - Cel. 979644184 - RPM.#979644184

DISEÑO DE PAVIMENTO

PROYECTO

**“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, DREN 3100 (OVALO
PIMENTEL) – VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL,
CHICLAYO – LAMBAYEQUE**

UBICACION

**OVALO PIMENTEL – VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO DE
PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE
LAMBAYEQUE**

MAYO DEL 2023



A&M GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.A.C.
ENSAYOS DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES
Av. Chiclayo Mz. 3 Lt. 62 - S. Cantoral Chiclayo, Telf. 074-237420 - Cel. 979644184 - RPM. #979644184

SUMARIO

- I. GENERALIDADES
 - 1. INTRODUCCIÓN
 - 2. OBJETIVO

- II. PAVIMENTOS
 - 1. DISEÑO DE PAVIMENTOS
 - 2. DETERMINACIÓN DEL CBR

- III. CONCLUSIONES

- IV. BIBLIOGRAFIA





I. GENERALIDADES.-

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo al estudio realizado, los tesisistas Herrera Díaz Yoner Ivan y Vélez Huamán Christian Ricardo presentamos en informe sobre el Diseño de Pavimento para el proyecto: **“DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, DREN 3100 OVALO PIMENTEL – VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, CHICLAYO – LAMBAYEQUE”**.,

2. OBJETIVO

El objetivo principal que persigue el presente Informe Técnico, es el de definir el Diseño estructural del pavimento y el espesor mínimo requerido de acuerdo al Método **AASHTO 1993**, con valores obtenidos del ensayo CBR ASTM - D1883 (Razón Soporte California) proporcionados por los estudios.

II. PAVIMENTOS.-

1. DISEÑO DEL PAVIMENTO

Considerando que el pavimento se va a colocar sobre el terreno natural, se han efectuado los ensayos de C.B.R. (Razón Soporte California) con el objeto de determinar su capacidad de soporte de los suelos.

2. DETERMINACION DEL C.B.R. DE DISEÑO AL 95%

CALICATA	KM	PROF. (m)	C.B.R. (95%)
C – 02	1+000	1.50	17.9
C – 04	2+000	1.50	17.9
C – 08	4+000	1.50	17.3
C – 10	5+000	1.50	14.9
C – 12	6+000	1.50	15.2
C – 16	8+000	1.50	13.7

CBR DE DISEÑO PROMEDIO AL 95% = 16.2%



DISEÑO DE PAVIMENTOS METODO AASHTO 1,993

PROYECTO "DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, DREN 3100 (OVALO PIMENTEL) - VIA DE EVITAMIENTO O, DISTRITO DE PIMENTEL, CHICLAYO - LAMBAYEQUE"

SUPERFICIE DE RODADURA: CARPETA ASFALTICA

ECUACION 01

$$\log_{10}(W_{18}) = Z_R \times S_O + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.2 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

W_{18}	3.47E+05	Aplicaciones de Ejes Simples de Carga Equivalente
Z_R	-0.385	Desviación standard Normal
S_O	0.45	Desviación standard para Pavimentos Flexibles
P_T	2.00	Serviciabilidad final
P_i	3.80	Serviciabilidad inicial
ΔPSI	1.80	Variación Total del Índice de Serviciosabilidad
CBR (%)	16.20	
M_R	15,187.30	Módulo de Resiliencia efectivo del Material de Fundación
SN	1.89	Número Estructural

$\log_{10}(W_{18}) =$ 5.54
Ecuación 1 = 5.54

VALIDACION OK

$$SN = a_1 \times d_1 + a_2 \times d_2 \times m_2 + a_3 \times d_3 \times m_3$$

DATOS

SN	1.89	Número Estructural
a_1	0.030 /cm	Coefficiente estructural de carpeta asfáltica
a_2	0.055 /cm	Coefficiente estructural de BASE GRANULAR
a_3	0.047 /cm	Coefficiente estructural de SUBBASE
d_1	5.08 cm	Espesor Carpeta asfáltica (cm)
d_2	20.00 cm	Espesor BASE (cm)
d_3	20.00 cm	Espesor SUBBASE (cm)
m_2	1.00	Coefficiente de drenaje de BASE
m_3	1.10	Coefficiente de drenaje de SUBBASE

2.29

VALIDACION OK



III. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información de campo y laboratorio realizados, se pueden obtener las siguientes conclusiones..

1. Se ha efectuado el presente estudio de suelos en el Proyecto: DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, DREN 3100 (OVALO PIMENTEL) – VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022.
2. La exploración se ha efectuado con apertura de diecisiete (17) calicatas hasta la profundidad de 1.50 m.
3. Teniendo en consideración el Manual de Carreteras suelos geología, geotecnia y pavimentos del Ministerio de Transportes y Comunicaciones R.D. N°10-2014-MTC/14, en su ITEM 4.5.4, en la sub rasante se considerarán como materiales aptos suelos con $CBR \geq 6\%$. En caso de ser menor (Sub rasante pobre o sub rasante inadecuada), se procederá a la estabilización de los suelos, para lo cual se analizarían alternativas de solución, de acuerdo a la naturaleza del suelo, eligiéndose la más conveniente técnica y económica.

El nivel superior de la sub rasante debe quedar encima del nivel de la napa freática como mínimo a 0.60m cuando se trate de una sub rasante excelente – muy buen ($CBR \geq 20\%$); A 0.80m cuando se trate de una sub rasante buena – regular ($6\% \leq CBR < 20\%$); A 1.00m cuando se trate de una sub rasante pobre ($3\% \leq CBR < 6\%$); y, a 1.20m cuando se trate de una sub rasante inadecuada ($CBR < 3\%$). En caso necesario, se colocarán subdrenes o capas anticontaminantes y/o drenantes o se elevara la rasante hasta el nivel necesario. Se recomienda mejorar la sub rasante con pedraplenes (Over) con tamaño máximo de la piedra de 6".



Método sugerido para el diseño estructural de pavimentos asfálticos urbanos

Excelente	$CBR \geq 17\%$
Bueno	$8\% < CBR < 17\%$
Regular	$3\% < CBR < 8\%$
Pobre	$CBR \leq 3\%$

Fuente: Norma CE.010 Pavimentos Urbanos

4. El CBR de la subrasante tiene un valor promedio de 16.2% al 95% del Proctor Modificado AASHTO T – 180 D, con el cual se ha diseñado la estructura del pavimento por el método AASHTO, quedando distribuido de la siguiente manera:

Sub Base	= 20 cm.
Base	= 20 cm.
Carpeta asfáltica	= <u>5 cm.</u> (2")
TOTAL	= 45 cm.

5. Los resultados del presente informe son válidos sólo para la zona investigada.



A&M GEOTECNICA Y MECANICA DE SUELOS S.A.C.
ENSAYOS DE SUELOS - CONCRETO - ASFALTO - PAVIMENTOS - CIMENTACIONES
Av. Chiclayo Mz. 3 Lt. 62 - S. Cantoral Chiclayo, Telf. 074-237420 - Cel. 979644184 - RPM. #979644184

IV. BIBLIOGRAFIA.-

- Reglamento Nacional de Construcción.
- Diseño y Construcción de Pavimentos, German Vivar Romero.
- Mecánica de Suelos y Cimentación, Crespo Villalaz.
- Propiedades Geofísicas de los suelos, Joseph Bowles.

Anexo 14: ESTUDIO DE SUELOS

ESTUDIO DE SUELOS

**DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL,
DREN 3100 (OVALO PIMENTEL) - VÍA DE
EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL,
CHICLAYO - LAMBAYEQUE**

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES ESTRUCTURALES

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, DREN 3100 (OVALO PIMENTEL) - VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, CHICLAYO - LAMBAYEQUE

UBICACIÓN : OVALO PIMENTEL – VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO DE PIMENTEL, PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE

FECHA : 19 de setiembre del 2022

1.- INTRODUCCION.

El presente informe Geotécnico de Mecánica de Suelos, se hizo a solicitud de estudiantes universitarios de la carrera de ingeniería Civil.

La finalidad que persigue el estudio de mecánica de suelos, es determinar las características más importantes del suelo de fundación y evaluar su capacidad portante admisible, con datos actuales, acerca de la estratigrafía del terreno en que se encuentra y así saber en qué tipo de suelo se está tratando, que servirá como soporte en las estructuras proyectadas.

2.- OBJETIVOS.

El objetivo del estudio se inició con la evaluación y trabajos de reconocimiento de zona por parte de los técnicos y parte interesada, para lo cual se determinó realizar las siguientes actividades:

2.1 Trabajos de Campo:

- ✓ Excavación de calicatas a cielo abierto, muestreando el material y analizando el perfil estratigráfico del hoyo.

- ✓ La ejecución de las calicatas requiere un conocimiento de los Suelos encontrados, la Identificación Visual es muy importante durante esta etapa. Las muestras se han tomado manualmente del fondo y de las paredes laterales de la calicata.

2.2 Trabajos de Gabinete:

Se ejecutarán los siguientes ensayos

CAPACIDAD PORTANTE:

Se ejecutarán los siguientes ensayos

A. CAPACIDAD PORTANTE:

Método: Clasificación de suelos.

Ensayos Estándar:

- ✓ Análisis Granulométrico por tamizado.
- ✓ Límites de Atterberg:
 - Límite Líquido.
 - Límite Plástico.
- ✓ Determinación de la Humedad Natural.
- ✓ Ensayo de Próctor Modificado.
- ✓ Ensayo C.B.R. (Valor Relativo de Soporte California).

Con el análisis de campo y Laboratorio, nos ha permitido explicar las técnicas de mecánica de suelo, con la finalidad de hacer una evaluación geotécnica y así determinar las características más importantes del suelo, en la actualidad ya con estos datos se podrá diseñar la Capacidad portante del suelo, con las condiciones apropiadas para brindar un servicio adecuado, a la Estructura.

Con el Informe actual de Mecánica de Suelos, los proyectistas tomaran sus conclusiones y decisiones importantes, necesarias para determinar acertadamente la Estructura proyectada que tendrá la zona estudiada.

3.- TRABAJOS DE CAMPO.

Exploraciones.

Para tener datos representativos de la zona donde se construirá la Estructura proyectada, se ejecutaron calicatas a cielo abierto, hasta una profundidad de 1.60 m. con respecto a la superficie actual del terreno.

Las calicatas han sido denominadas con la siguiente notación:

Calicata N° 01: Ubicado en la progresiva Km. 0+500 lado Derecho.

Calicata N° 02: Ubicado en la progresiva Km. 1+000 lado Izquierdo.

Calicata N° 03: Ubicado en la progresiva Km. 1+400 lado Eje.

Calicata N° 04: Ubicado en la progresiva Km. 2+000 lado Derecho.

Calicata N° 05: Ubicado en la progresiva Km. 2+680 lado Eje.

Calicata N° 06: Ubicado en la progresiva Km. 3+000 lado Izquierdo.

Calicata N° 07: Ubicado en la progresiva Km. 3+720 lado Derecho.

Calicata N° 08: Ubicado en la progresiva Km. 4+000 lado Eje.

Calicata N° 09: Ubicado en la progresiva Km. 4+500 lado Izquierdo.

Calicata N° 10: Ubicado en la progresiva Km. 5+000 lado Derecho.

Calicata N° 11: Ubicado en la progresiva Km. 5+800 lado Eje.

Calicata N° 12: Ubicado en la progresiva Km. 6+000 lado Izquierdo.

Calicata N° 13: Ubicado en la progresiva Km. 6+460 lado Derecho.

Calicata N° 14: Ubicado en la progresiva Km. 7+000 lado Eje.

Calicata N° 15: Ubicado en la progresiva Km. 7+650 lado Derecho.

Calicata N° 16: Ubicado en la progresiva Km. 8+000 lado Izquierdo.

Calicata N° 17: Ubicado en la progresiva Km. 8+450 lado Izquierdo.

Muestreo.

Se tomaron muestras representativas del suelo de fundación de cada calicata, a fin de hacer los Ensayos más importantes de Laboratorio, con fines de identificación, clasificación de suelos, que conforman el terreno de fundación.

Todo esto se ejecuta bajo las normas ASTM y AASHTO que rigen para los ensayos de suelos, así como para ensayos de soporte.

Seguidamente se procedió a clasificar cada una de las muestras empleando los sistemas de Clasificación de Suelos tipo SUCS y AASHTO.

4.- ESTRATIGRAFIA GENERALIZADA DEL TERRENO.

Interpretación de Resultados.

- ✓ Las muestras ensayadas han sido clasificadas e identificadas, con los sistemas de clasificación de suelos mencionados y los resultados obtenidos en el Laboratorio y lo verificado en el campo, la exploración se es posible interpretar de la siguiente manera:

- ✓ Se puede observar claramente en este tramo del terreno, una capa natural de material Arena y Limo arcilloso, en una potencia de 0.00 a 1.60 m. a más de profundidad con respecto al nivel de Subrasante.

- ✓ El espesor del extracto está dividido en 2 capas, la primera capa está conformado por material de afirmado granular desde 0.00 m. a 0.25 m. Estos materiales se encuentran dentro de la clasificación SUCS: "GW-GC", "GW-GM", "GP-GC", "GP-GM", GW, GP y AASHTO: A-1-a, A-2-4, también presenta una capacidad de soporte C.B.R. que oscila entre el 45.6 % al 95 % de la densidad máxima seca del Próctor modificado. La segunda capa está conformada por material de arena arcillosa desde 0.15 m. a 1.60 m. Estos materiales se encuentran dentro de la clasificación SUCS: "SC" y AASHTO: A-4, A-2-4, A-2-6, A-6 también presenta una capacidad de soporte C.B.R. que oscila entre el 16.03 % al 95 % de la densidad máxima seca del Próctor modificado

Como se pueden ver los resultados obtenidos en el Laboratorio, indican que el suelo de fundación está conformado por materiales de Arena arcillosa.

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

5.1. Conclusiones:

- ✓ Con respecto al terreno de fundación corresponden a suelos donde predomina el material Arena arcillosa, material de mediana plasticidad, con humedad apreciable de 9.6%.
- ✓ El valor obtenido de capacidad de soporte C.B.R., que presentan el suelo de fundación oscila entre 16.0% al 100%, lo que indican que los materiales existentes presentan una capacidad portante buena.

5.2. Recomendaciones:

- ✓ Se debe considerar el valor admisible de la capacidad portante del suelo hallado, para diseñar las capas de pavimentos, con la finalidad que las estructuras de almacenamiento no sufran asentamientos diferenciales.
- ✓ Las conclusiones y recomendaciones, indicadas en el presente informe se circunscriben para el sector en estudio, el Ingeniero Proyectista podrá tomar sus propias determinaciones y conclusiones.

CAPACIDAD PORTANTE

MÉTODO: CLASIFICACIÓN DE

SUELOS

CALICATA

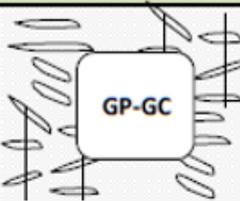
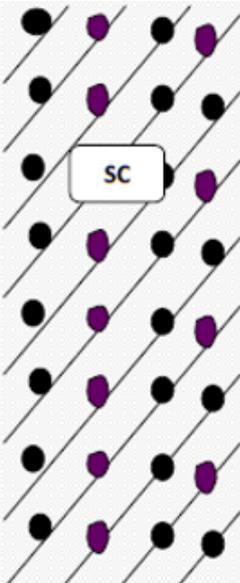
N° 01

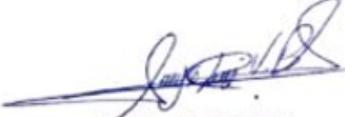
KM. 0+500

	SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
---	---

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	001	MUESTRA:	CALICATA 01
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	
FECHA MUESTREO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	KM 0+500 - Der.
FECHA ENSAYO:	3/09/2022	PROF.:	0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00	 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">GP-GC</p>	<p><i>Grava mal graduada mezcla de grava arena y arcilla</i></p>	
0.25			
1.50	 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">SC</p>	<p><i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i></p>	


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-285)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 001	MUESTRA	: CAUCATA 01
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 0+500 - Der.
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 0.25 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo	N° 01	N° 02	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	718.00		
Peso de Tarro + Suelo Seco	684.00		
Peso del Agua	34.00		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	684.00		
Contenido de Humedad	5.0		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

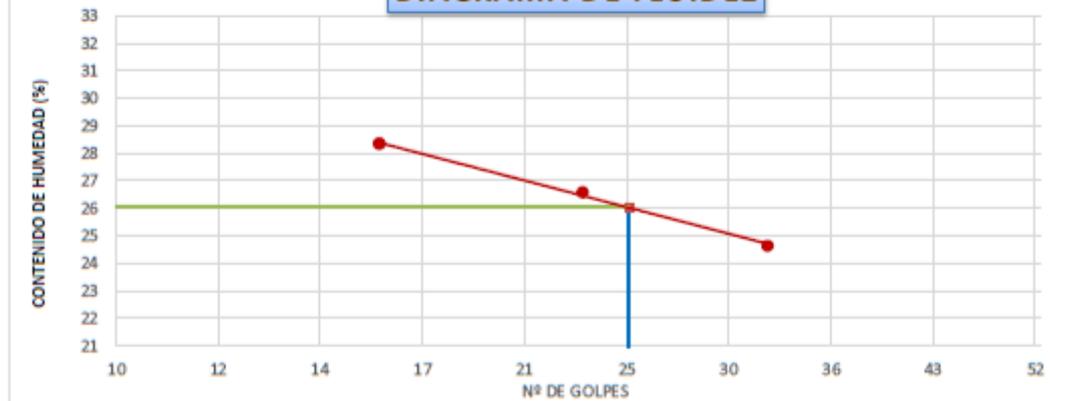
CERTIFICADO N°	: 001	MUESTRA	: CALICATA 01
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 0+500 - Der.
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 0.25 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	32	23	16		
Recipiente N°	5	7	8	3	5
Recipiente + Suelo húmedo	60.21	61.01	61.67	24.98	25.71
Recipiente + Suelo seco	55.78	56.21	56.26	23.18	23.83
Peso del agua	4.43	4.8	5.41	1.80	1.88
Peso del recipiente	37.80	38.16	37.18	13.86	14.28
Peso del Suelo Seco	17.98	18.05	19.08	9.32	9.55
% de Humedad	24.64	26.59	28.35	19.31	19.69

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		26.0	-	
Límite Plástico	-	19.5	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	6.5	CUMPLE	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



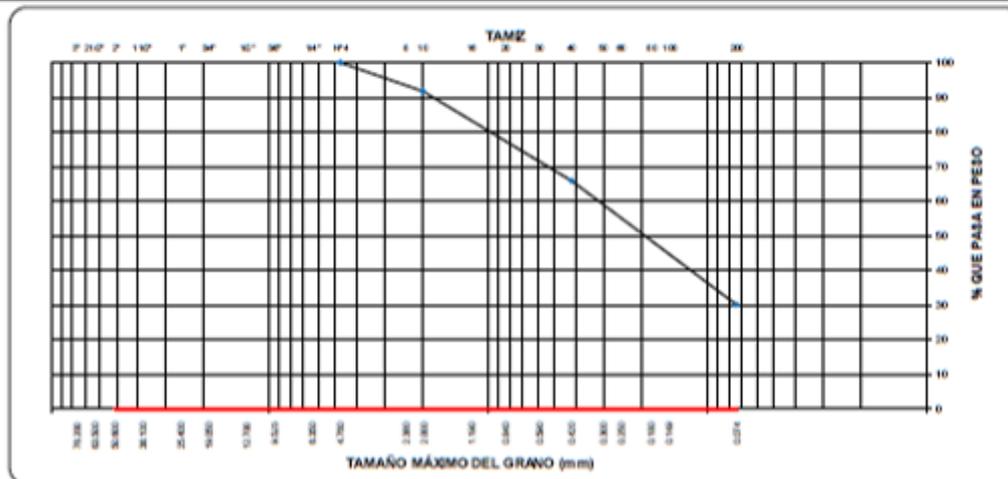
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	:001	MUESTRA	: CAUCATA 01
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	:	PROGRESMA	: KM 0+500 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 1.50 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1178.4 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 1178.4 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS : SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO : A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido : 30.4
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico : 19.9
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad : 10.5
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural : 9.1%
8	2.380					-	-	% Grava : 0.0%
10	2.000	96.5	8.2	8.2	91.8	-	-	% Arena : 100.0%
16	1.190					-	-	% Fino : 30.1%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	305.4	25.9	34.1	65.9	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	421.6	35.8	69.9	30.1	-	-	
<200	-	354.9	30.1	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



Jorge Luis Vilchez Becerra
JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 001	MUESTRA	: CALICATA 01
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 309/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 0+500 - Der.
FECHA ENSAYO	: 309/2022	PROF.	: 1.50 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	565.00		
Peso de Tarro + Suelo Seco	518.00		
Peso del Agua	47.00		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	518.00		
Contenido de Humedad	9.1		

OBSERVACIONES:

.....
.....
.....

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

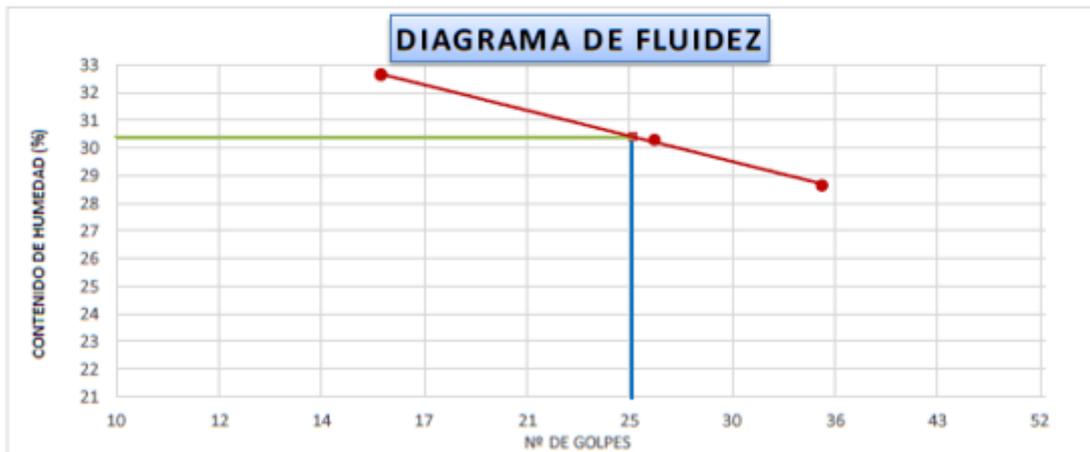
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 001	MUESTRA	: CALICATA 01
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 30/9/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 0+500 - Der.
FECHA ENSAYO	: 30/9/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	35	26	16		
Recipiente N°	3	5	4	5	4
Recipiente + Suelo húmedo	58.46	59.69	60.75	22.85	22.23
Recipiente + Suelo seco	53.71	54.59	54.43	21.44	20.77
Peso del agua	4.75	5.1	6.32	1.41	1.46
Peso del recipiente	37.13	37.76	35.08	14.28	13.52
Peso del Suelo Seco	16.58	16.83	19.35	7.16	7.25
% de Humedad	28.65	30.30	32.66	19.69	20.14

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		30.4	-	
Límite Plástico	-	19.9	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	10.5	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 02 KM. 1+000

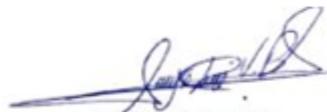


SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	002	MUESTRA:	: CALICATA 02
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	:-
FECHA MUESTREO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	: KM. 1+000 - liza
FECHA ENSAYO:	3/09/2022	PROF.:	: 0.00 - 1.60 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		<p><i>Grava bien graduada con grava y arena</i></p>	
0.20			
		<p><i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i></p>	
1.60			


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



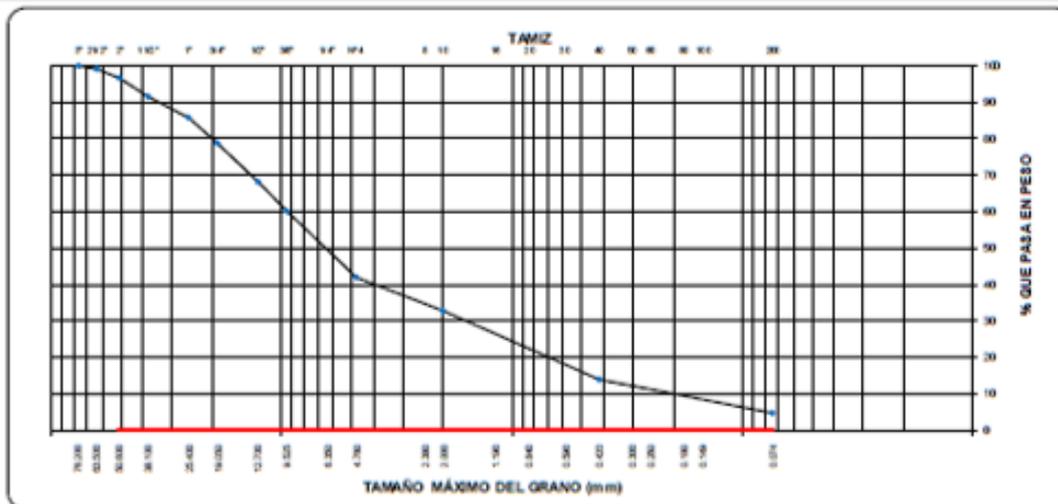
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CAUCATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+000 - Ixq.
FECHA DE ENVÍO	: 03/09/2022	PROF.	: 0.20m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret		% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
			Parcial	Acum.				
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	148.0	0.9	0.9	99.1	-	-	
2"	50.800	409.0	2.4	3.3	96.7	-	-	Peso de la Muestra: 16978.0 gr
1 1/2"	38.100	876.0	5.2	8.4	91.6	-	-	Fración Fina: 821.0 gr
1"	25.400	975.0	5.7	14.2	85.8	-	-	Clasificación SUCS: GW
3/4"	19.050	1196.0	7.0	21.2	78.8	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-a
1/2"	12.700	1795.0	10.6	31.8	68.2	-	-	Límite Líquido: 27.0
3/8"	9.525	1372.0	8.1	39.9	60.1	-	-	Límite Plástico: 20.7
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 6.4
4	4.750	3077.0	18.1	58.0	42.0	-	-	Humedad Natural: 9.4%
8	2.380					-	-	% Grava: 58.0%
10	2.000	180.2	9.2	67.2	32.8	-	-	% Arena: 42.0%
16	1.190					-	-	% Fino: 4.7%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	368.5	18.8	86.1	13.9	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	180.4	9.2	95.3	4.7	-	-	
<200	-	91.9	4.7	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CALICATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+000 - Iza.
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	695.00		
Peso de Tarro + Suelo Seco	635.00		
Peso del Agua	60.00		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	635.00		
Contenido de Humedad	9.4		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

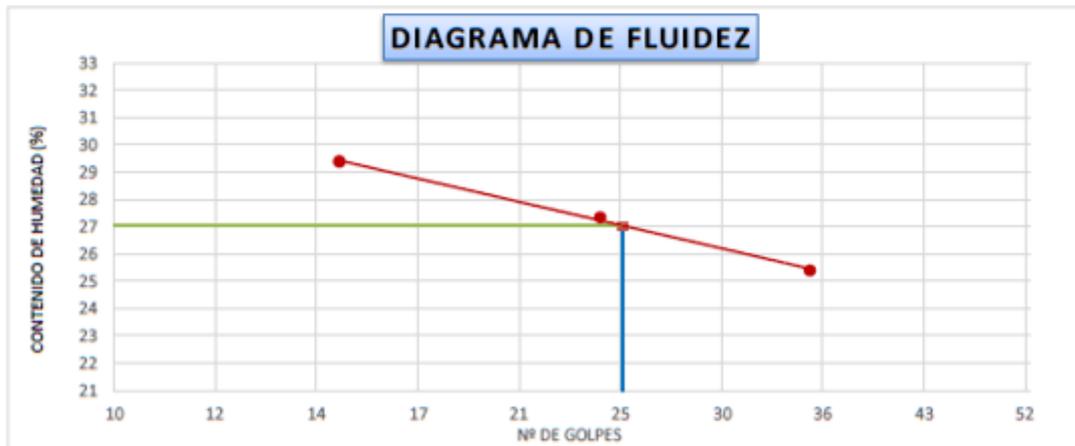
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CALICATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+000 - Iza
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	35	24	15		
Recipiente N°	3	1	4	2	3
Recipiente + Suelo húmedo	58.95	59.67	61.54	25.67	24.79
Recipiente + Suelo seco	54.54	54.69	56.17	24.32	23.41
Peso del agua	4.41	4.98	5.37	1.35	1.38
Peso del recipiente	37.18	36.48	37.91	17.62	16.91
Peso del Suelo Seco	17.36	18.21	18.26	6.70	6.50
% de Humedad	25.40	27.35	29.41	20.15	21.23

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Limite Líquido		27.0	-	
Limite Plástico	-	20.7	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	6.4	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278738

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



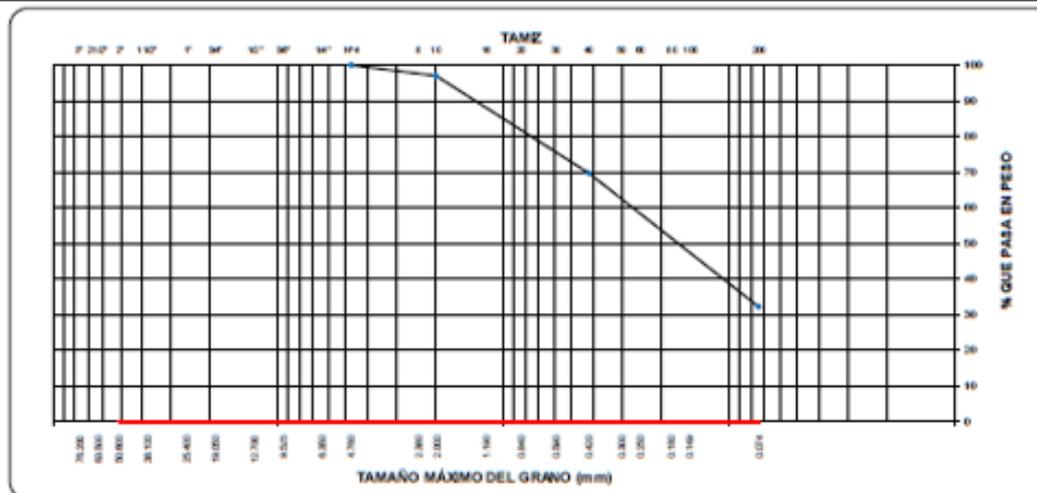
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CALICATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESMA	: KM 1+000 - Eje.
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 160 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (g)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1215.0 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fracción Fina: 1215.0 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS : SC-5M
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO : A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido : 28.9
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico : 22.1
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad : 6.8
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural : 9.4%
8	2.380					-	-	% Grava : 0.0%
10	2.000	36.5	3.0	3.0	97.0	-	-	% Arena : 100.0%
16	1.190					-	-	% Fino : 32.2%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	331.4	27.3	30.3	69.7	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	456.2	37.5	67.8	32.2	-	-	
< 200	-	390.9	32.2	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CALICATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+000 - Izq.
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 1.60 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	685.00		
Peso de Tarro + Suelo Seco	626.00		
Peso del Agua	59.00		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	626.00		
Contenido de Humedad	9.4		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

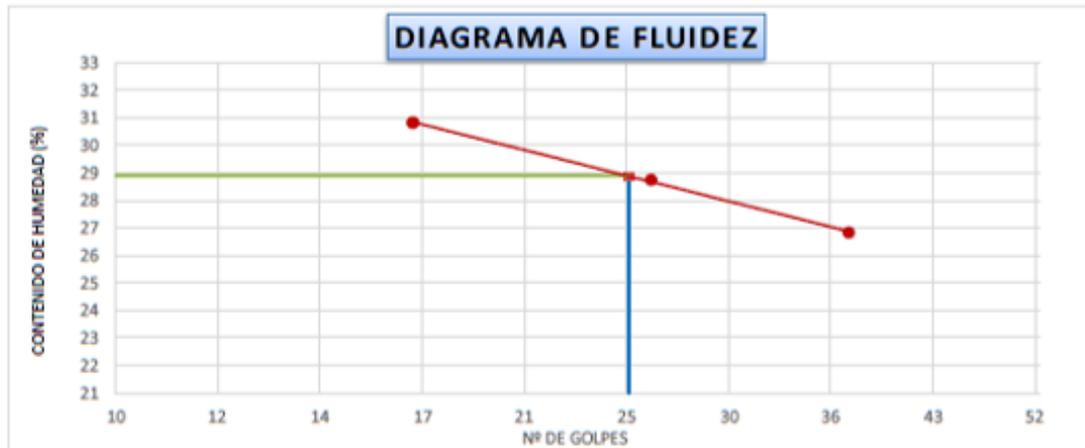
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CALICATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 14+000 - IZQ.
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 1.60 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	37	26	17		
Recipiente N°	7	5	12	4	5
Recipiente + Suelo húmedo	62.10	64.46	63.61	23.62	24.51
Recipiente + Suelo seco	56.59	58.53	57.61	21.88	22.71
Peso del agua	5.51	5.93	6	1.74	1.80
Peso del recipiente	36.06	37.91	38.15	13.82	14.76
Peso del Suelo Seco	20.53	20.62	19.46	8.06	7.95
% de Humedad	26.84	28.76	30.83	21.59	22.64

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		28.9	-	
Límite Plástico	-	22.1	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	6.8	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

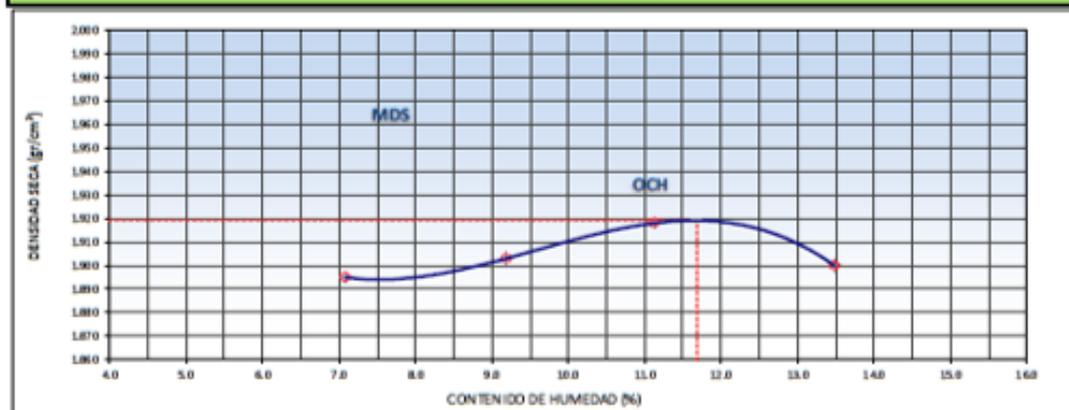
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CALICATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+000 - IZQ.
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 1.60 m

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "C"			
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	: 56			
NÚMERO DE CAPAS	: 5			
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5771	5816	5866	5889
PESO DE MOLDE (gr)	3895	3895	3895	3895
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1876	1921	1971	1994
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	925	925	925	925
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.029	2.077	2.132	2.156
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.895	1.908	1.918	1.900
CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE N°	n/n	n/n	n/n	n/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	505.30	525.30	500.40	536.20
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	471.90	481.30	495.30	472.50
PESO DE LATARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)	33.40	44.00	55.10	68.70
PESO DE SUELO SECO (gr)	471.90	481.30	495.30	472.50
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.08	9.19	11.12	13.48
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.919		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
			11.7	

CURVA DE COMPACTACIÓN




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS
Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS
Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CALICATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+000 - lq.
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 1.60 m

DENSIDAD SECA						
Molde N°:	1		2		3	
N° de capas:	5		5		5	
N° de golpes por capa:	56		25		12	
Condición de la muestra:	Sumergida		Sumergida		Sumergida	
	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar	Mojada
Peso molde + suelo húmedo	12325		12023		11829	
Peso del molde	7773		7717		7727	
Volumen del molde	2123		2123		2141	
% de humedad	11.7		11.6		11.7	
Densidad seca	1.919		1.818		1.716	

CONTENIDO DE HUMEDAD						
Tarro N°						
Tarro + suelo húmedo	682.3		690.2		685.7	
Tarro + suelo seco	610.6		618.5		614.1	
Peso del agua	71.7		71.7		71.6	
Peso de tarro	0.0		0.0		0.0	
Peso del suelo seco	610.6		618.5		614.1	
% de humedad	11.7%		11.6%		11.7%	
Promedio de humedad						

ENSAYO DE EXPANSIÓN											
FECHA	HORA	TIEMPO h	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			LECT. dia	EXPANSIÓN mm	%	LECT. dia	EXPANSIÓN mm	%	LECT. dia	EXPANSIÓN mm	%
03/09/22	11:15	0	0.0			0.0			0.0		
05/09/22											
06/09/22											
07/09/22			MATERIAL NO EXPANSIVO								

CBR											
PENETRACIÓN (x10 ⁵)		Carga Estándar Kg/cm2	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
mm	pulg		Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%	Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%	Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%
0.635	0.025		100	6	8.2	78	5	6.4	50	3	4.1
1.270	0.050		126	7	10.4	109	6	9.0	83	5	6.9
1.905	0.075		198	11	16.3	142	8	11.7	112	6	9.2
2.540	0.100	70.31	290	17	23.8	218	13	17.9	150	9	12.3
3.810	0.150		400	23	32.8	336	19	27.6	236	14	19.4
5.080	0.200	105.46	660	38	36.1	580	33	31.7	431	25	23.6
6.350	0.250		795	46	43.5	658	38	36.0	502	29	27.5
7.620	0.300		889	51	48.6	735	42	40.2	575	33	31.5
8.890	0.350		954	55	52.2	813	47	44.5	669	39	36.6
10.160	0.400		1005	58	55.0	950	55	52.0	752	43	41.1

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

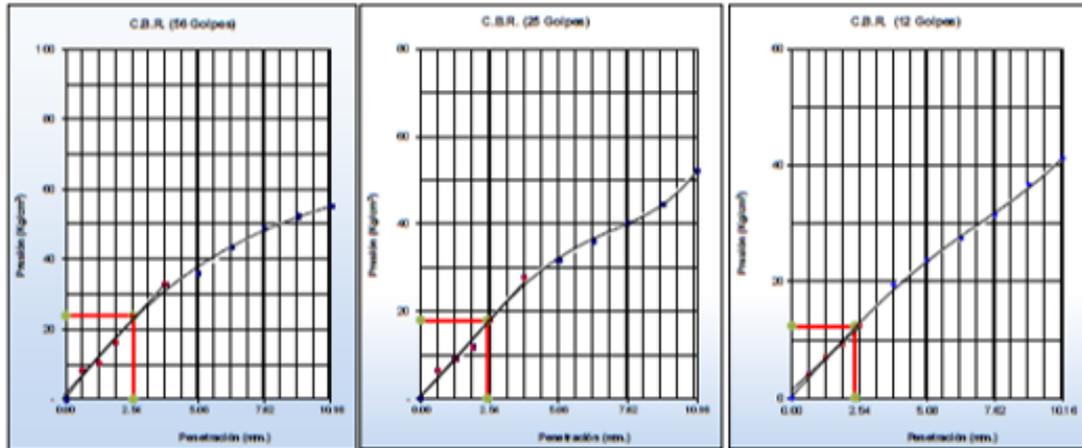
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 002	MUESTRA	: CAUCATA 02
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+000 - lta.
FECHA ENSAYO	: 7/09/2022	PROF.	: 1.60 m

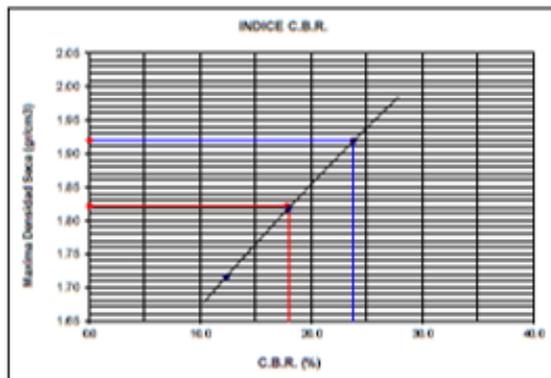


CBR 0.1" (%) = 23.8
Densidad Seca (gr/cc) : 1.919

CBR 0.1" (%) = 17.9
Densidad Seca (gr/cc) : 1.818

CBR 0.1" (%) = 12.3
Densidad Seca (gr/cc) : 1.796

DETERMINACIÓN DEL CBR



Datos de Proctor:

Densidad Seca 100%	1.919	gr/cm ³
Óptimo Humedad	11.7	%
Densidad Seca 95%	1.823	gr/cm ³

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"	23.8
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"	17.9

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 03 KM. 1+400



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	003	MUESTRA	: CALICATA 03
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL	:-
FECHA MUESTRO:	3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA	: KM. 1+400 - Eje
FECHA ENSAYO:	3/09/2022	PROF.	: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00	<p>GW-GC</p>	<p>Grava bien graduada con arcilla y limo con arena</p>	
0.20			
1.50	<p>SC</p>	<p>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</p>	

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



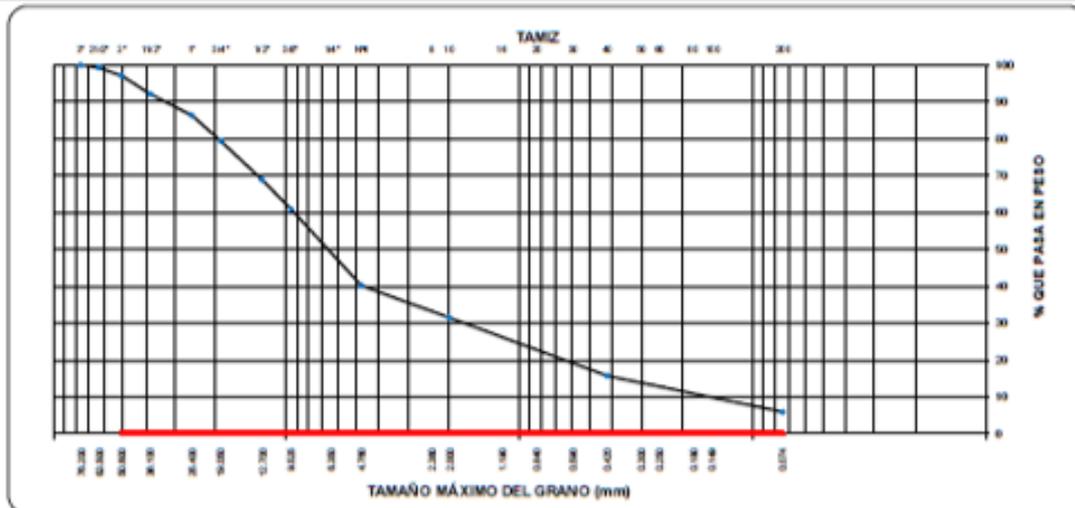
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	:003	MUESTRA	: CAUCATA 03
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 1+400 - Eje
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 0.20m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gf)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	115.0	0.7	0.7	99.3	-	-	
2"	50.800	369.0	2.2	2.9	97.1	-	-	Peso de la Muestra: 16719.0 gr
1 1/2"	38.100	840.0	5.0	7.9	92.1	-	-	Fración Finos: 792.0 gr
1"	25.400	950.0	5.7	13.6	86.4	-	-	Clasificación SUCS: GW GC
3/4"	19.050	1185.0	7.1	20.7	79.3	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-a
1/2"	12.700	1740.0	10.4	31.1	68.9	-	-	Limite Líquido: 27.3
3/8"	9.525	1350.0	8.1	39.2	60.8	-	-	Limite Plástico: 21.8
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 5.5
4	4.750	3458.0	20.7	59.9	40.1	-	-	Humedad Natural: 4.3%
8	2.360					-	-	% Grava: 59.9%
10	2.000	170.8	8.7	68.5	31.5	-	-	% Arena: 40.1%
16	1.190					-	-	% Fino: 5.9%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	310.4	15.7	84.2	15.8	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	194.6	9.9	94.1	5.9	-	-	
<200	-	116.2	5.9	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMETRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 003	MUESTRA	: CALICATA 03
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+400 - Eje
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	600.40		
Peso de Tarro + Suelo Seco	575.80		
Peso del Agua	24.60		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	575.80		
Contenido de Humedad	4.3		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

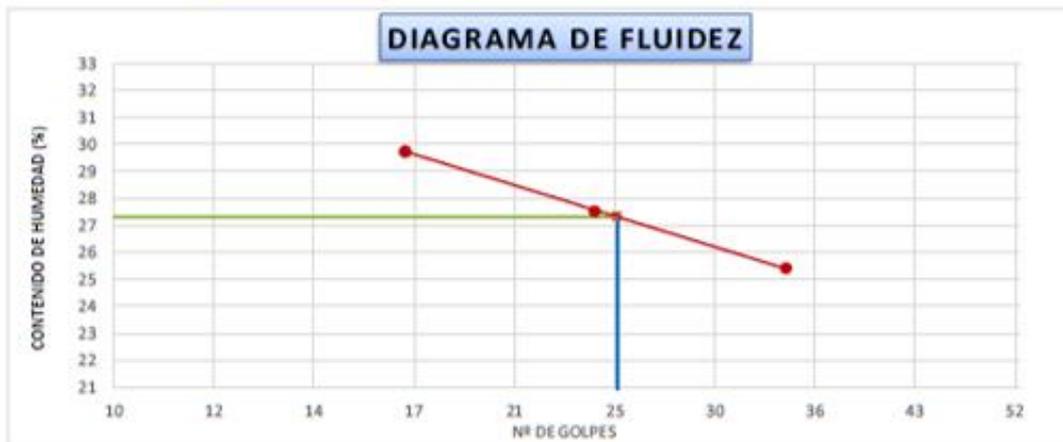
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 003	MUESTRA	: CALCATA 03
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 30/9/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+400 - Eje
FECHA ENSAYO	: 30/9/2022	PROF.	: 0.20m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	34	24	17		
Recipiente N°	1	2	3	1	3
Recipiente + Suelo húmedo	61.12	62.45	62.83	22.52	22.70
Recipiente + Suelo seco	55.92	56.93	56.91	20.71	20.83
Peso del agua	5.2	5.52	5.92	1.81	1.87
Peso del recipiente	35.46	36.88	37.01	12.29	12.40
Peso del Suelo Seco	20.46	20.05	19.9	8.42	8.43
% de Humedad	25.42	27.53	29.75	21.50	22.18

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		27.3	-	
Límite Plástico	-	21.8	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	5.5	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



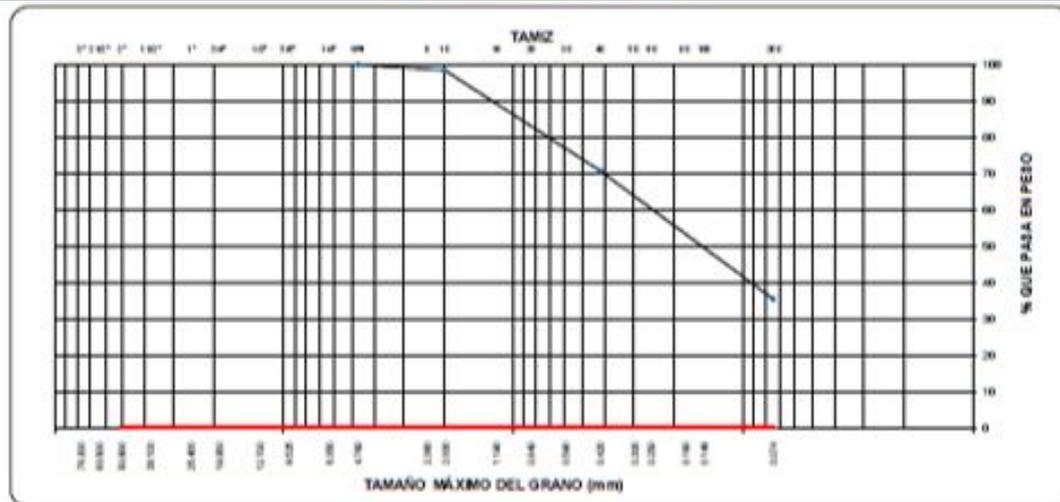
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	:003	MUESTRA	:CAUCATA 03
REALIZADO POR	:J.G.H	MATERIAL	:ARENA AROLLOSA
FECHA DE MUESTREO	:03/06/2022	UBICACIÓN	:DISTRITO DE RIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	:KM 1+400 - Eje
FECHA DE ENSAYO	:03/06/2022	PROF.	:1.50m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1240.5 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Finos: 1240.5 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 26.7
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 21.5
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 7.2
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 8.5%
8	2.360					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	18.6	1.5	1.5	98.5	-	-	% Arena: 100.0%
16	1.190					-	-	% Fino: 35.5%
20	0.840					-	-	
30	0.600					-	-	
40	0.420	343.6	27.7	29.2	70.8	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	437.9	35.3	64.5	35.5	-	-	
< 200	-	440.4	35.5	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 003	MUESTRA	: CALICATA 03
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 1+400 - Eje
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 1.50 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	500.60		
Peso de Tarro + Suelo Seco	461.30		
Peso del Agua	39.30		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	461.30		
Contenido de Humedad	8.5		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

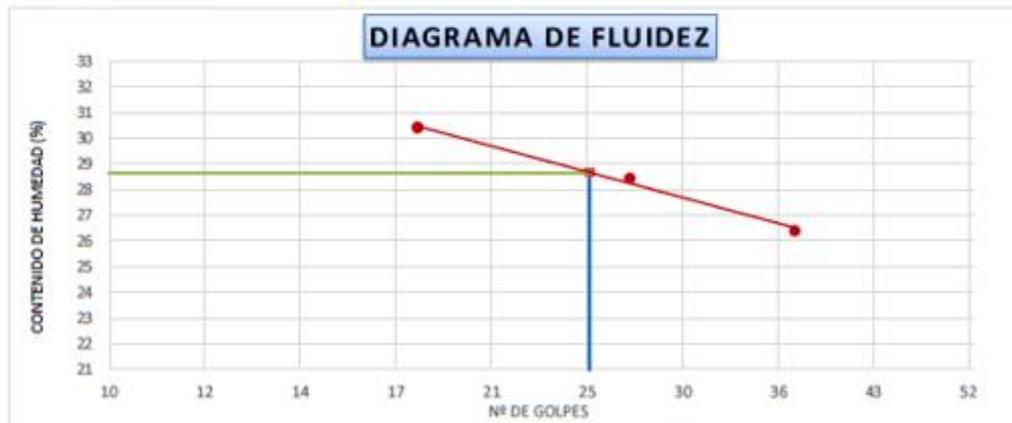
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 003	MUESTRA	: CALICATA 03
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 1+400 - Eje
FECHA ENSAYO	: 3/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	37	27	18		
Recipiente N°	4	6	13	13	6
Recipiente + Suelo húmedo	61.20	62.60	63.20	22.50	21.90
Recipiente + Suelo seco	55.60	56.90	57.20	20.70	20.10
Peso del agua	5.6	5.7	6	1.80	1.80
Peso del recipiente	34.39	36.86	37.48	12.00	11.94
Peso del Suelo Seco	21.21	20.04	19.72	8.61	8.16
% de Humedad	26.40	28.44	30.43	20.91	22.06

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		26.7	-	
Límite Plástico	-	21.5	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plastoidad	-	7.2	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis X. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 04 KM. 2+000



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	004	MUESTRA:	: CALICATA 04
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	: -
FECHA MUESTREO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	: KM. 2+000 - Der.
FECHA ENSAYO:	5/09/2022	PROF.:	: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00	<p>GW-GM</p>	<p>Grava bien graduada con limo con arena</p>	
0.20			
	<p>SC</p>	<p>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</p>	
1.50			

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



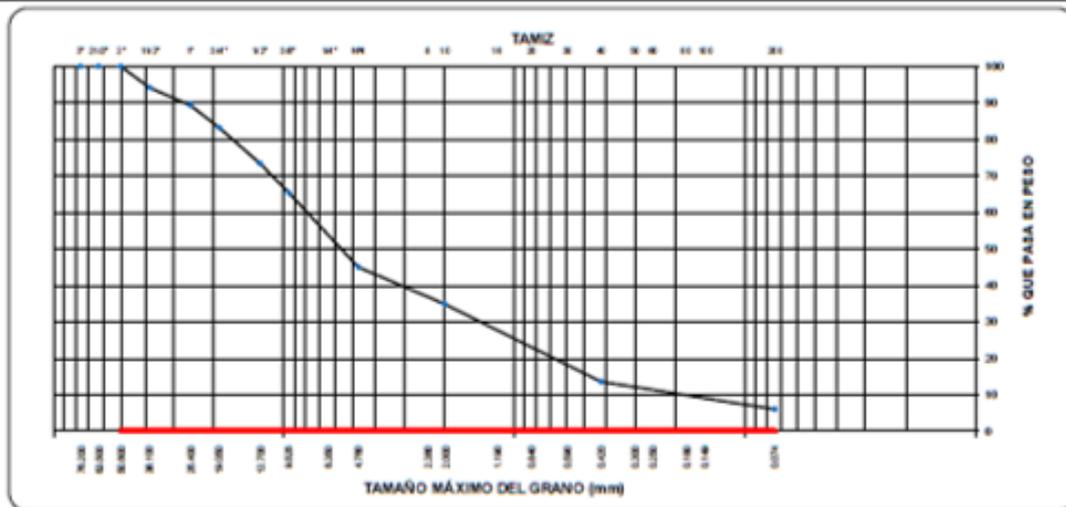
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	:004	MUESTRA	: CAUCATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 2+000 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 05/09/2022	PROF.	: 0.20m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra	
3"	76.200					-	-		
2 1/2"	63.500					-	-		
2"	50.800				100.0	-	-	Peso de la Muestra	17895.0 gr
1 1/2"	38.100	1042.0	5.8	5.8	94.2	-	-	Fracción Finos:	722.0 gr
1"	25.400	865.0	4.8	10.7	89.3	-	-	Clasificación SUCS:	GW GM
3/4"	19.050	1089.0	6.1	16.7	83.3	-	-	Clasificación AASHTO:	A-1-a
1/2"	12.700	1752.0	9.8	26.5	73.5	-	-	Límite Líquido:	25.3
3/8"	9.525	1446.0	8.1	34.6	65.4	-	-	Límite Plástico:	22.1
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad:	4.2
4	4.750	3647.0	20.4	55.0	45.0	-	-	Humedad Natural:	4.8%
8	2.380					-	-	% Grava	55.0%
10	2.000	162.3	10.1	65.1	34.9	-	-	% Arena	45.0%
16	1.190					-	-	% Fino	6.0%
20	0.840					-	-		
30	0.590					-	-		
40	0.420	341.2	21.3	86.4	13.6	-	-		
50	0.297					-	-		
80	0.177					-	-		
100	0.149					-	-		
200	0.074	121.5	7.6	94.0	6.0	-	-		
<200	-	97.0	6.0	100.0	0.0	-	-		

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 004	MUESTRA	: CALICATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 2+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	665.50		
Peso de Tarro + Suelo Seco	635.00		
Peso del Agua	30.50		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	635.00		
Contenido de Humedad	4.8		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278736

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 004	MUESTRA	: CALICATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 2+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	35	23	16		
Recipiente N°	5	1	2	1	2
Recipiente + Suelo húmedo	60.63	63.85	63.92	20.75	22.75
Recipiente + Suelo seco	57.35	57.85	57.91	19.20	21.78
Peso del agua	3.28	6	6.01	1.55	0.97
Peso del recipiente	43.96	35.46	36.88	12.29	17.31
Peso del Suelo Seco	13.39	22.39	21.03	6.91	4.47
% de Humedad	24.50	26.80	28.58	22.43	21.70

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		26.3	-	
Límite Plástico	-	22.1	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	4.2	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



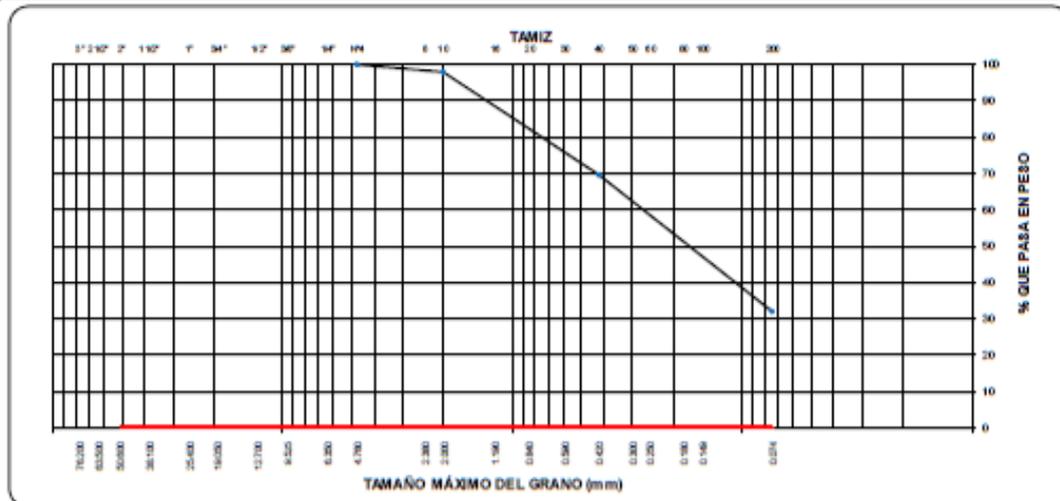
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 004	MUESTRA	: CALICATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 01/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 2+000 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 05/09/2022	PROF.	: 150m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 12064 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 12064 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-24
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 29.5
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 21.7
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 7.8
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 9.2%
8	2.360					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	25.2	2.1	2.1	97.9	-	-	% Arena: 100.0%
16	1.190					-	-	% Fino: 32.0%
20	0.840					-	-	
30	0.600					-	-	
40	0.420	339.6	28.3	30.4	69.6	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	451.3	37.6	68.0	32.0	-	-	
< 200	-	384.3	32.0	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 004	MUESTRA	: CALICATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM2+000 - Dir.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 1.50 m.

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	720.50		
Peso de Tarro + Suelo Seco	660.10		
Peso del Agua	60.40		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	660.10		
Contenido de Humedad	9.2		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. González Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

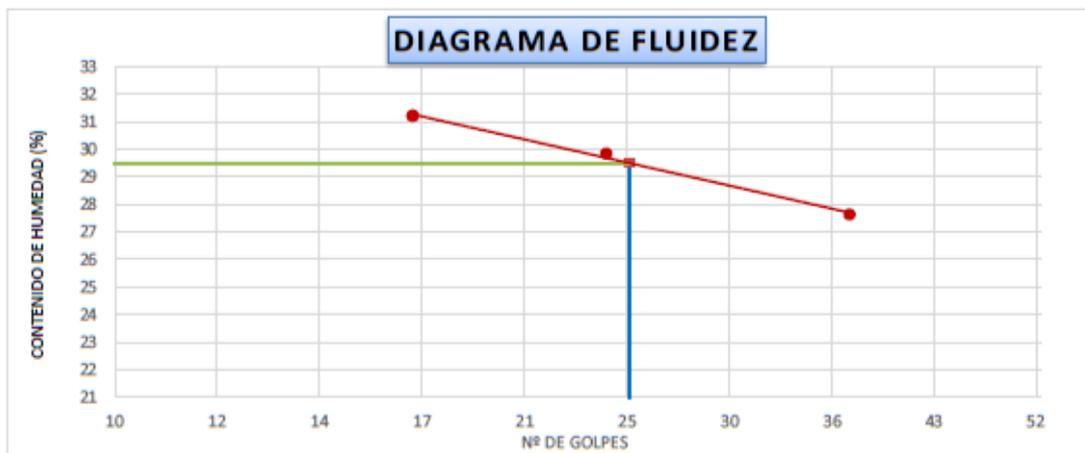
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

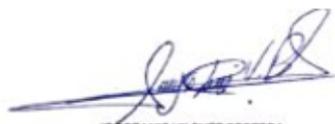
CERTIFICADO N°	: 004	MUESTRA	: CALICATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 2+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 1.50 m.

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	37	24	17		
Recipiente N°	10	8	6	8	6
Recipiente + Suelo húmedo	56.05	57.34	58.17	21.42	21.95
Recipiente + Suelo seco	51.40	52.36	53.10	19.75	20.14
Peso del agua	4.65	4.98	5.07	1.67	1.81
Peso del recipiente	34.57	35.67	36.86	11.89	11.94
Peso del Suelo Seco	16.83	16.69	16.24	7.86	8.20
% de Humedad	27.63	29.84	31.22	21.25	22.07

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		29.5	-	
Límite Plástico	-	21.7	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	7.8	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

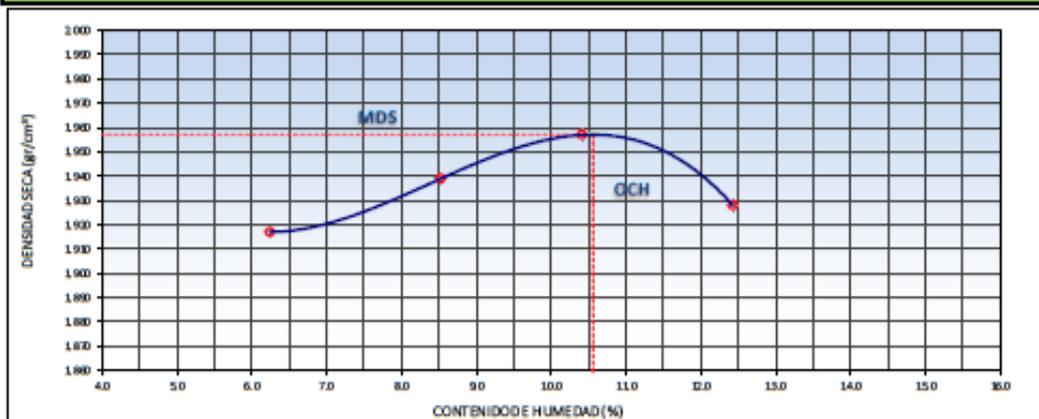
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

CERTIFICADO N°	: 004	MUESTRA	: CALICATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFRMADO
FECHA MUESTREO	: 30/9/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 2+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 09/9/2022	PROF.	: 1.00 m

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "C"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 56			
NUMERO DE CAPAS	: 5			
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5778	5841	5893	5899
PESO DE MOLDE (gr)	3895	3895	3895	3895
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1883	1946	1998	2004
VOLUMEN DEL MOLDE (m ³)	925	925	925	925
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.036	2.104	2.161	2.167
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.917	1.939	1.957	1.928
CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE N°	s/n	s/n	s/n	s/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	502.00	519.30	546.00	530.10
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	472.50	478.50	494.50	471.50
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)	29.50	40.80	51.50	58.60
PESO DE SUELO SECO (gr)	472.50	478.50	494.50	471.50
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	6.24	8.53	10.41	12.43
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.957		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
			10.6	

CURVA DE COMPACTACIÓN



JÓRGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 004	MUESTRA	: CALICATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFRIMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 2+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 1.50 m

DENSIDAD SECA

Molde N°:	1	2	3
N° de capas:	5	5	5
N° de golpes por capa:	56	25	12
Condición de la muestra:	Sumergida		Sumergida
	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar
Peso molde + suelo húmedo	12368		12083
Peso del molde	7773		7717
Volumen del molde	2123		2123
% de humedad	10.6		10.6
Densidad seca	1.957		1.860

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro N°			
Tarro + suelo húmedo	680.0		700.0
Tarro + suelo seco	615.0		633.0
Peso del agua	65.0		67.0
Peso de tarro	0.0		0.0
Peso del suelo seco	615.0		633.0
% de humedad	10.6%		10.6%
Promedio de humedad			

ENSAYO DE EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO h	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			LECT. dia	mm	%	LECT. dia	mm	%	LECT. dia	mm	%
05/09/22	11:15	0	0.0			0.0			0.0		
06/09/22											
07/09/22											
08/09/22			MATERIAL NO EXPANSIVO								

CBR

PENETRACIÓN (x10 ¹)		Carga Estándar Kg/cm2	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
mm	pulg		Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%	Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%	Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%
0.635	0.025		102	6	8.4	78	5	6.4	50	3	4.1
1.270	0.050		146	8	12.0	109	6	9.0	83	5	6.9
1.905	0.075		203	12	16.7	142	8	11.7	112	6	9.2
2.540	0.100	70.31	304	18	25.0	218	13	17.9	150	9	12.3
3.810	0.150		415	24	34.1	336	19	27.6	230	14	19.4
5.080	0.200	105.46	680	39	37.2	580	33	31.7	431	25	23.6
6.350	0.250		829	48	45.4	658	38	36.0	502	29	27.5
7.620	0.300		913	53	49.9	735	42	40.2	575	33	31.5
8.890	0.350		992	57	54.3	813	47	44.5	669	39	36.6
10.160	0.400		1095	63	59.9	950	55	52.0	752	43	41.1

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

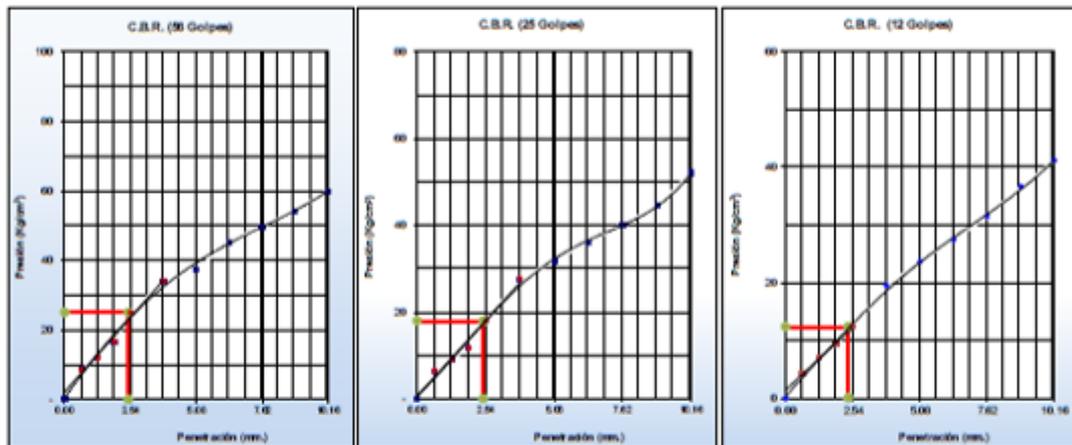
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

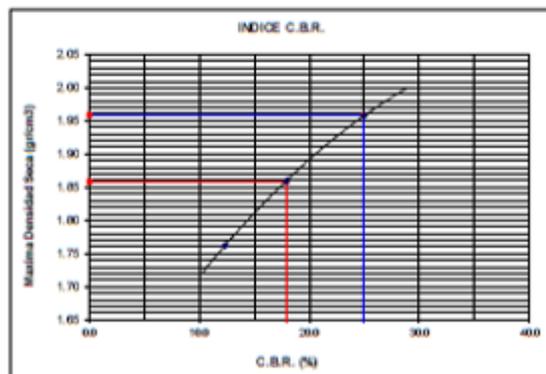
GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 004	MUESTRA	: CAICATA 04
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIV/	: KM. 2+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 1.50 m

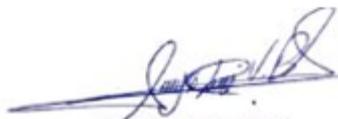


CBR 0.1" (%)=	25.0	CBR 0.1" (%)=	17.9	CBR 0.1" (%)=	12.3
Densidad Seca (gr/cc):	1.957	Densidad Seca (gr/cc):	1.860	Densidad Seca (gr/cc):	1.762

DETERMINACIÓN DEL CBR



Datos de Proctor:		
Densidad Seca 100%	1.957	gr/cm³
Óptimo Humedad	10.6	%
Densidad Seca 95%	1.860	gr/cm³
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 25.0		
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 17.9		


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS

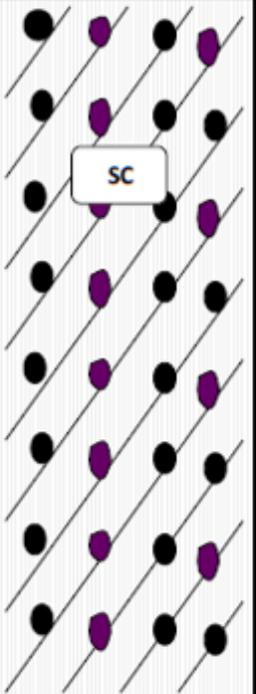
CALICATA N° 05 KM. 2+680



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	005	MUESTRA:	: CALICATA 05
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	: +
FECHA MUESTREO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	: KM. 2+680 - Eje.
FECHA ENSAYO:	5/09/2022	PROF.:	: 0.00 - 1.60 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		Grava bien graduada con limo con arena	
0.15		Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	
1.60			


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



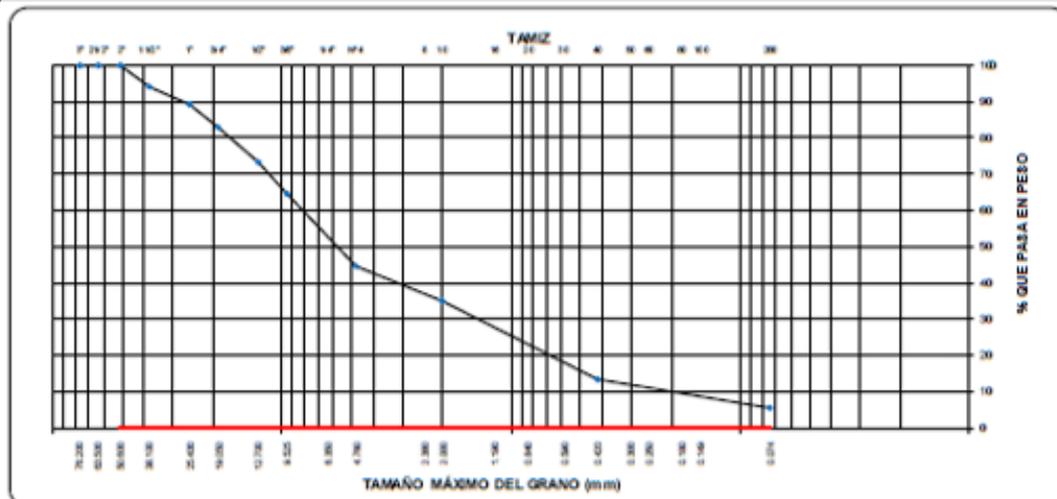
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 005	MUESTRA	: CALICATA 05
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 05/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM. 2+650 - Eje.
FECHA DE ENSAYO	: 05/09/2022	PROF.	: 0.15 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800				100.0	-	-	Peso de la Muestra: 19121.0 gr
1 1/2"	38.100	1115.0	5.8	5.8	94.2	-	-	Fración Finos: 917.0 gr
1"	25.400	939.0	4.9	10.7	89.3	-	-	Clasificación SUCS: GW GC
3/4"	19.050	1207.0	6.3	17.1	82.9	-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700	1843.0	9.6	26.7	73.3	-	-	Limite Líquido: 27.7
3/8"	9.525	1671.0	8.7	35.4	64.6	-	-	Limite Plástico: 21.1
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 6.6
4	4.760	3826.0	20.0	55.4	44.6	-	-	Humedad Natural: 4.7%
8	2.380					-	-	% Grava: 55.4%
10	2.000	197.3	9.6	65.0	35.0	-	-	% Arena: 44.6%
16	1.190					-	-	% Fino: 5.4%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	445.0	21.6	86.7	13.3	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	162.8	7.9	94.6	5.4	-	-	
< 200	-	111.9	5.4	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 005	MUESTRA	: CALICATA 05
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 2+650 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 0.15 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	647.30		
Peso de Tarro + Suelo Seco	618.00		
Peso del Agua	29.30		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	618.00		
Contenido de Humedad	4.7		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS
DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD
EN OBRA

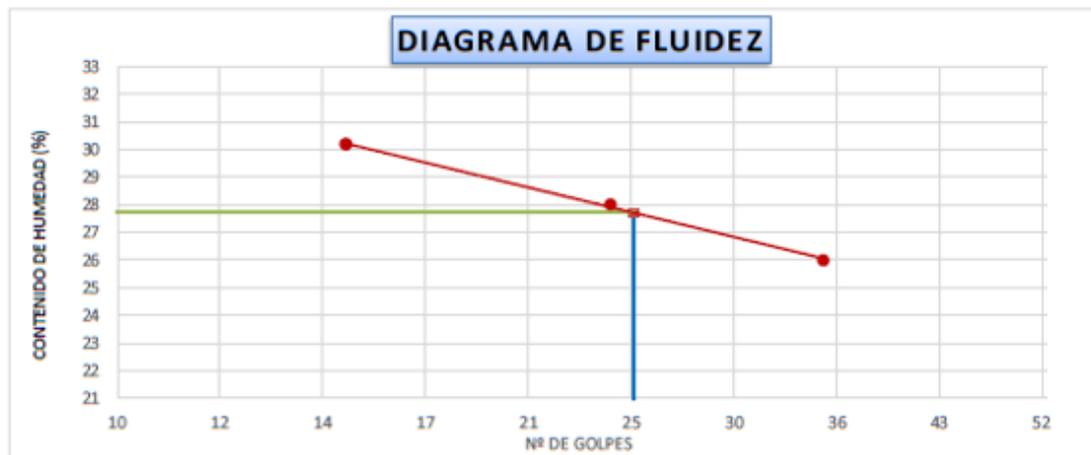
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

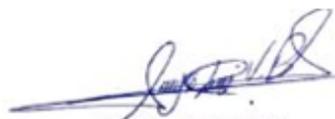
CERTIFICADO N°	: 005	MUESTRA	: CALICATA 05
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 2+650 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 0.15 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	35	24	15		
Recipiente N°	5	2	3	2	3
Recipiente + Suelo húmedo	62.80	63.79	64.50	23.13	22.73
Recipiente + Suelo seco	57.47	57.90	58.25	21.52	21.14
Peso del agua	5.33	5.89	6.25	1.61	1.59
Peso del recipiente	36.97	36.88	37.55	13.51	13.96
Peso del Suelo Seco	20.5	21.02	20.7	8.01	7.18
% de Humedad	26.00	28.02	30.19	20.10	22.14

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		27.7	-	
Límite Plástico	-	21.1	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	6.6	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



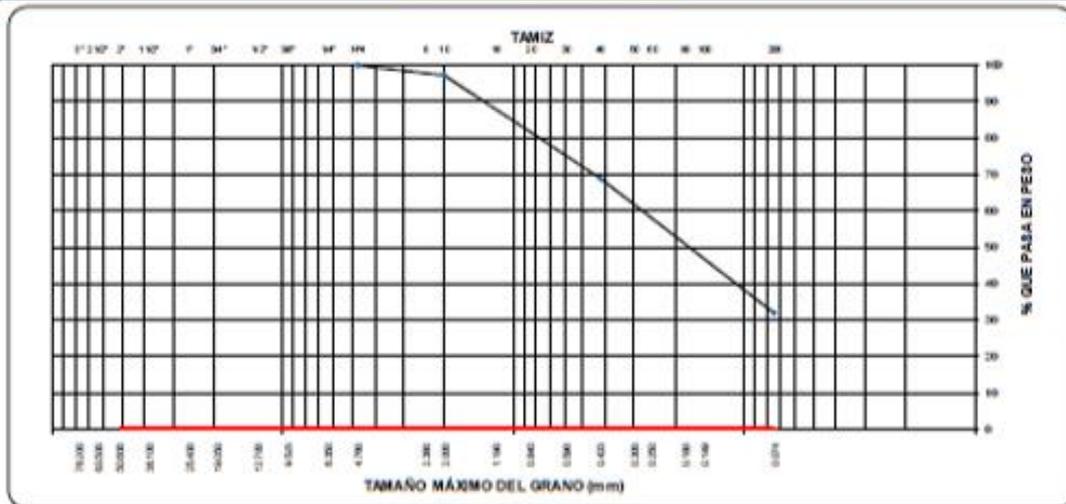
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 005	MUESTRA	: CALICATA 05
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 06/06/22	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	:	PROGRESIVA	: KM 2+000 - Eje
FECHA DE ENSAYO	: 06/06/22	PROF.	: 160m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1353.2 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 1353.2 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SM
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 25.4
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 22.6
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 2.8
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 9.7%
6	2.360					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	36.8	2.7	2.7	97.3	-	-	% Arena: 100.0%
60	1.180					-	-	% Fino: 31.9%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	385.6	28.3	31.1	68.9	-	-	
60	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	501.5	37.1	68.1	31.9	-	-	
+200	-	431.3	31.9	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

[Signature]

Luis A. Gordillo Pescardín
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 005	MUESTRA	: CALICATA 05
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 2+650 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 1.60 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	769.10		
Peso de Tarro + Suelo Seco	705.20		
Peso del Agua	63.90		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	705.20		
Contenido de Humedad	9.1		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278738

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

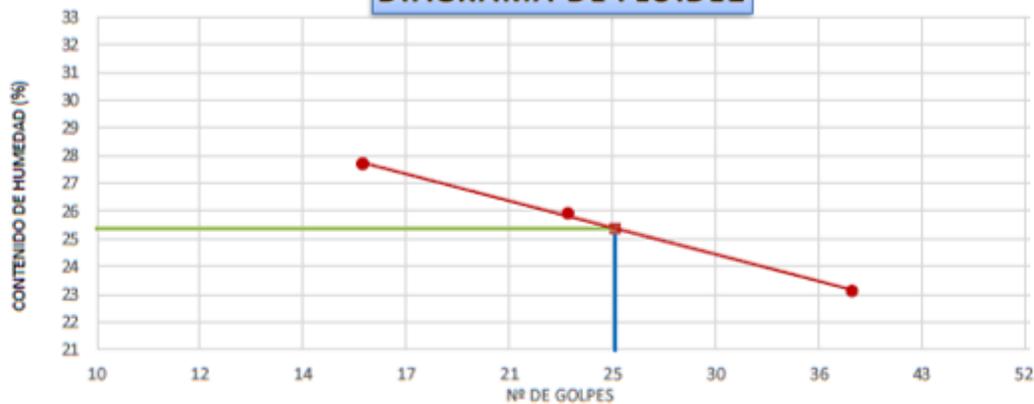
CERTIFICADO N°	: 005	MUESTRA	: CALICATA 05
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 2+650 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 5/09/2022	PROF.	: 1.60 m

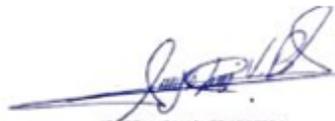
LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	38	23	16		
Recipiente N°	11	8	6	8	6
Recipiente + Suelo húmedo	56.65	56.80	58.99	19.89	19.85
Recipiente + Suelo seco	52.80	52.15	53.60	18.70	18.41
Peso del agua	3.85	4.65	5.39	1.19	1.44
Peso del recipiente	36.15	34.21	34.15	13.52	11.94
Peso del Suelo Seco	16.65	17.94	19.45	5.18	6.47
% de Humedad	23.12	25.92	27.71	22.97	22.26

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		25.4	-	
Límite Plástico	-	22.6	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	2.8	CUMPLE	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 06 KM. 3+000



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	006	MUESTRA:	: CALICATA 06
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	: +
FECHA MUESTRO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	: KM. 3+000 - Izq.
FECHA ENSAYO:	6/09/2022	PROF.:	: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00	<p>GP-GM</p>	<p><i>Grava mal graduada con limo con arena con bloques.</i></p>	
0.20			
	<p>SC</p>	<p><i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i></p>	
1.50			

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278738

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



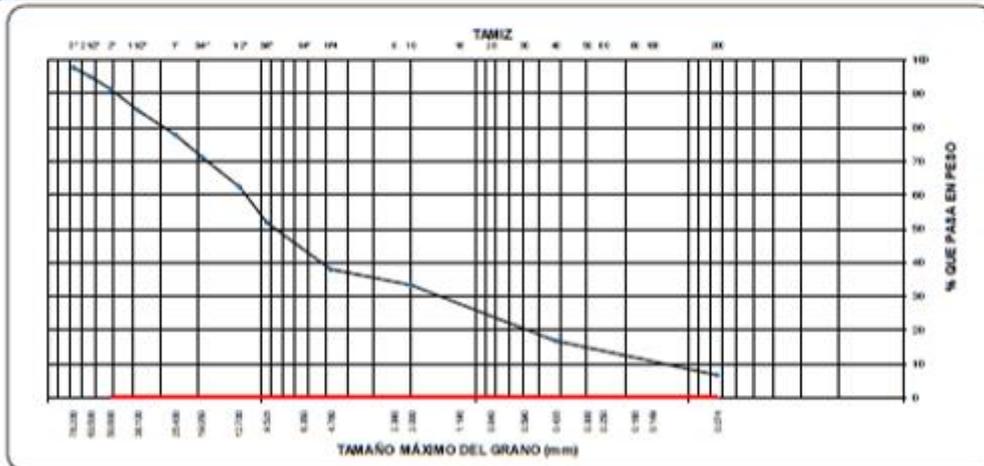
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422 - AASHTO T88 - MTC E107-2000

QUÉ FIGADO N°	: 006	MUESTRA	: CALICATA 06
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 06/09/02	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	: -	PROGRESIVA	: KM 3+000 - BG
FECHA DE ENSAYO	: 06/09/02	PROF.	: 020m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200	594.0	2.3	2.3	97.7	-	-	
2 1/2"	63.500	689.0	2.7	5.0	95.0	-	-	
2"	50.800	973.0	3.8	8.7	91.3	-	-	
1 1/2"	38.100	1574.0	6.1	14.9	85.1	-	-	Peso de la Muestra: 26700.0 gr
1"	25.400	1800.0	7.3	22.1	77.9	-	-	Fración Fino: 8456 gr
3/4"	19.050	1722.0	6.7	28.8	71.2	-	-	Clasificación SUCS: GP OM
1/2"	12.700	2279.0	8.9	37.7	62.3	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-a
3/8"	9.525	2675.0	10.4	48.1	51.9	-	-	Límite Líquido: 26.3
1/4"	6.350					-	-	Límite Plástico: 22.3
4	4.750	3595.0	13.9	62.0	38.0	-	-	Índice de Plasticidad: 4.0
8	2.360					-	-	Humedad Natural: 4.9%
15	1.180					-	-	% Grava: 62.0%
30	0.600					-	-	% Arena: 38.0%
60	0.250					-	-	% Fino: 6.7%
100	0.150					-	-	
200	0.075					-	-	
< 200	-	148.3	6.7	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



Jorge Luis Vilchez Becerra

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 006	MUESTRA	: CALICATA 06
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 3+000 - IZQ
FECHA ENSAYO	: 6/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	565.00		
Peso de Tarro + Suelo Seco	540.80		
Peso del Agua	24.20		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	540.80		
Contenido de Humedad	4.5		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

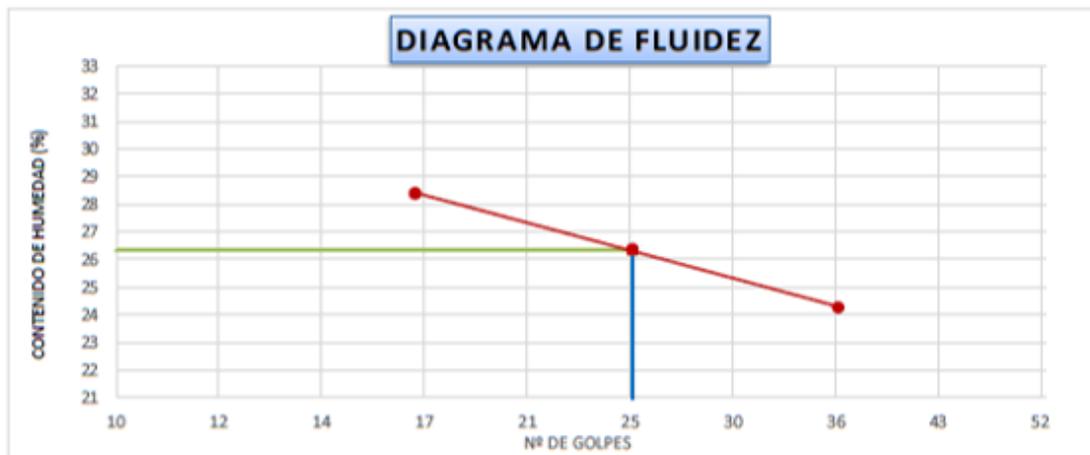
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 006	MUESTRA	: CALICATA 06
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 3+000 - lzq.
FECHA ENSAYO	: 6/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	36	25	17		
Recipiente N°	4	6	3	4	3
Recipiente + Suelo húmedo	60.30	61.20	62.10	22.30	22.87
Recipiente + Suelo seco	55.24	56.12	56.55	20.44	20.95
Peso del agua	5.06	5.08	5.55	1.86	1.92
Peso del recipiente	34.39	36.86	37.01	12.06	12.40
Peso del Suelo Seco	20.85	19.26	19.54	8.38	8.55
% de Humedad	24.27	26.38	28.40	22.20	22.46

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		26.3	-	
Límite Plástico	-	22.3	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	4.0	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



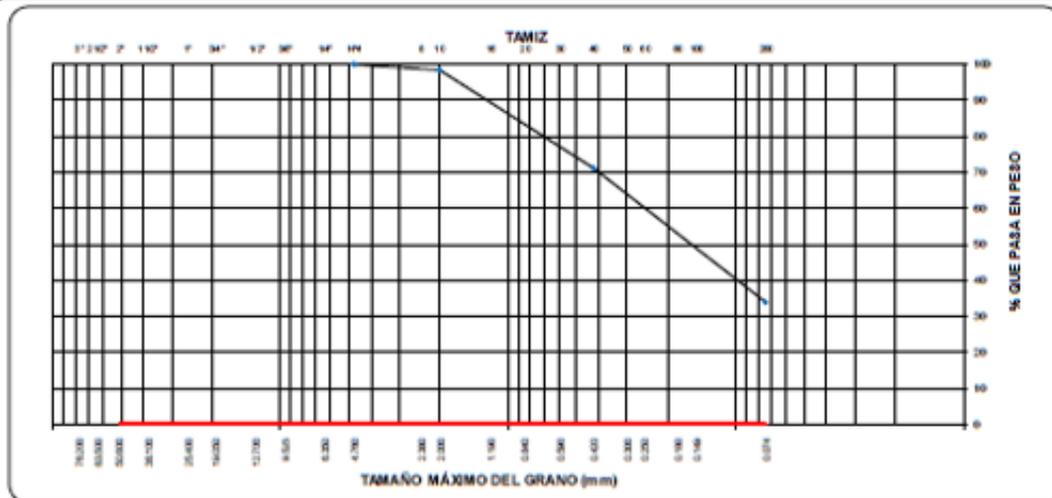
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 006	MUESTRA	: CAUCATA 06
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 06/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 3+000 - bz.
FECHA DE ENSAYO	: 06/09/2022	PROF.	: 150 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1345.8 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 1345.8 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 31.1
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 21.7
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 9.5
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 10.5%
6	2.350					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	21.2	1.6	1.6	98.4	-	-	% Arena: 100.0%
30	0.600					-	-	% Fino: 33.9%
40	0.420	308.3	27.4	28.9	71.1	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.250					-	-	
75	0.190					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	498.5	37.1	66.1	33.9	-	-	
< 200	-	498.5	37.1	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 006	MUESTRA	: CALICATA 06
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORAMUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 3+000 - 12q.
FECHA ENSAYO	: 6/09/2022	PROF.	: 1.50 m.

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	605.40		
Peso de Tarro + Suelo Seco	547.80		
Peso del Agua	57.60		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	547.80		
Contenido de Humedad	10.5		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

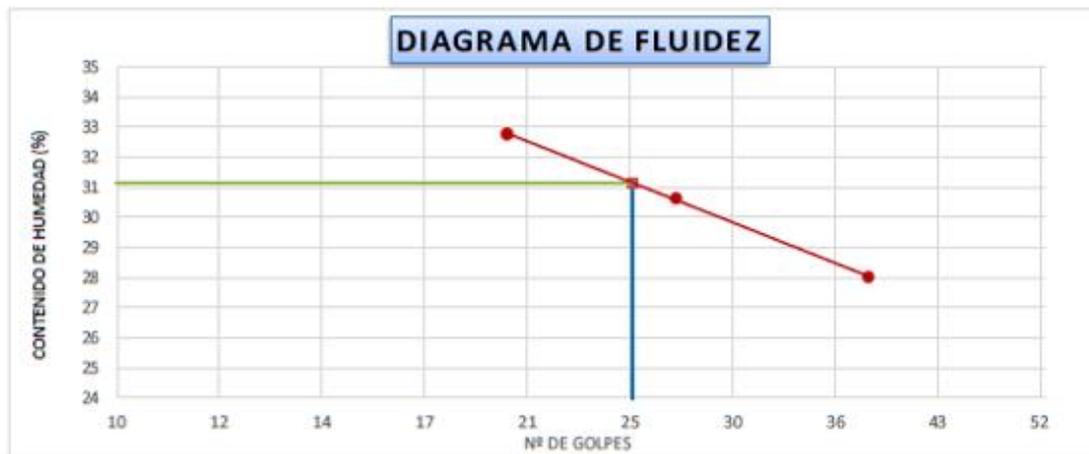
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

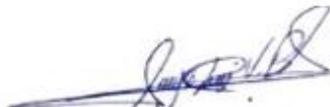
CERTIFICADO N°	: 006	MUESTRA	: CALICATA 06
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 3+000 - lzq.
FECHA ENSAYO	: 6/09/2022	PROF.	: 1.50 m.

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	38	27	20		
Recipiente N°	1	12	16	1	12
Recipiente + Suelo húmedo	56.20	57.30	57.10	22.41	22.30
Recipiente + Suelo seco	51.66	52.46	52.01	20.60	20.50
Peso del agua	4.54	4.84	5.09	1.81	1.80
Peso del recipiente	35.46	36.66	36.48	12.29	12.16
Peso del Suelo Seco	16.2	15.8	15.53	8.31	8.34
% de Humedad	28.02	30.63	32.78	21.78	21.58

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		31.1	-	
Límite Plástico	-	21.7	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	9.5	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 07 KM. 3+720



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	007	MUESTRA:	: CALICATA 07
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	: *
FECHA MUESTREO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	: KM. 3+720 - Der.
FECHA ENSAYO:	6/09/2022	PROF.:	: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		<i>Grava mal graduada, poco o nada de finos</i>	
0.20			
		<i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i>	
1.50			

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278738

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



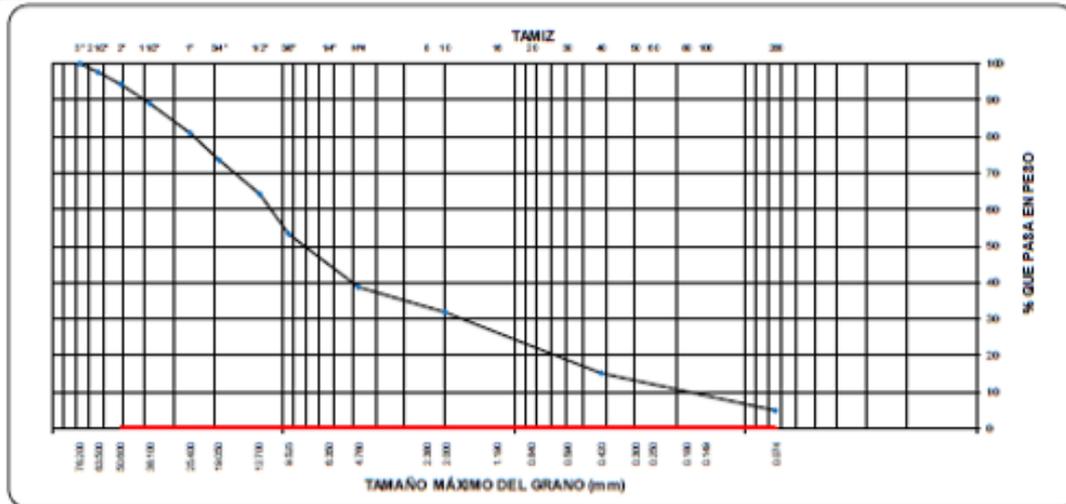
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 007	MUESTRA	: CALICATA 07
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 3+720 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 020m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	621.0	2.4	2.4	97.6	-	-	
2"	50.800	896.0	3.3	5.6	94.4	-	-	Peso de la Muestra: 26153.0 gr
1 1/2"	38.100	1379.0	5.3	10.9	89.1	-	-	Fración Fina: 898.7 gr
1"	25.400	2121.0	8.1	19.0	81.0	-	-	Clasificación SUCS: GP
3/4"	19.050	1925.0	7.4	26.4	73.6	-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700	2457.0	9.4	35.8	64.2	-	-	Límite Líquido: 29.4
3/8"	9.525	2863.0	10.9	46.7	53.3	-	-	Límite Plástico: 20.9
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 8.5
4	4.750	3767.0	14.5	61.2	38.8	-	-	Humedad Natural: 4.4%
8	2.360					-	-	% Grava: 61.2%
10	2.000	161.0	6.9	68.2	31.8	-	-	% Arena: 38.8%
36	1.190					-	-	% Fino: 4.9%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	387.7	16.7	84.9	15.1	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	236.9	10.2	95.1	4.9	-	-	
< 200	-	113.1	4.9	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-285)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 007	MUESTRA	: CALICATA 07
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 3+720 - Dir.
FECHA ENSAYO	: 6/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	587.00		
Peso de Tarro + Suelo Seco	562.20		
Peso del Agua	24.80		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	562.20		
Contenido de Humedad	4.4		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VELCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

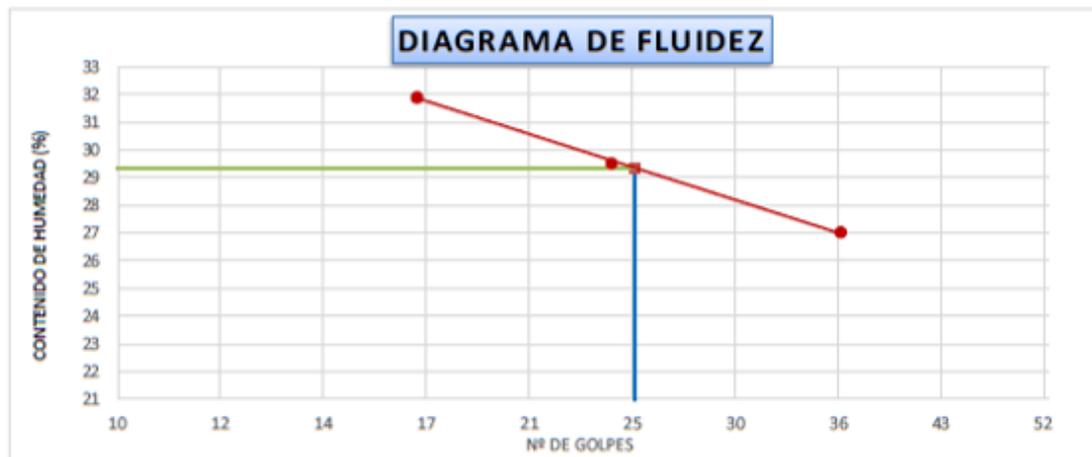
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

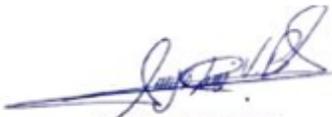
CERTIFICADO N°	: 007	MUESTRA	: CALICATA 07
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 3+720 - Der.
FECHA ENSAYO	: 6/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	36	24	17		
Recipiente N°	4	5	3	4	5
Recipiente + Suelo húmedo	60.90	61.95	62.65	24.10	23.51
Recipiente + Suelo seco	55.26	56.07	56.45	22.65	22.04
Peso del agua	5.64	5.88	6.2	1.45	1.47
Peso del recipiente	34.39	36.15	37.01	15.5	15.18
Peso del Suelo Seco	20.87	19.92	19.44	7.15	6.86
% de Humedad	27.02	29.52	31.89	20.28	21.43

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		29.4	-	
Límite Plástico	-	20.9	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	8.5	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278738


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



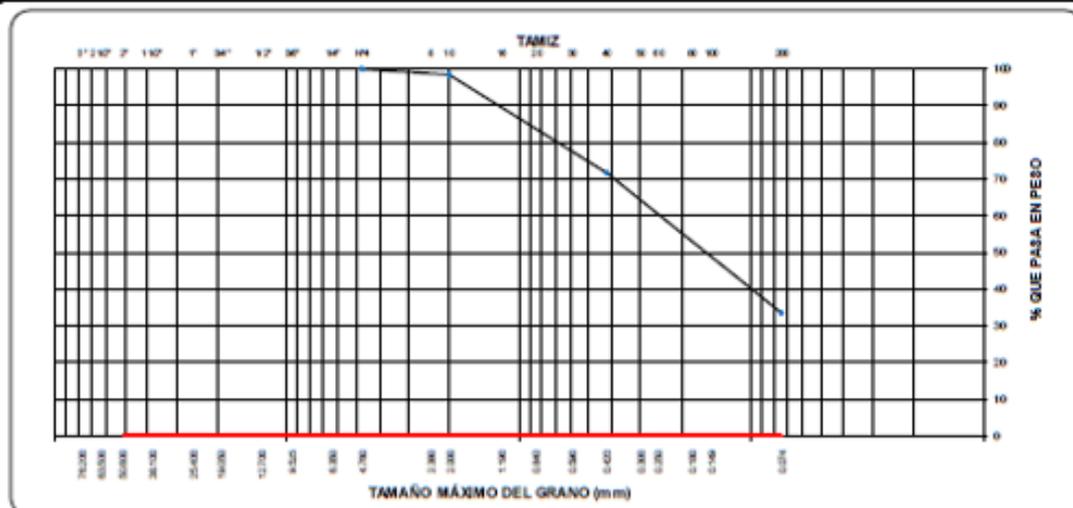
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 007	MUESTRA	: CAUCATA 07
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 06/02/22	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM. 3-720 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 06/02/22	PROF.	: 150 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1437.6 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fracción Fina: 1437.6 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS : SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO : A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido : 36.3
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico : 22.1
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad : 8.2
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural : 10.0%
8	2.360					-	-	% Grava : 0.0%
10	2.000	23.1	1.6	1.6	98.4	-	-	% Arena : 100.0%
35	1.180					-	-	% Fino : 33.8%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	383.8	26.7	28.3	71.7	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.250					-	-	
75	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	549.3	38.2	66.5	33.5	-	-	
< 200	-	481.4	33.5	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 007	MUESTRA	: CALICATA 07
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 3+720 - Dir.
FECHA ENSAYO	: 6/09/2022	PROF.	: 1.50 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	674.30		
Peso de Tarro + Suelo Seco	609.80		
Peso del Agua	64.50		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	609.80		
Contenido de Humedad	10.6		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

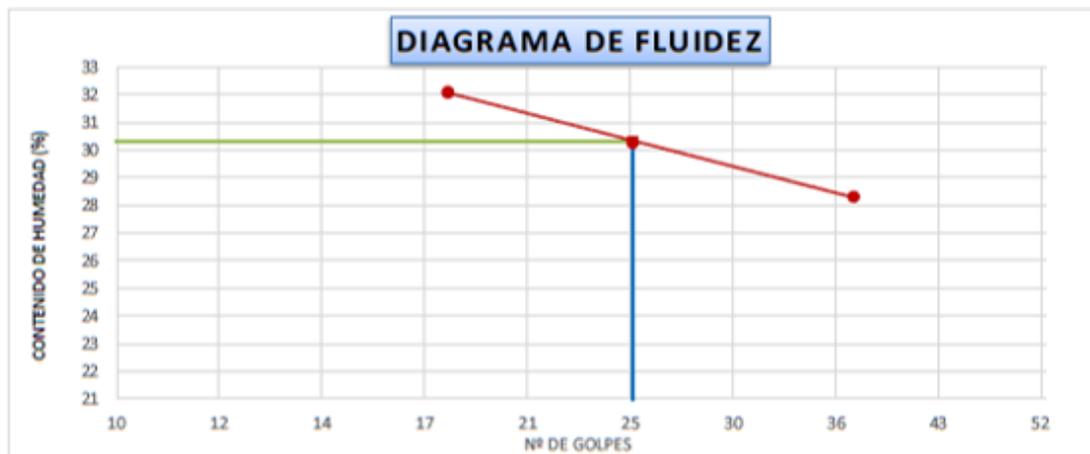
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 007	MUESTRA	: CALICATA 07
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 3+720 - Der.
FECHA ENSAYO	: 6/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	37	25	18		
Recipiente N°	1	12	15	1	12
Recipiente + Suelo húmedo	56.26	57.32	57.42	22.41	22.30
Recipiente + Suelo seco	51.67	52.52	52.10	20.60	20.50
Peso del agua	4.59	4.8	5.32	1.81	1.80
Peso del recipiente	35.46	36.66	35.52	12.29	12.50
Peso del Suelo Seco	16.21	15.86	16.58	8.31	8.00
% de Humedad	28.32	30.26	32.09	21.78	22.50

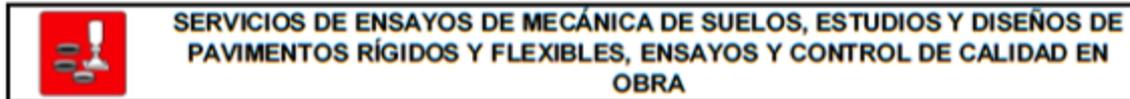
ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		30.3	-	
Límite Plástico	-	22.1	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	8.2	CUMPLE	




JÓRGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 08 KM. 4+000



REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	008	MUESTRA:	: CALICATA 08
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	: -
FECHA MUESTREO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	: KM. 4+000 - Eje.
FECHA ENSAYO:	7/09/2022	PROF.:	: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00	<p>GP-GM</p>	<p>Grava mal graduada con limo con arena con bloques.</p>	
0.20			
1.50	<p>SC</p>	<p>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</p>	

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



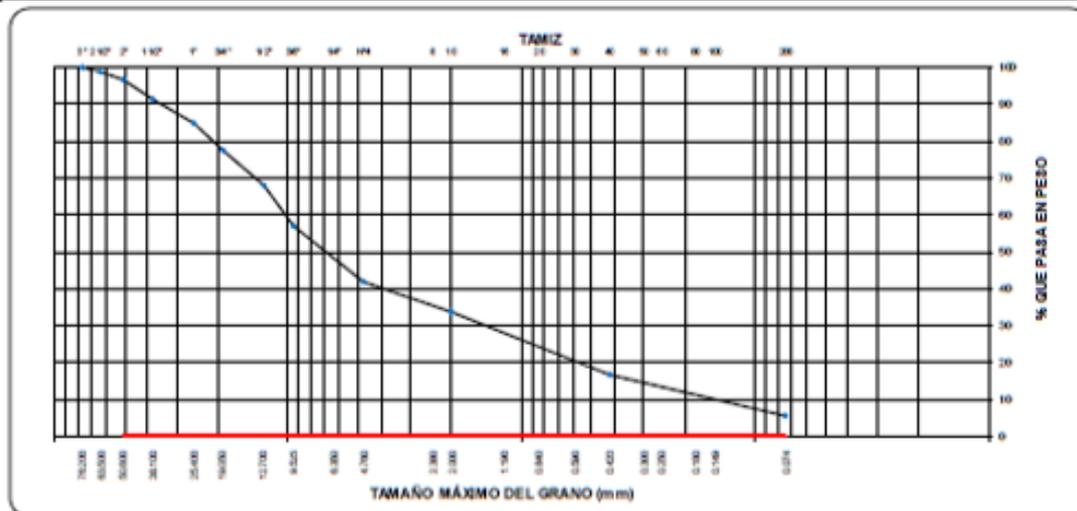
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 07/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 4+000 - Eje
FECHA DE ENSAYO	: 07/09/2022	PROF.	: 0.20 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	295.9	1.2	1.2	98.8	-	-	
2"	50.800	387.0	2.2	3.3	96.7	-	-	Peso de la Muestra: 19450.0 gr
1 1/2"	38.100	985.0	5.3	8.7	91.3	-	-	Fración Fina: 8256 gr
1"	25.400	1184.0	6.4	15.1	84.9	-	-	Clasificación SUCS: GP GM
3/4"	19.050	1369.0	7.4	22.5	77.5	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-a
1/2"	12.700	1751.0	9.5	32.0	68.0	-	-	Límite Líquido: 26.2
3/8"	9.525	2022.0	11.0	43.0	57.0	-	-	Límite Plástico: 21.9
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 4.2
4	4.750	2812.0	15.2	58.2	41.8	-	-	Humedad Natural: 4.0%
8	2.360					-	-	% Grava: 58.2%
10	2.000	189.3	8.1	66.3	33.7	-	-	% Arena: 41.8%
16	1.180					-	-	% Fino: 5.8%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	336.9	17.1	83.3	16.7	-	-	
60	0.250					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	220.4	11.2	94.5	5.5	-	-	
< 200	-	109.0	5.5	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 000	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTRO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORAMUESTRO	:	PROGRESIVA	: KM. 4+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 7/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	593.40		
Peso de Tarro + Suelo Seco	570.80		
Peso del Agua	22.60		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	570.80		
Contenido de Humedad	4.0		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

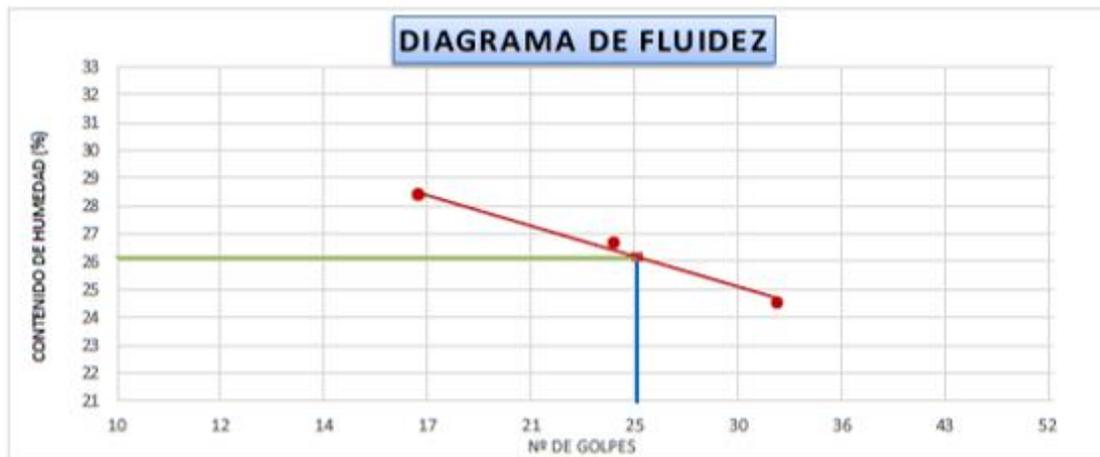
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 4+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 7/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	32	24	17		
Recipiente N°	4	9	8	4	9
Recipiente + Suelo húmedo	55.20	56.30	56.10	23.52	25.62
Recipiente + Suelo seco	51.10	51.80	51.58	21.48	24.01
Peso del agua	4.1	4.5	4.52	2.04	1.61
Peso del recipiente	34.39	34.94	35.87	12.06	16.76
Peso del Suelo Seco	16.71	16.86	15.91	9.42	7.25
% de Humedad	24.54	26.69	28.41	21.66	22.21

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		26.2	-	
Límite Plástico	-	21.9	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	4.2	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



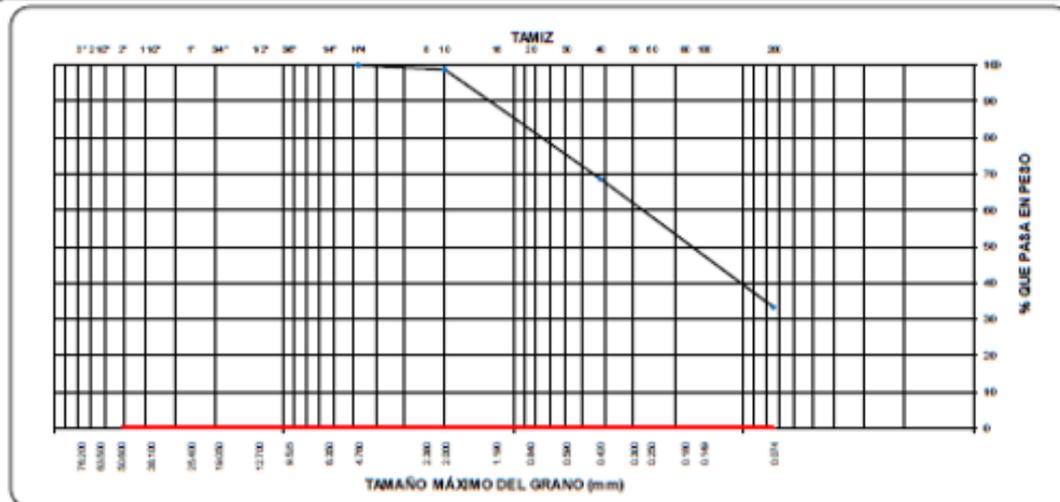
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO		PROGRESIVA	: KM 4+00 - Eje
FECHA DE ENSAYO	: 07/09/2022	PROF.	: 150m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra	
3"	76.200					-	-		
2 1/2"	63.500					-	-		
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra:	11784 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fracción Fina:	11784 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS:	SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO:	A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido:	29.3
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico:	22.1
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad:	7.2
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural:	9.0%
8	2.360					-	-	% Grava	0.0%
30	2.000	14.2	1.2	1.2	98.8	-	-	% Arena	100.0%
60	1.180					-	-	% Fino	33.3%
20	0.840					-	-		
30	0.600					-	-		
40	0.420	351.6	30.0	31.3	68.7	-	-		
50	0.297					-	-		
80	0.177					-	-		
100	0.149					-	-		
200	0.074	414.3	35.4	66.7	33.3	-	-		
< 200	-	390.3	33.3	100.0	0.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278738

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO		PROGRESIVA	: KM. 4+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 7/09/2022	PROF.	: 1.50 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	660.90		
Peso de Tarro + Suelo Seco	603.20		
Peso del Agua	57.70		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	603.20		
Contenido de Humedad	9.6		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

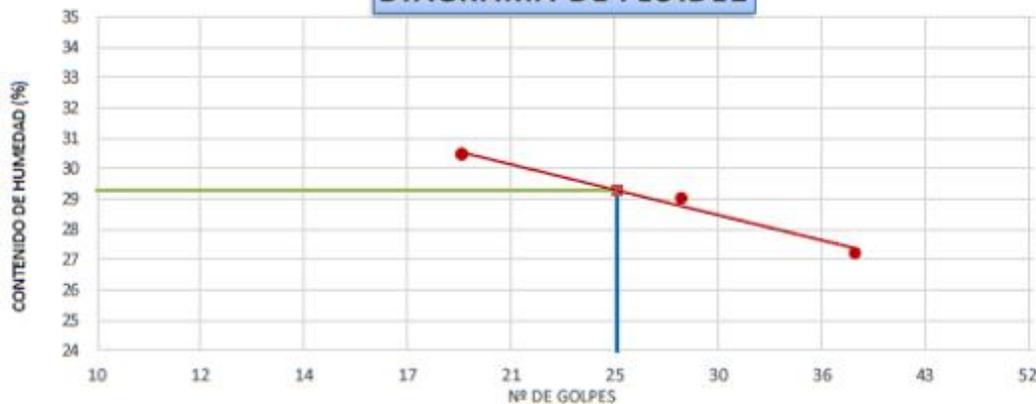
CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO		PROGRESIVA	: KM. 4+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 7/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	38	28	19		
Recipiente N°	14	15	16	15	16
Recipiente + Suelo húmedo	57.40	58.72	59.86	22.09	21.24
Recipiente + Suelo seco	52.80	53.50	54.40	20.27	19.42
Peso del agua	4.6	5.22	5.46	1.82	1.82
Peso del recipiente	35.90	35.52	36.48	11.94	11.30
Peso del Suelo Seco	16.9	17.98	17.92	8.33	8.12
% de Humedad	27.22	29.03	30.47	21.85	22.41

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		29.3	-	
Límite Plástico	-	22.1	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	7.2	CUMPLE	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H.	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 30/9/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 4+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 7/09/2022	PROF.	: 1.90 m

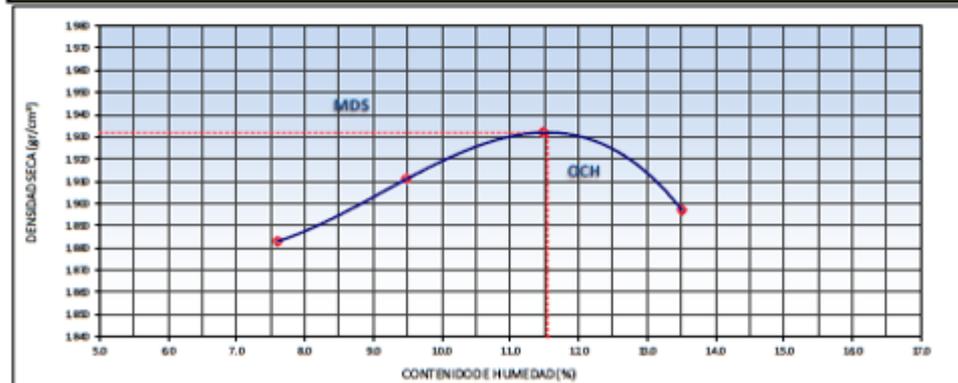
COMPACTACIÓN

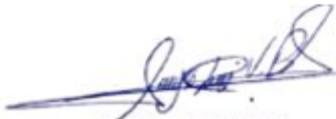
MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: 1C*
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	: 56
NÚMERO DE CAPAS	: 5

NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO SUELO + MOLDE (gr)	5769	5830	5687	5886
PESO DE MOLDE (gr)	3895	3895	3885	3895
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1874	1935	1902	1991
VOLUMEN DEL MOLDE (m ³)	925	925	925	925
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.027	2.093	2.154	2.153
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.883	1.911	1.932	1.897

CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1/h	2/h	3/h	4/h	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	596.20	557.50	599.50	556.20	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	526.20	509.20	538.10	490.00	
PESO DE LA TARA (gr)	600	600	600	600	
PESO DE AGUA (gr)	40.00	48.30	61.80	66.20	
PESO DE SUELO SECO (gr)	526.20	509.20	538.10	490.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.60	9.49	11.48	13.51	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.932			ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.5

CURVA DE COMPACTACIÓN




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS
Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS
Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CALICATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	: -	PROGRESIVA	: KM. 4+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 7/09/2022	PROF.	: 1.50 m

DENSIDAD SECA

Molde N°:	4	5	6
N° de capas:	5	5	5
N° de golpes por capa:	56	25	12
Condición de la muestra:	Sumergida		Sumergida
	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar
			Mojada
Peso molde + suelo húmedo	11981		12385
Peso del molde	7469		8003
Volumen del molde	2095		2109
% de humedad	11.5		11.6
Densidad seca	1.932		1.836

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro N°			
Tarro + suelo húmedo	695.0	712.0	680.0
Tarro + suelo seco	623.5	638.0	610.0
Peso del agua	71.5	74.0	70.0
Peso de tarro	0.0	0.0	0.0
Peso del suelo seco	623.5	638.0	610.0
% de humedad	11.5%	11.6%	11.5%
Promedio de humedad			

ENSAYO DE EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO h	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			LECT. dia	mm	%	LECT. dia	mm	%	LECT. dia	mm	%
07/09/22	11:15	0	0.0			0.0			0.0		
08/09/22											
09/09/22											
10/09/22			MATERIAL NO EXPANSIVO								

CBR

PENETRACIÓN (x10 ³)		Carga Estándar Kg/cm ²	MOLDE N° 4			MOLDE N° 5			MOLDE N° 6		
			Lectura	Corrección		Lectura	Corrección		Lectura	Corrección	
mm	pulg		dia	Kg/cm ²	%	dia	Kg/cm ²	%	dia	Kg/cm ²	%
0.635	0.025		94	5	7.8	70	4	5.8	42	2	3.5
1.270	0.050		138	8	11.4	101	6	8.3	75	4	6.2
1.905	0.075		195	11	16.0	134	8	11.0	104	6	8.6
2.540	0.100	70.31	296	17	24.3	210	12	17.3	142	8	11.7
3.810	0.150		407	23	33.4	309	18	25.4	211	12	17.3
5.080	0.200	105.46	672	39	36.8	572	33	31.3	423	24	23.2
6.350	0.250		821	47	44.9	650	38	35.6	494	29	27.0
7.620	0.300		905	52	49.5	727	42	39.8	567	33	31.0
8.890	0.350		984	57	53.8	805	46	44.0	661	38	36.2
10.160	0.400		1087	63	59.5	942	54	51.5	744	43	40.7

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

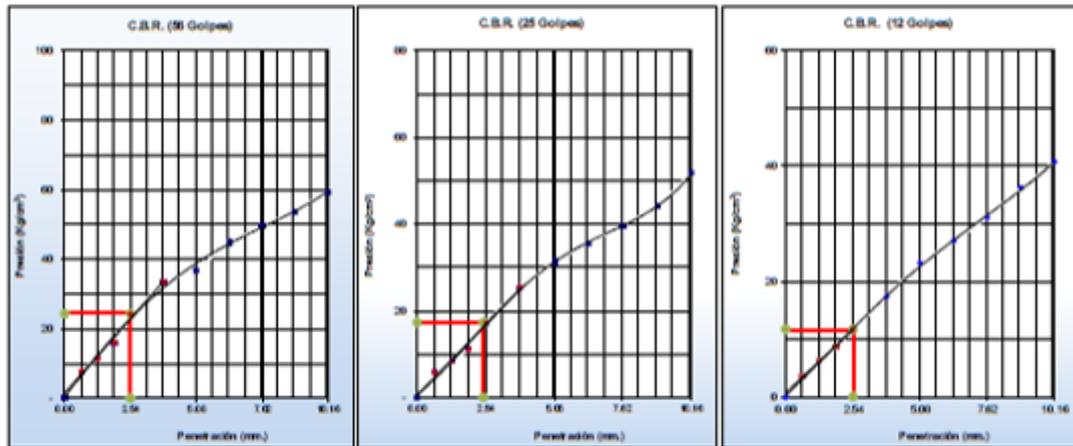
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS
Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

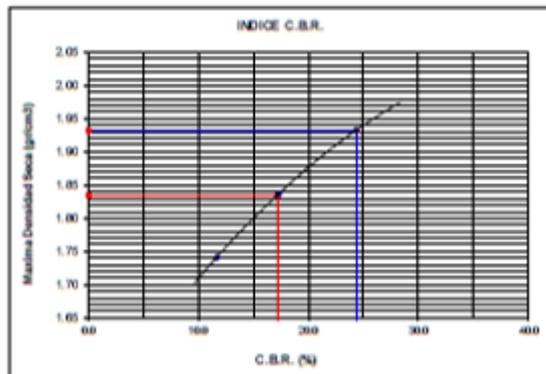
GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 008	MUESTRA	: CAUCATA 08
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	: -	PROGRESIV/:	: KM. 4+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 10/09/2022	PROF.	: 1.50 m



CBR 0.1" (%)=	24.3	CBR 0.1" (%)=	17.3	CBR 0.1" (%)=	11.7
Densidad Seca (gr/cc):	1.932	Densidad Seca (gr/cc):	1.836	Densidad Seca (gr/cc):	1.741

DETERMINACIÓN DEL CBR



Datos de Proctor:

Densidad Seca 100%	1.932	gr/cm³
Óptimo Humedad	11.5	%
Densidad Seca 95%	1.836	gr/cm³

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	24.3
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	17.3

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 09 KM. 4+500



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	009	MUESTRA:	: CALICATA 05
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	: +
FECHA MUESTREO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	: KM. 4+ 500 - 00
FECHA ENSAYO:	8/09/2022	PROF.:	: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD (m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00	<p>GW-GM</p>	<p>Grava bien graduada mezcla de grava arena y limo</p>	
0.25			
1.50	<p>SC</p>	<p>Arenas arcillosas mezclas arena-arcilla.</p>	


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



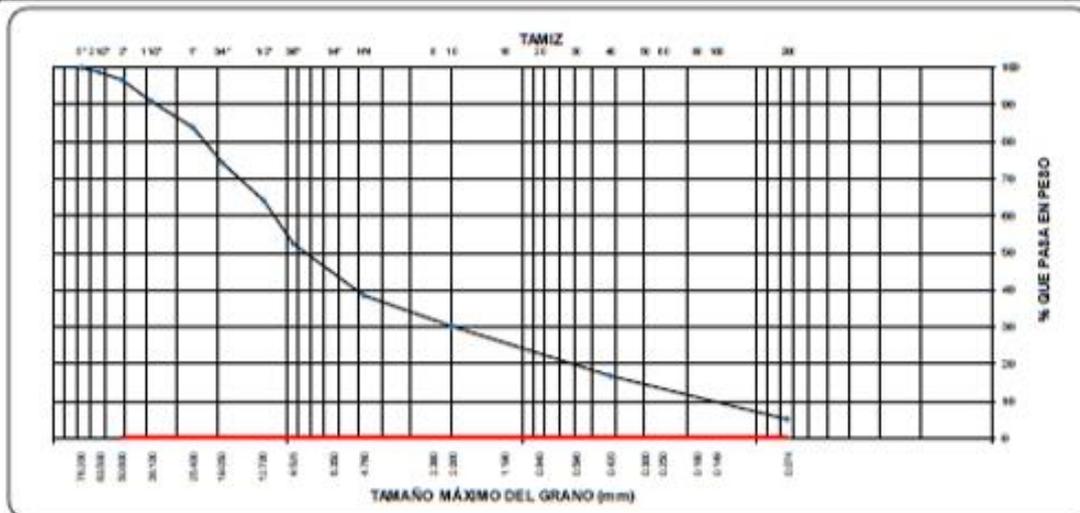
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 009	MUESTRA	: CAUCATA 09
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/02/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	:	PROGRESIVA	: KM 4+500 - to
FECHA DE ENSAYO	: 03/02/2022	PROF.	: 025 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Porcentaje	% Ret Acumulado	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	225.0	1.3	1.3	98.7	-	-	
2"	50.800	380.0	2.1	3.4	96.6	-	-	Peso de la Muestra: 17930.0 gr
1 1/2"	38.100	1040.0	5.8	9.2	90.8	-	-	Fracción Fina: 7758 gr
1"	25.400	1252.0	7.0	16.2	83.8	-	-	Clasificación SUCS: GW GC
3/4"	19.000	1712.0	9.5	25.7	74.3	-	-	Clasificación AASHO: A-2.4
1/2"	12.700	1823.0	10.2	35.9	64.1	-	-	Límite Líquido: 28.5
3/8"	9.525	2094.0	11.6	47.5	52.5	-	-	Límite Plástico: 20.7
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 7.8
4	4.750	2490.0	13.9	61.4	38.6	-	-	Humedad Natural: 4.2%
6	2.350					-	-	% Grava: 61.4%
10	2.000	109.1	6.4	69.8	30.2	-	-	% Arena: 38.6%
35	1.190					-	-	% Fino: 5.7%
20	0.840					-	-	
30	0.600					-	-	
40	0.420	268.8	13.4	83.2	16.8	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	234.7	11.7	94.9	5.1	-	-	
< 200	-	103.0	5.1	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-285)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 009	MUESTRA	: CALICATA 09
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTRO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	:	PROGRESIVA	: KM 4+500 - Iqj.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 0.25 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	549.70		
Peso de Tarro + Suelo Seco	527.30		
Peso del Agua	22.40		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	527.30		
Contenido de Humedad	4.2		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

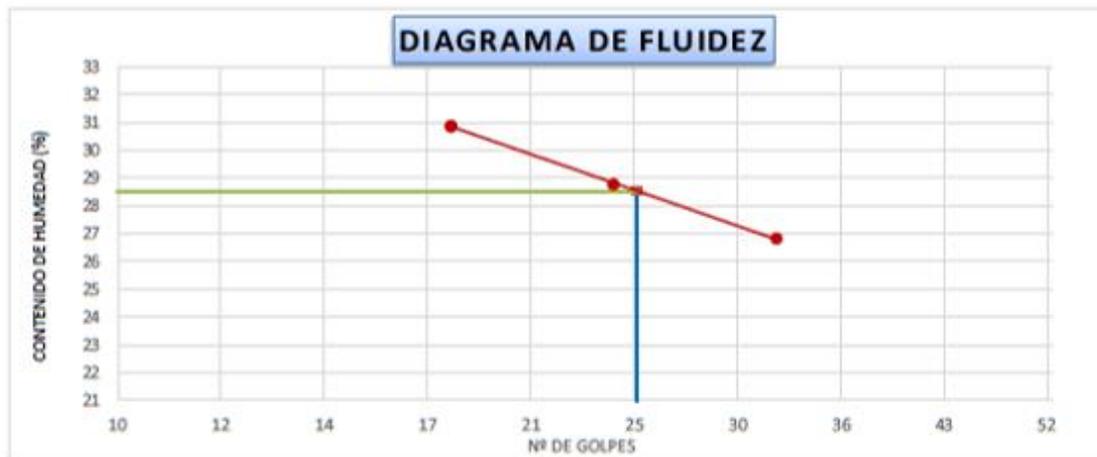
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 009	MUESTRA	: CALICATA 09
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 4+500 - Itzq
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 0.25 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	32	24	18		
Recipiente N°	5	10	9	5	10
Recipiente + Suelo húmedo	55.25	56.38	56.99	23.66	24.87
Recipiente + Suelo seco	51.05	51.85	51.61	21.94	23.08
Peso del agua	4.2	4.53	5.38	1.71	1.79
Peso del recipiente	35.39	36.10	34.18	13.45	14.65
Peso del Suelo Seco	15.66	15.75	17.43	8.49	8.43
% de Humedad	26.82	28.76	30.87	20.14	21.23

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		28.5	-	
Límite Plástico	-	20.7	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	7.8	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



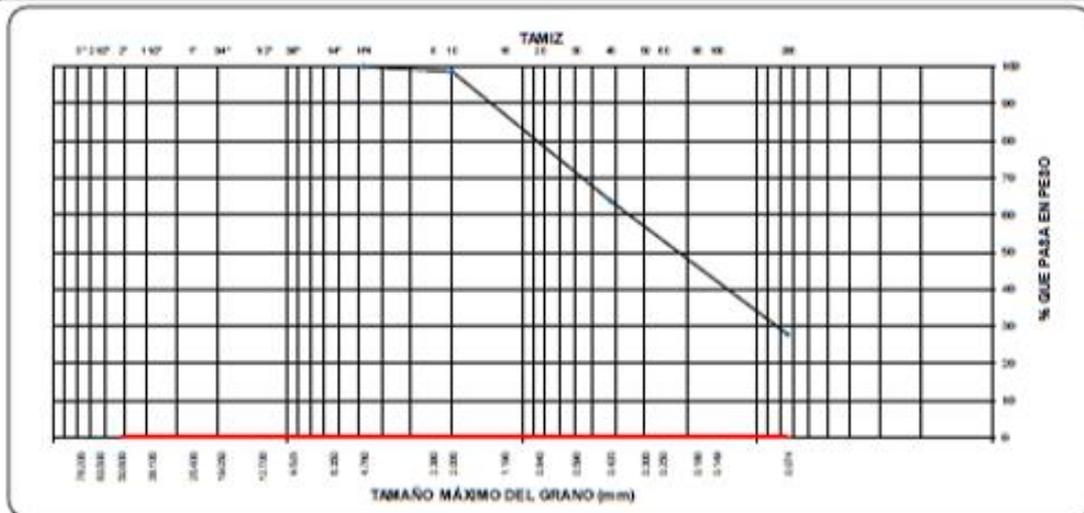
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 009	MUESTRA	: CALICATA 05
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 01/02/22	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: PM 4+500 - 20
FECHA DE ENSAYO	: 01/02/22	PROF.	: 1.50 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 10734 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 10734 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 28.7
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 19.9
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 8.8
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 9.8%
8	2.360					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	13.8	1.3	1.3	98.7	-	-	% Arena: 100.0%
20	0.840					-	-	% Fino: 27.8%
30	0.590					-	-	
40	0.420	375.6	35.0	36.3	63.7	-	-	
60	0.250					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	385.7	35.9	72.2	27.8	-	-	
< 200	-	298.3	27.8	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 009	MUESTRA	: CALICATA 09
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 4+500 - Ixm.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 1.50 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	690.70		
Peso de Tarro + Suelo Seco	629.00		
Peso del Agua	61.70		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	629.00		
Contenido de Humedad	9.8		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

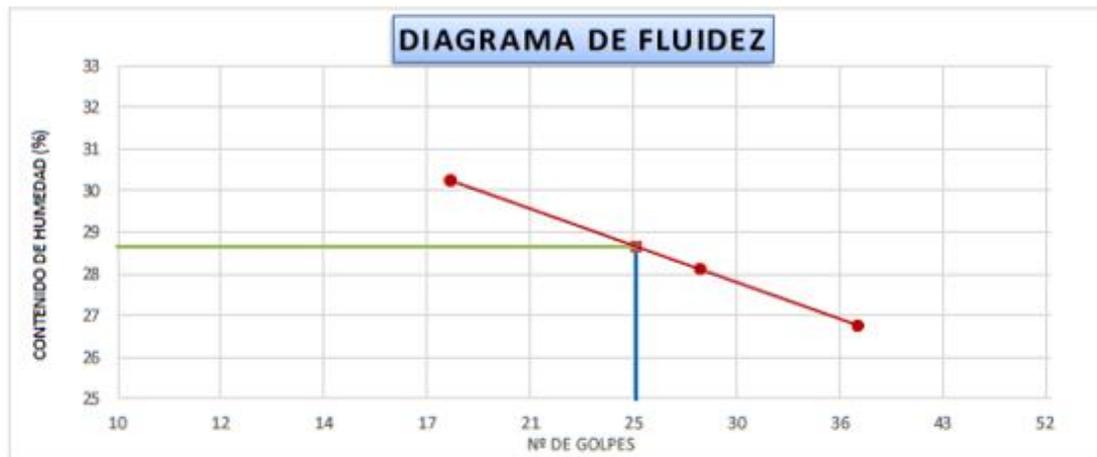
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 009	MUESTRA	: CALICATA 09
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 4+500 - Itzq.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	37	28	18		
Recipiente N°	13	15	17	1	15
Recipiente + Suelo húmedo	60.15	62.55	63.41	24.18	24.87
Recipiente + Suelo seco	55.01	57.13	57.27	22.58	23.18
Peso del agua	5.14	5.42	6.14	1.60	1.69
Peso del recipiente	35.80	37.86	36.97	14.65	14.57
Peso del Suelo Seco	19.21	19.27	20.3	7.93	8.61
% de Humedad	26.76	28.13	30.25	20.18	19.63

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		28.7	-	
Límite Plástico	-	19.9	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	8.8	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

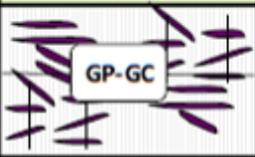
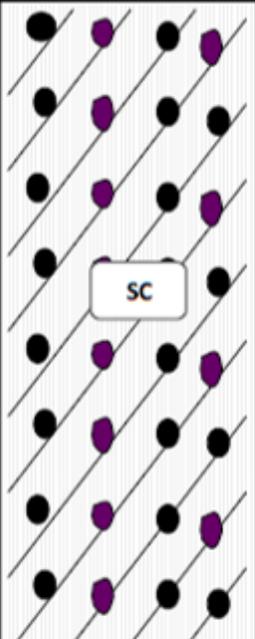

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

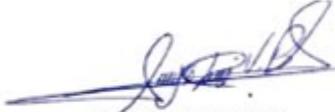
CALICATA N° 10 KM. 5+000

	SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
---	---

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°: 010	MUESTRA: CALICATA 10
REALIZADO POR: J.G.H	MATERIAL: -
FECHA MUESTREO: 3/09/2022	UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO: _____	PROGRESIVA: KM. 5+000 - Der.
FECHA ENSAYO: 8/09/2022	PROF.: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		<i>Grava mal graduada mezcla de grava arena y arcilla</i>	
0.20			
		<i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i>	
1.50			


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

10

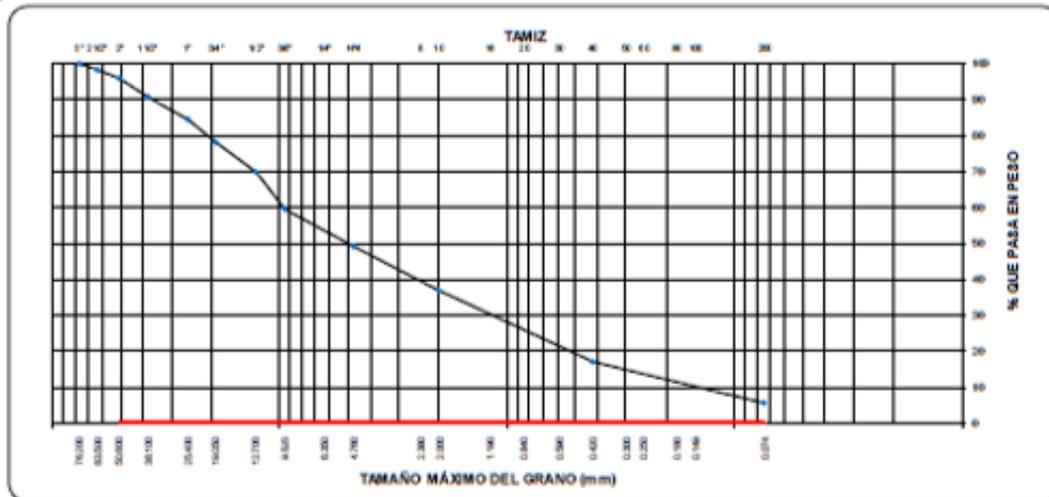
CALICATA 10

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 06/02/02	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 5+00 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 06/02/02	PROF.	: 0.20 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	354.0	1.7	1.7	98.3	-	-	
2"	50.800	471.0	2.3	4.0	96.0	-	-	Peso de la Muestra: 20564.0 gr
1 1/2"	38.100	1078.0	5.2	9.3	90.7	-	-	Fración Fina: 821.7 gr
1"	25.400	1277.0	6.2	15.5	84.5	-	-	Clasificación SUCS: GP GC
3/4"	19.050	1345.0	6.5	22.0	78.0	-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700	1687.0	8.2	30.2	69.8	-	-	Limite Líquido: 28.1
3/8"	9.525	2106.0	10.2	40.4	59.6	-	-	Limite Plástico: 21.2
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 6.9
4	4.750	2124.0	10.3	50.8	49.2	-	-	Humedad Natural: 4.2%
8	2.360					-	-	% Grava: 50.8%
10	2.000	204.6	12.3	63.0	37.0	-	-	% Arena: 49.2%
16	1.190					-	-	% Fino: 5.8%
20	0.840					-	-	
30	0.600					-	-	
40	0.420	331.5	19.9	82.9	17.1	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	191.7	11.5	94.4	5.6	-	-	
< 200	-	93.9	5.6	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	: -	PROGRESIVA	: KM. 5+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	633.80		
Peso de Tarro + Suelo Seco	608.00		
Peso del Agua	25.80		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	608.00		
Contenido de Humedad	4.2		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 279739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

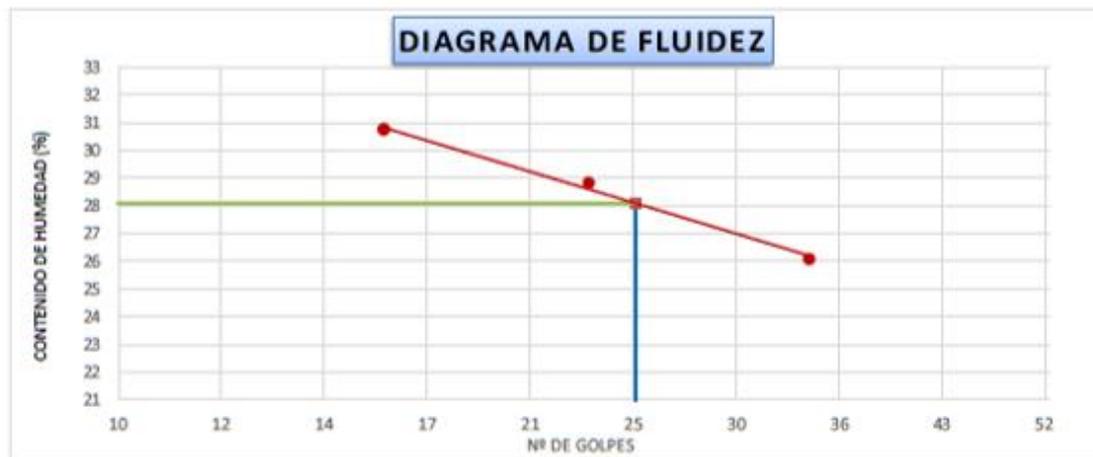
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

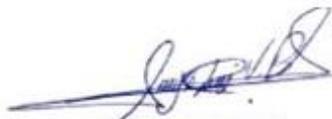
CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 5+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	34	23	16		
Recipiente N°	3	8	7	8	7
Recipiente + Suelo húmedo	57.55	58.95	60.45	22.15	22.02
Recipiente + Suelo seco	53.30	54.15	55.03	20.38	20.20
Peso del agua	4.25	4.8	5.42	1.77	1.82
Peso del recipiente	37.01	37.50	37.41	11.89	11.74
Peso del Suelo Seco	16.29	16.65	17.62	8.49	8.46
% de Humedad	26.09	28.83	30.76	20.85	21.51

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		28.1	-	
Límite Plástico	-	21.2	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	6.9	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

10

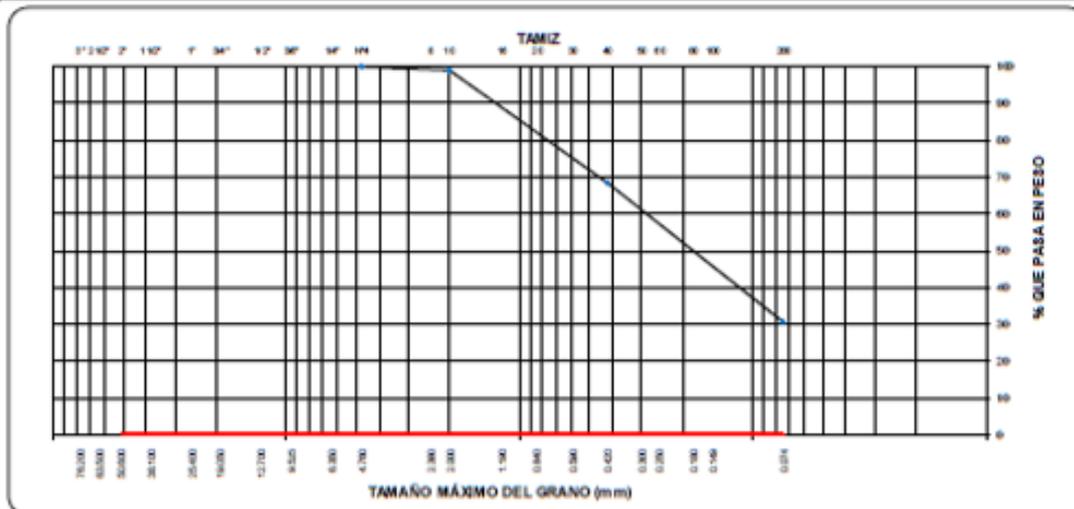
CALICATA 10

ANALISIS GRANULOMETRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 08/02/22	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 5+000 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 08/02/22	PROF.	: 1.50 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 11536 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 11536 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-2-6
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 31.8
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 1.9
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 11.9
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 9.7%
8	2.380					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	11.4	1.0	1.0	99.0	-	-	% Arena: 100.0%
16	1.190					-	-	% Fino: 30.6%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	353.3	30.6	31.6	68.4	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	435.7	37.8	69.4	30.6	-	-	
< 200	-	353.2	30.6	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMETRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorón
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORAMUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 5+000 - Dir.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 1.50 m

4

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	594.90		
Peso de Tarro + Suelo Seco	545.20		
Peso del Agua	49.70		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	545.20		
Contenido de Humedad	9.1		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

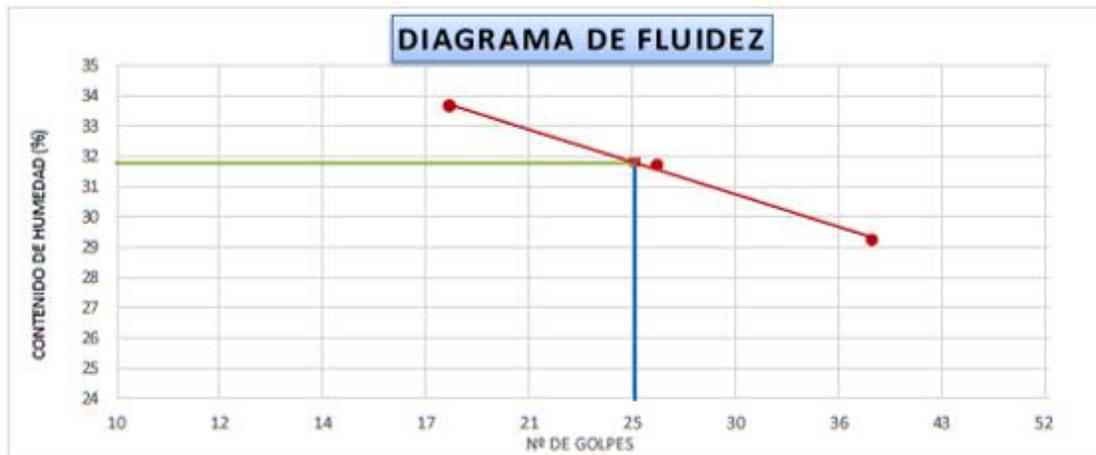
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 5+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	38	26	18		
Recipiente N°	2	7	13	2	13
Recipiente + Suelo húmedo	60.30	61.50	61.70	25.88	21.58
Recipiente + Suelo seco	55.00	55.70	55.60	24.42	20.05
Peso del agua	5.3	5.8	6.1	1.46	1.53
Peso del recipiente	36.88	37.41	37.48	17.31	12.09
Peso del Suelo Seco	18.12	19.29	18.12	7.11	7.96
% de Humedad	29.25	31.71	33.66	20.53	19.22

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		31.8	-	
Límite Plástico	-	19.9	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	11.9	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 30/9/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	: -	PROGRESIVA	: KM. 5+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 09/02/2022	PROF.	: 1.00 m

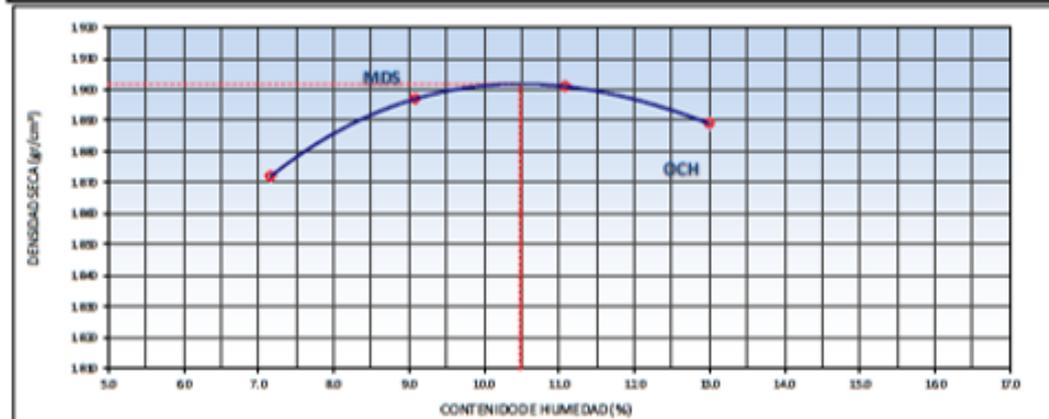
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "C"			
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 56			
NUMERO DE CAPAS	: 5			
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5750	5808	5848	5889
PESO DE MOLDE (gr)	3895	3895	3895	3895
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1855	1913	1953	1974
VOLUMEN DEL MOLDE (m ³)	925	925	925	925
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.006	2.069	2.112	2.136
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.872	1.897	1.901	1.889

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	1/n	2/n	3/n	4/n
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	530.40	517.60	524.30	523.40
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	476.30	474.50	472.00	463.20
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00
PESO DE AGUA (gr)	34.30	43.10	52.30	60.20
PESO DE SUELO SECO (gr)	476.30	474.50	472.00	463.20
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	7.16	9.08	11.08	13.00
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.902			ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
				10.5

CURVA DE COMPACTACIÓN



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS
Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS
Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 5+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 8/09/2022	PROF.	: 1.50 m

DENSIDAD SECA

Molde N°	1		2		3	
N° de capas:	5		5		5	
N° de golpes por capa:	56		25		12	
Condición de la muestra:	Sumergida		Sumergida		Sumergida	
	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar	Mojada
Peso molde + suelo húmedo	12238		11958		11785	
Peso del molde	7773		7717		7727	
Volumen del molde	2123		2123		2141	
% de humedad	10.6		10.5		10.5	
Densidad seca	1.901		1.808		1.716	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro N°	1		2		3	
Tarro + suelo húmedo	577.3		625.8		610.7	
Tarro + suelo seco	521.8		506.4		552.8	
Peso del agua	55.5		59.4		57.9	
Peso de tarro	0.0		0.0		0.0	
Peso del suelo seco	521.8		506.4		552.8	
% de humedad	10.6%		10.5%		10.5%	
Promedio de humedad						

ENSAYO DE EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO h	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			LECT. dial	mm	%	LECT. dial	mm	%	LECT. dial	mm	%
08/09/22	11:15	0	0.0			0.0			0.0		
09/09/22											
10/09/22											
12/09/22			MATERIAL NO EXPANSIVO								

CBR

PENETRACIÓN (x10 ¹)		Carga Estándar	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			Lectura	Corrección	%	Lectura	Corrección	%	Lectura	Corrección	%
mm	pulg	Kg/cm ²	dial	Kg/cm ²	%	dial	Kg/cm ²	%	dial	Kg/cm ²	%
0.635	0.025		66	4	5.5	41	2	3.4	18	1	1.5
1.270	0.050		110	6	9.1	74	4	6.1	48	3	4.0
1.905	0.075		167	10	13.7	106	6	8.7	77	4	6.4
2.540	0.100	70.31	265	15	21.8	181	10	14.9	103	6	8.5
3.810	0.150		341	20	28.0	243	14	20.0	166	10	13.8
5.080	0.200	105.46	633	37	34.6	418	24	22.9	321	19	17.6
6.350	0.250		786	45	43.0	610	35	33.4	459	28	25.1
7.620	0.300		862	50	47.2	694	40	38.0	538	31	29.4
8.890	0.350		949	55	51.9	762	44	41.7	616	36	33.7
10.160	0.400		1051	61	57.5	859	50	47.0	702	41	38.4

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

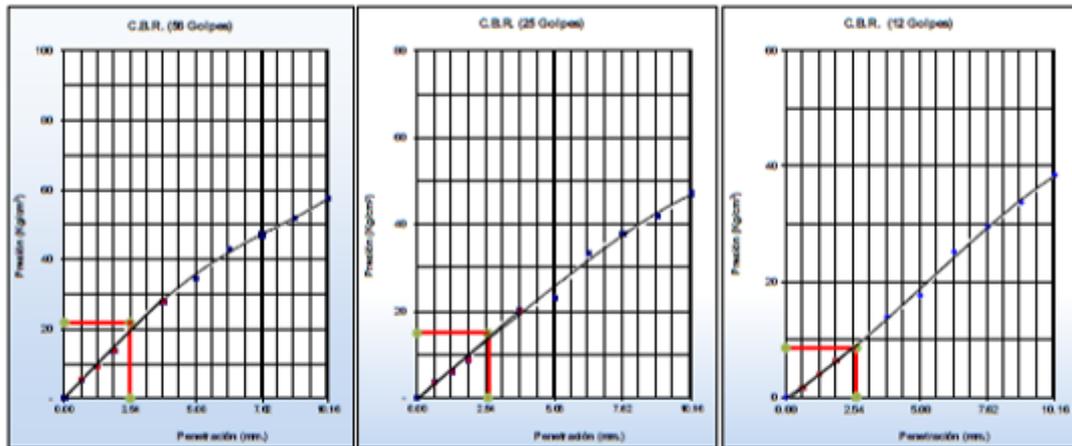
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

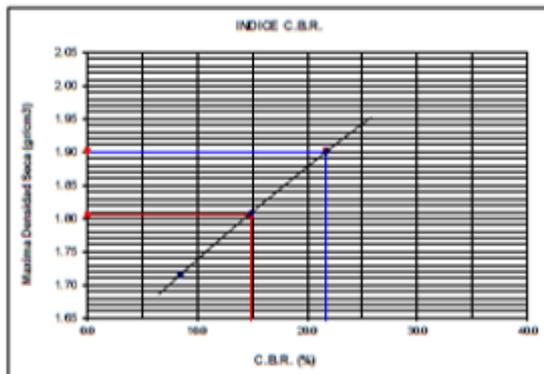
GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 010	MUESTRA	: CALICATA 10
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	: -	PROGRESIV/	: KM. 5+000 - Der.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 1.50 m



CBR 0.1* (%)=	21.8	CBR 0.1* (%)=	14.9	CBR 0.1* (%)=	8.5
Densidad Seca (gr/cc):	1.901	Densidad Seca (gr/cc):	1.808	Densidad Seca (gr/cc):	1.716

DETERMINACIÓN DEL CBR



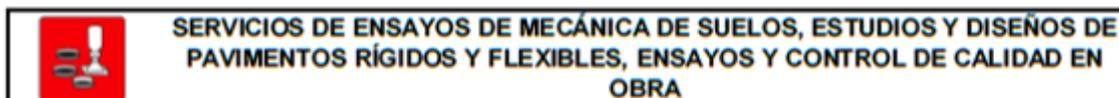
Datos de Proctor:		
Densidad Seca 100%	1.901	gr/cm³
Óptimo Humedad	10.8	%
Densidad Seca 95%	1.806	gr/cm³

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1*:	21.8
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1*:	14.9

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

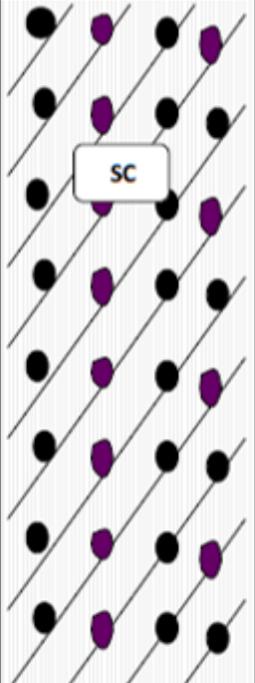
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

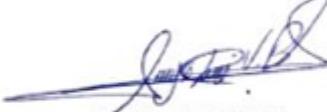
CALICATA
N° 11
KM. 5+460



REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°: 011	MUESTRA: CALICATA 11
REALIZADO POR: J.G.H	MATERIAL: ±
FECHA MUESTREO: 3/09/2022	UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTREO:	PROGRESIVA: KM. 5+800 - Eje
FECHA ENSAYO: 9/09/2022	PROF.: 0.00 - 1.60 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		<i>Grava mal graduada mezcla de grava, arena y arcilla</i>	
0.25		<i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i>	
1.60			


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



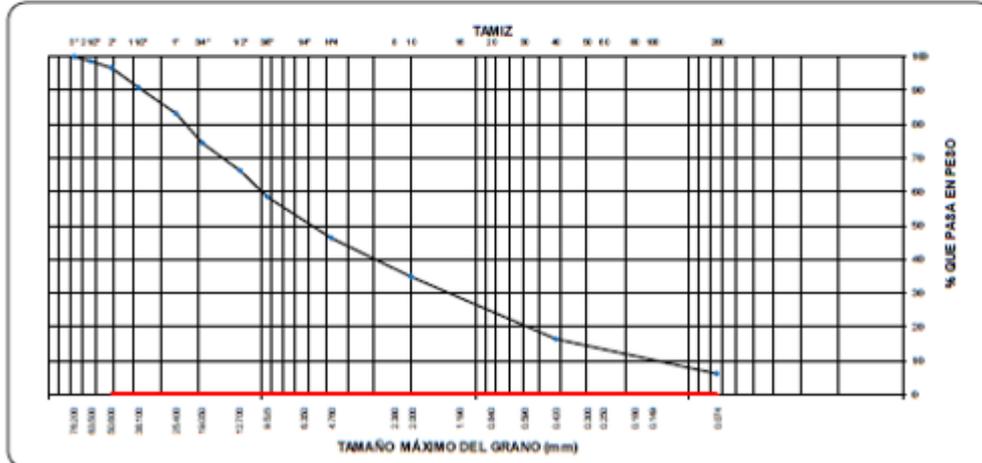
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 011	MUESTRA	: CALICATA 11
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 08/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 5+800 - Eje
FECHA DE ENSAYO	: 08/09/2022	PROF.	: 0.25 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	306.0	1.4	1.4	98.6	-	-	
2"	50.800	417.0	1.9	3.4	96.6	-	-	Peso de la Muestra: 21465.0 gr
1 1/2"	38.100	1236.0	5.8	9.1	90.9	-	-	Fracción Fines: 7819 gr
1"	25.400	1639.0	7.6	16.8	83.2	-	-	Clasificación SUCS : GP GC
3/4"	19.050	1901.0	8.9	25.6	74.4	-	-	Clasificación AASHTO : A-2-4
1/2"	12.700	1752.0	8.2	33.8	66.2	-	-	Límite Líquido : 28.2
3/8"	9.525	1648.0	7.7	41.4	58.6	-	-	Límite Plástico : 26.9
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad : 7.2
4	4.750	2619.0	12.2	53.6	46.4	-	-	Humedad Natural : 4.3%
8	2.360					-	-	% Grava : 53.6%
10	2.000	194.7	11.5	65.2	34.8	-	-	% Arena : 46.4%
16	1.190					-	-	% Fino : 6.7%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	311.2	18.4	83.6	16.4	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	173.5	10.3	93.9	6.1	-	-	
< 200	-	103.6	6.1	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 011	MUESTRA	: CALICATA 11
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 5+800 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 9/09/2022	PROF.	: 0.25 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	584.20		
Peso de Tarro + Suelo Seco	559.90		
Peso del Agua	24.30		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	559.90		
Contenido de Humedad	4.3		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

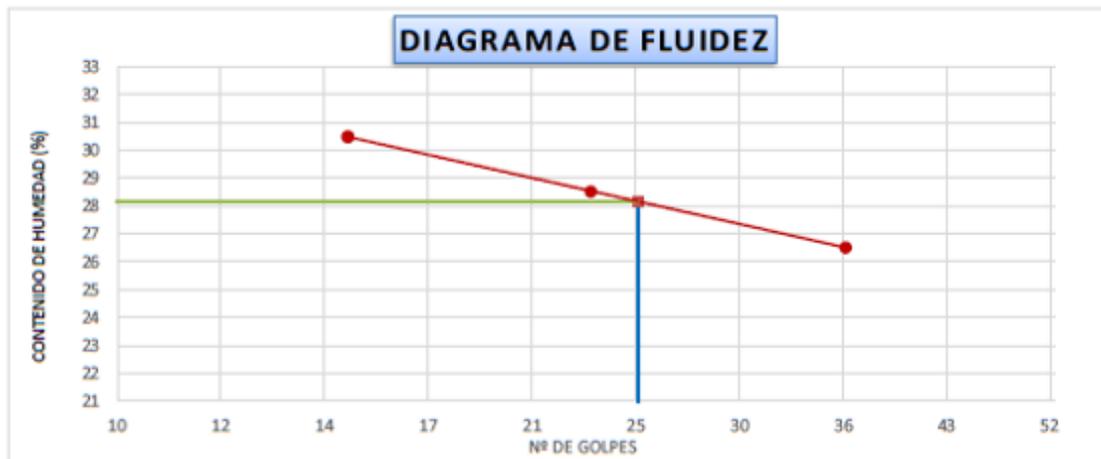
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 011	MUESTRA	: CALICATA 11
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 5+900 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 9/09/2022	PROF.	: 0.25 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	36	23	15		
Recipiente N°	2	6	5	2	6
Recipiente + Suelo húmedo	57.68	58.90	59.79	22.15	22.58
Recipiente + Suelo seco	53.32	54.01	54.55	20.74	21.10
Peso del agua	4.36	4.89	5.24	1.41	1.48
Peso del recipiente	36.88	36.86	37.36	14.07	13.95
Peso del Suelo Seco	16.44	17.15	17.19	6.67	7.15
% de Humedad	26.52	28.51	30.48	21.14	20.70

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		28.2	-	
Límite Plástico	-	20.9	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	7.2	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



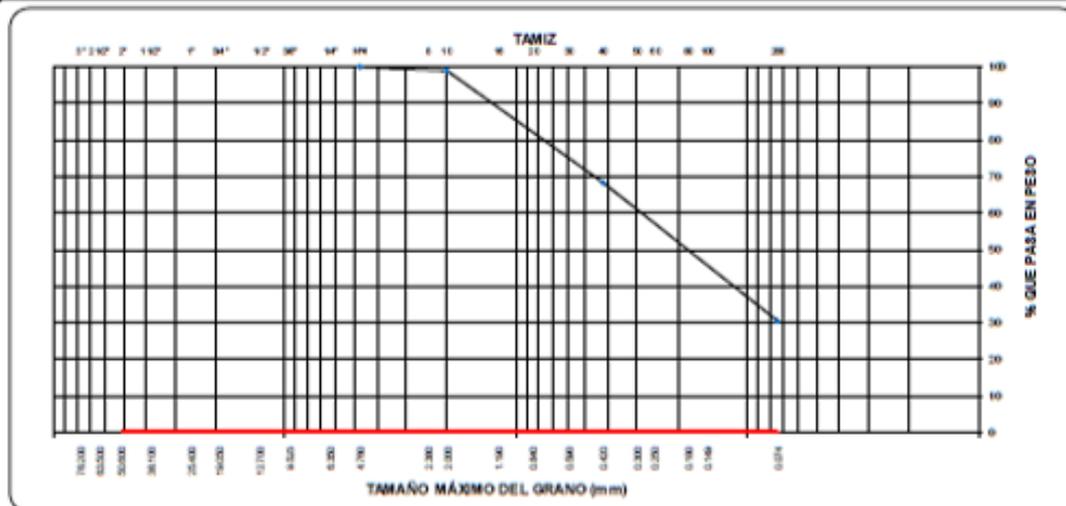
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 011	MUESTRA	: CALICATA 11
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM. 5-600 - Eje
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 160m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra	
						-	-		
3"	76.200					-	-		
2 1/2"	63.500					-	-		
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra	11050 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fracción Fina:	11050 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS :	SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO :	A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido :	29.5
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico :	21.0
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad :	8.5
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural :	10.0%
8	2.360					-	-	% Grava	0.0%
10	2.000	107	1.0	1.0	99.0	-	-	% Arena	100.0%
16	1.190					-	-	% Fino	30.5%
20	0.840					-	-		
30	0.600					-	-		
40	0.420	339.6	30.7	31.7	68.3	-	-		
50	0.297					-	-		
60	0.177					-	-		
75	0.149					-	-		
100	0.074	417.3	37.8	69.5	30.5	-	-		
< 200	-	337.4	30.5	100.0	0.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 011	MUESTRA	: CALICATA 11
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 5+800 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 9/09/2022	PROP.	: 1.60 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	587.10		
Peso de Tarro + Suelo Seco	533.80		
Peso del Agua	53.30		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	533.80		
Contenido de Humedad	10.0		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

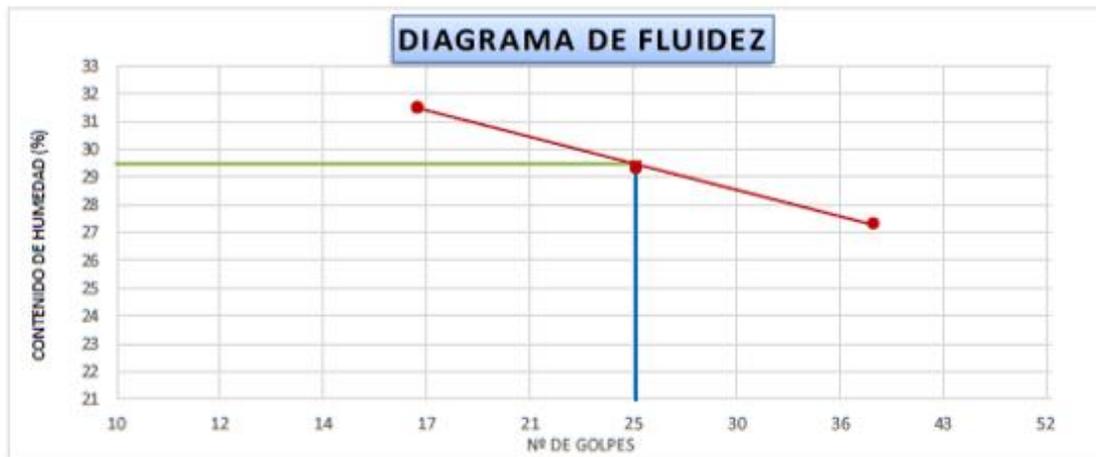
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 011	MUESTRA	: CALICATA 11
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 5+800 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 9/09/2022	PROF.	: 1.60 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	38	25	17		
Recipiente N°	2	8	11	2	11
Recipiente + Suelo húmedo	60.40	61.60	61.75	26.35	25.21
Recipiente + Suelo seco	55.35	55.72	55.62	24.37	23.15
Peso del agua	5.05	5.88	6.13	1.98	2.06
Peso del recipiente	36.88	35.67	36.17	14.72	13.54
Peso del Suelo Seco	18.47	20.05	19.45	9.65	9.61
% de Humedad	27.34	29.33	31.52	20.52	21.44

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		29.5	-	
Límite Plástico	-	21.0	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	8.5	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

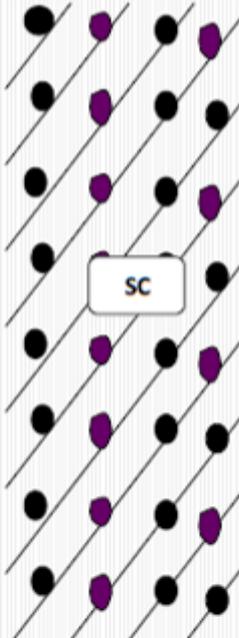
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 12 KM. 6+000

	SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
---	---

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°: 012	MUESTRA: CALICATA 12
REALIZADO POR: J.G.H	MATERIAL: ±
FECHA MUEST. RES: 3/09/2022	UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:	PROGRESIVA: KM. 6+000 - Iq.
FECHA ENSAYO: 12/09/2022	PROF.: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00	 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">GP-GM</p>	<p><i>Grava mal graduada con limo con arena con bloques.</i></p>	
0.20			
1.50	 <p style="text-align: center; border: 1px solid black; padding: 2px;">SC</p>	<p><i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i></p>	


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



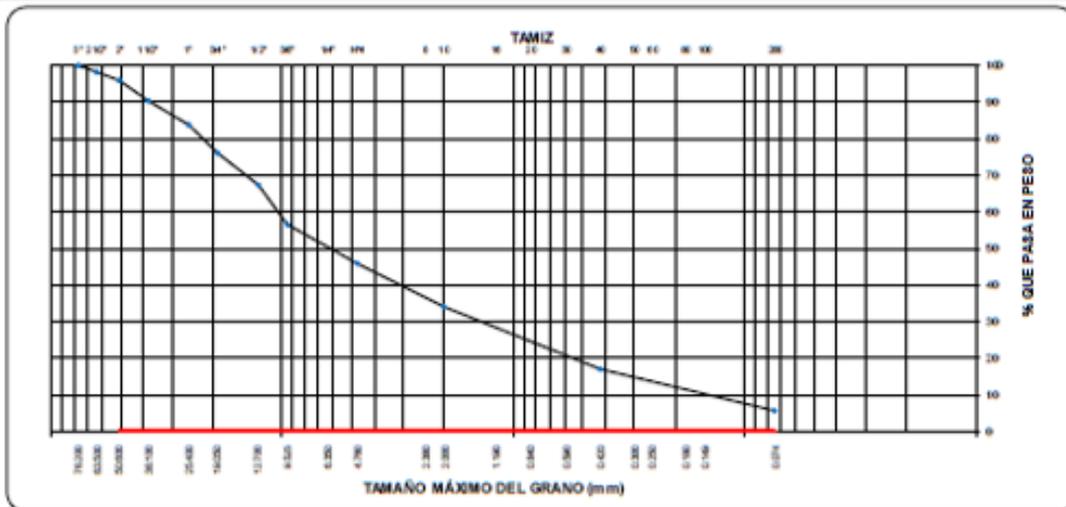
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALICATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/05/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 6+000 - bz
FECHA DE ENSAYO	: 12/05/2022	PROF.	: 020m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret. Parcial	% Ret. Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra	
3"	76.200				100.0	-	-		
2 1/2"	63.500	369.0	1.7	1.7	98.3	-	-		
2"	50.800	496.0	2.3	4.1	95.9	-	-	Peso de la Muestra:	21300.0 gr
1 1/2"	38.100	1178.0	5.5	9.6	90.4	-	-	Fración Fina:	9157 gr
1"	25.400	1396.0	6.5	16.1	83.9	-	-	Clasificación SUCS:	GP GM
3/4"	19.050	1656.0	7.8	23.9	76.1	-	-	Clasificación AASHTO:	A-1-a
1/2"	12.700	1877.0	8.8	32.7	67.3	-	-	Límite Líquido:	26.2
3/8"	9.525	2271.0	10.7	43.4	56.6	-	-	Límite Plástico:	21.7
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad:	4.5
4	4.750	2294.0	10.7	54.1	45.9	-	-	Humedad Natural:	4.9%
8	2.360					-	-	% Grava:	54.7%
10	2.000	234.6	11.8	65.9	34.1	-	-	% Arena:	45.9%
75	1.180					-	-	% Fino:	5.7%
20	0.840					-	-		
30	0.590					-	-		
40	0.420	341.8	17.1	83.0	17.0	-	-		
50	0.297					-	-		
80	0.177					-	-		
100	0.149					-	-		
200	0.074	225.9	11.3	94.3	5.7	-	-		
< 200	-	113.4	5.7	100.0	0.0	-	-		

CURVA GRANULOMÉTRICA



Jorge Luis Vilchez Becerra

JÓRGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALICATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARRIMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 6+000 - Ixq.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	599.80		
Peso de Tarro + Suelo Seco	574.00		
Peso del Agua	25.80		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	574.00		
Contenido de Humedad	4.5		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

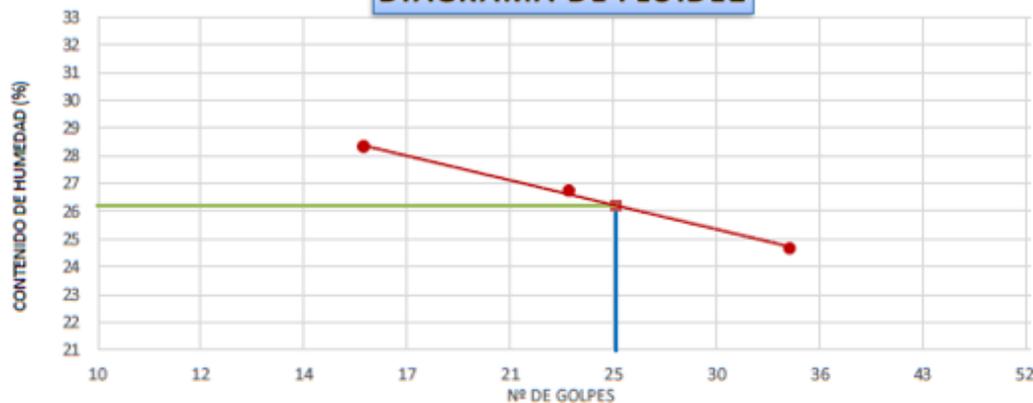
CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALICATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 6+000 - Izq.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	34	23	16		
Recipiente N°	1	7	5	1	5
Recipiente + Suelo húmedo	57.70	58.50	63.30	22.15	22.02
Recipiente + Suelo seco	53.30	54.05	59.03	20.38	20.25
Peso del agua	4.4	4.45	4.27	1.77	1.77
Peso del recipiente	35.46	37.41	43.96	12.29	12.02
Peso del Suelo Seco	17.84	16.64	15.07	8.09	8.23
% de Humedad	24.66	26.74	28.33	21.88	21.51

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		26.2	-	
Límite Plástico	-	21.7	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	4.5	CUMPLE	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



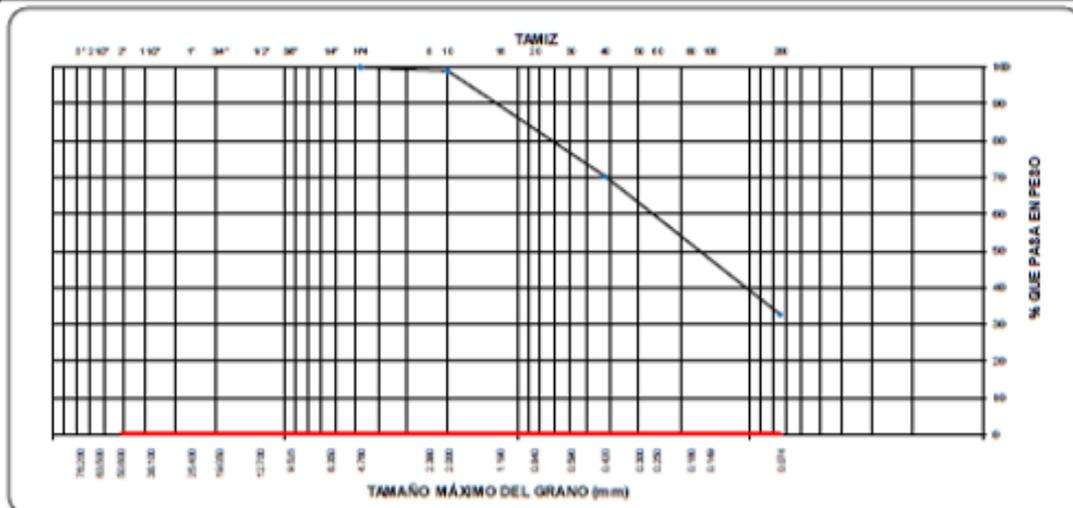
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CAUCATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 6+000 - bn
FECHA DE ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 150 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1263.8 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 1263.8 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-2-6
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 31.8
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 19.9
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 11.9
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 10.2%
8	2.360					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	122	1.0	1.0	99.0	-	-	% Arena: 100.0%
16	1.190					-	-	% Fino: 32.6%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	363.8	28.8	29.8	70.2	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	475.2	37.6	67.4	32.6	-	-	
< 200	-	412.6	32.6	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALICATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 6+000 - Ixq.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 1.50 m.

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	557.20		
Peso de Tarro + Suelo Seco	505.80		
Peso del Agua	51.40		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	505.80		
Contenido de Humedad	10.2		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278738

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

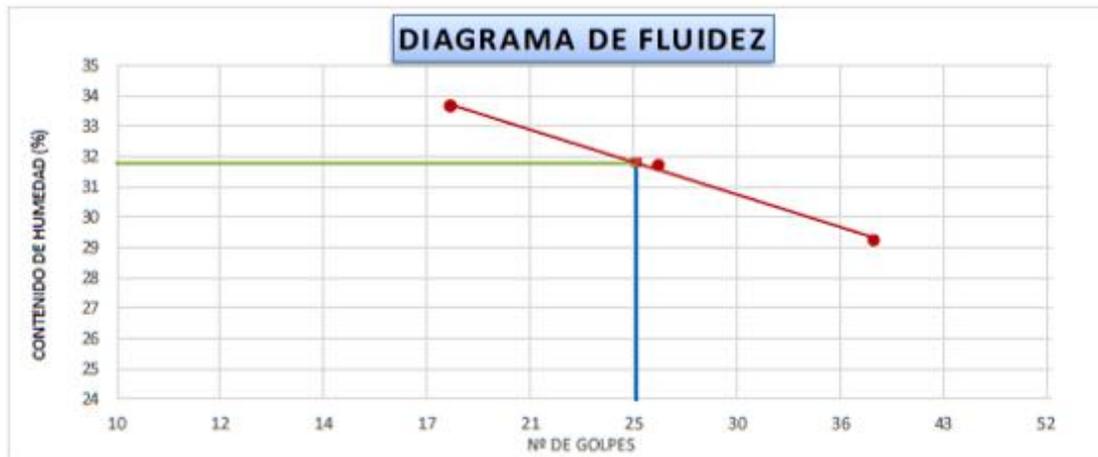
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

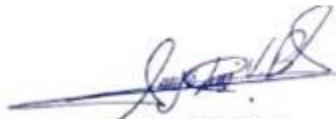
CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALICATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 6+000 - lza.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	38	26	18		
Recipiente N°	2	7	13	2	13
Recipiente + Suelo húmedo	60.30	61.50	61.70	25.88	21.58
Recipiente + Suelo seco	55.00	55.70	55.60	24.42	20.05
Peso del agua	5.3	5.8	6.1	1.46	1.53
Peso del recipiente	36.88	37.41	37.48	17.31	12.09
Peso del Suelo Seco	18.12	18.29	18.12	7.11	7.96
% de Humedad	29.25	31.71	33.66	20.53	19.22

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		31.8	-	
Límite Plástico	-	19.9	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	11.9	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALICATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 30/02/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	: -	PROGRESIVA	: KM. 6+00 - 12a
FECHA ENSAYO	: 12/03/2022	PROF.	: 1.00 m

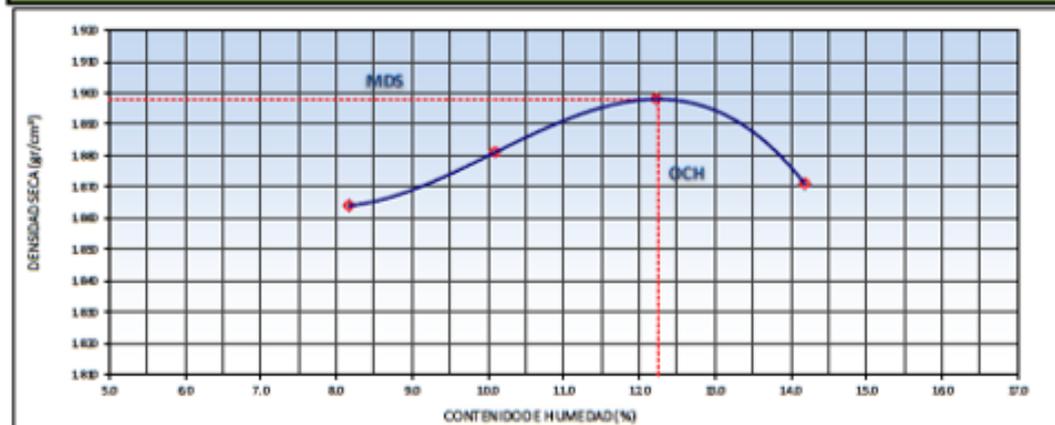
COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: C*			
NÚMERO DE GOLPES POR CAPA	: 56			
NÚMERO DE CAPAS	: 5			
NÚMERO DE ENSAYO	1	2	3	4
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5759	5810	5865	5871
PESO DE MOLDE (gr)	3895	3895	3895	3895
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1864	1915	1970	1976
VOLUMEN DEL MOLDE (m ³)	925	925	925	925
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.016	2.071	2.130	2.137
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.864	1.881	1.898	1.871

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	s/h	s/h	s/h	s/h	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	535.20	522.40	529.70	528.90	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	476.30	474.50	472.00	463.20	
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA (gr)	38.90	47.90	57.70	65.70	
PESO DE SUELO SECO (gr)	476.30	476.50	472.00	463.20	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.17	10.09	12.22	14.18	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.898			ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.2

CURVA DE COMPACTACIÓN



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS
Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS
Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALCATÁ 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 6+000 - IZQ.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 1.50 m

DENSIDAD SECA

Molde N°:	1		2		3	
N° de capas:	5		5		5	
N° de golpes por capa:	56		25		12	
Condición de la muestra:	Sumergida		Sumergida		Sumergida	
	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar	Mojada
Peso molde + suelo húmedo	12296		12014		11928	
Peso del molde	7773		7717		7727	
Volumen del molde	2123		2123		2141	
% de humedad	12.2		12.3		12.2	
Densidad seca	1.898		1.803		1.708	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro N°	1		2		3	
Tarro + suelo húmedo	578.6		600.5		574.3	
Tarro + suelo seco	515.5		534.9		512.0	
Peso del agua	63.1		65.6		62.3	
Peso de tarro	0.0		0.0		0.0	
Peso del suelo seco	515.5		534.9		512.0	
% de humedad	12.2%		12.3%		12.2%	
Promedio de humedad						

ENSAYO DE EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO h	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			LECT. dia	mm	%	LECT. dia	mm	%	LECT. dia	mm	%
12/09/22	11:15	0	0.0			0.0			0.0		
13/09/22											
14/09/22											
15/09/22			MATERIAL NO EXPANSIVO								

CBR

PENETRACIÓN (x10 ¹)		Carga Estándar Kg/cm ²	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
mm	pulg		Lectura dia	Corrección Kg/cm ²	%	Lectura dia	Corrección Kg/cm ²	%	Lectura dia	Corrección Kg/cm ²	%
0.635	0.025		69	4	5.7	45	3	3.7	17	1	1.4
1.270	0.050		113	7	9.3	76	4	6.3	50	3	4.1
1.905	0.075		170	10	14.0	109	6	9.0	79	5	6.5
2.540	0.100	70.31	271	16	22.3	185	11	15.2	105	6	8.7
3.810	0.150		356	21	29.2	251	15	20.6	171	10	14.1
5.080	0.200	105.46	641	37	35.1	547	32	29.9	328	19	18.0
6.350	0.250		796	46	43.5	625	36	34.2	469	27	25.7
7.620	0.300		880	51	48.1	702	41	38.4	542	31	29.7
8.890	0.350		959	55	52.5	790	45	42.7	636	37	34.8
10.160	0.400		1062	61	58.1	917	53	50.2	719	41	39.3

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

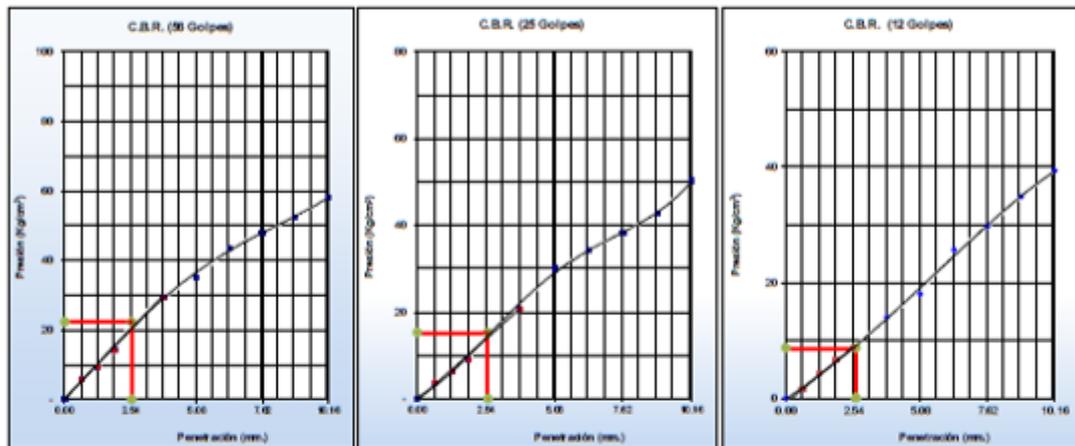
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

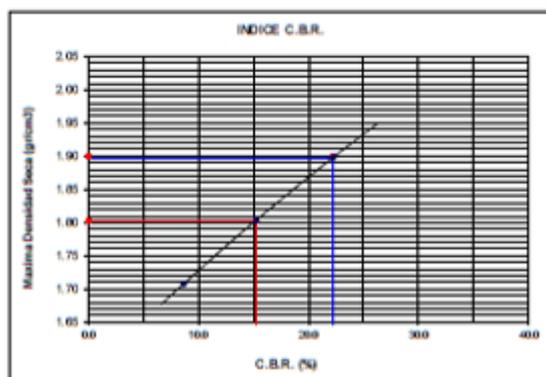
GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 012	MUESTRA	: CALCATA 12
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	: -	PROGRESIV/	: KM 6+000 - bz.
FECHA ENSAYO	: 15/09/2022	PROF.	: 150 m



CBR 0.1" (%)=	22.3	CBR 0.1" (%)=	15.2	CBR 0.1" (%)=	8.7
Densidad Seca (gr/cc):	1.898	Densidad Seca (gr/cc):	1.803	Densidad Seca (gr/cc):	1.708

DETERMINACIÓN DEL CBR



Datos de Proctor:		
Densidad Seca 100%	1.898	gr/cm3
Óptimo Humedad	12.2	%
Densidad Seca 95%	1.803	gr/cm3

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1"	22.3
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1"	15.2

JÓRGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

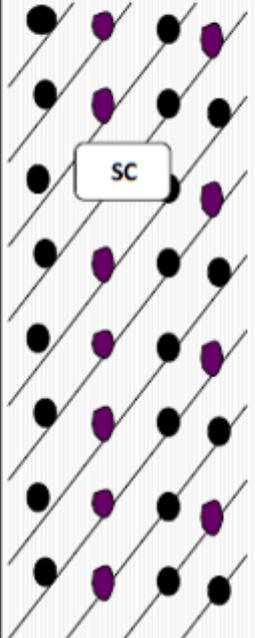
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 13 KM. 6+460

	SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
---	---

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°: 013	MUESTRA: CALICATA 13
REALIZADO POR: J.G.H	MATERIAL: ±
FECHA MUESTREO: 3/09/2022	UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:	PROGRESIVA: KM. 6+460 - Der.
FECHA ENSAYO: 12/09/2022	PROF.: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		<i>Grava bien graduada mezcla de grava-arena</i>	
0.20			
		<i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i>	
1.50			


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



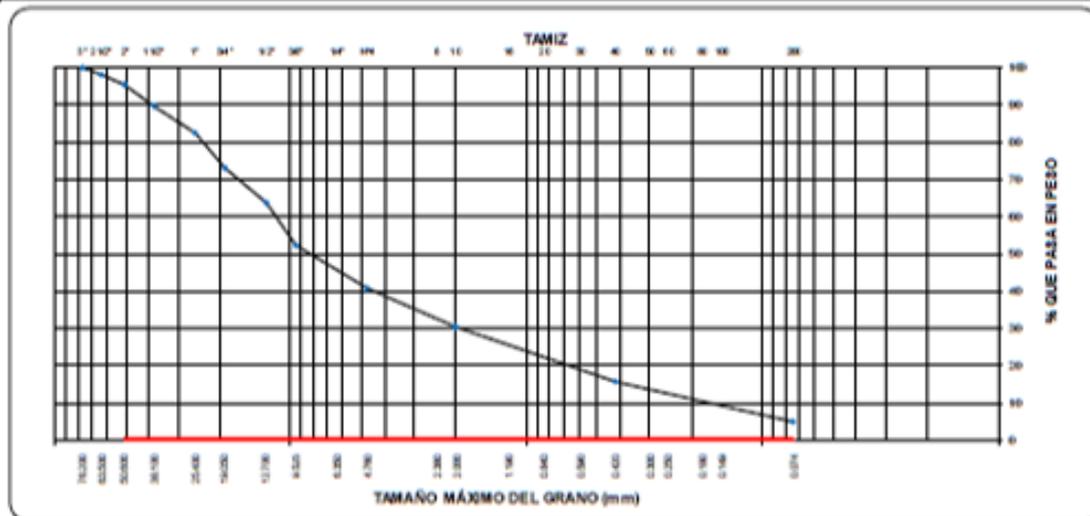
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 013	MUESTRA	: CALICATA 13
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 02/02/22	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM. 6+400 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 02/02/22	PROF.	: 0.20 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	387.0	1.8	1.8	98.2	-	-	
2"	50.800	588.0	2.7	4.6	95.4	-	-	Peso de la Muestra: 2994.0 gr
1 1/2"	38.100	1214.0	5.8	10.3	89.7	-	-	Fración Fina: 898.9 gr
1"	25.400	1521.0	7.2	17.6	82.4	-	-	Clasificación SUCS: GW
3/4"	19.050	1992.0	9.3	26.9	73.1	-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700	1967.0	9.4	36.3	63.7	-	-	Límite Líquido: 28.2
3/8"	9.525	2385.0	11.4	47.7	52.3	-	-	Límite Plástico: 21.3
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 6.9
4	4.750	2407.0	11.5	59.1	40.9	-	-	Humedad Natural: 4.4%
8	2.350					-	-	% Grava: 59.1%
10	2.000	229.8	10.4	69.6	30.4	-	-	% Arena: 40.9%
16	1.190					-	-	% Fino: 5.0%
20	0.840					-	-	
30	0.600					-	-	
40	0.420	324.2	14.7	84.3	15.7	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	235.5	10.7	95.0	5.0	-	-	
< 200	-	109.4	5.0	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 013	MUESTRA	: CALICATA 13
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 6+460 - Dir.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	588.65		
Peso de Tarro + Suelo Seco	564.10		
Peso del Agua	24.55		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	564.10		
Contenido de Humedad	4.4		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

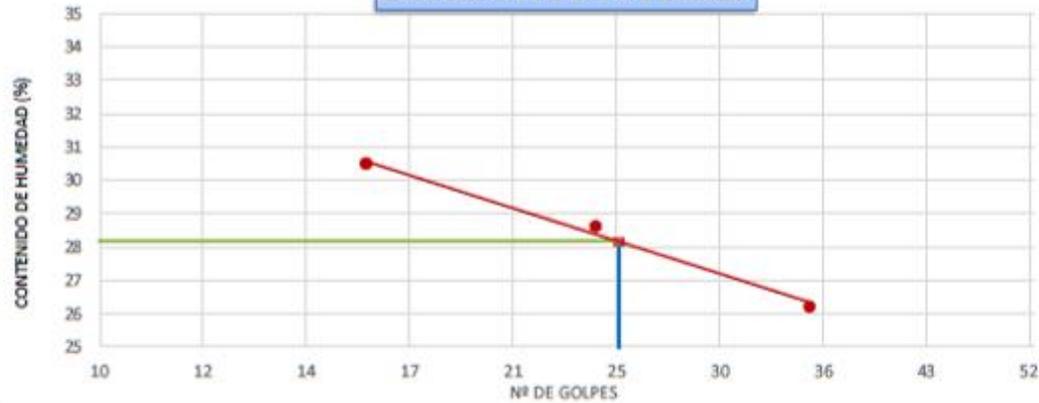
CERTIFICADO N°	: 013	MUESTRA	: CALICATA 13
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 6+400 - Der.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 0.20 m

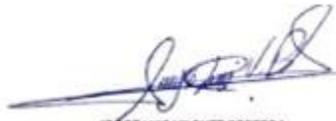
LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	35	24	16		
Recipiente N°	2	6	5	2	5
Recipiente + Suelo húmedo	57.10	59.55	60.37	22.75	22.05
Recipiente + Suelo seco	52.90	54.50	54.95	21.00	20.25
Peso del agua	4.2	5.05	5.42	1.75	1.80
Peso del recipiente	36.88	36.86	37.18	12.54	12.02
Peso del Suelo Seco	16.02	17.64	17.77	8.46	8.23
% de Humedad	26.22	28.63	30.50	20.69	21.87

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		28.2	-	
Límite Plástico	-	21.3	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	6.9	CUMPLE	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



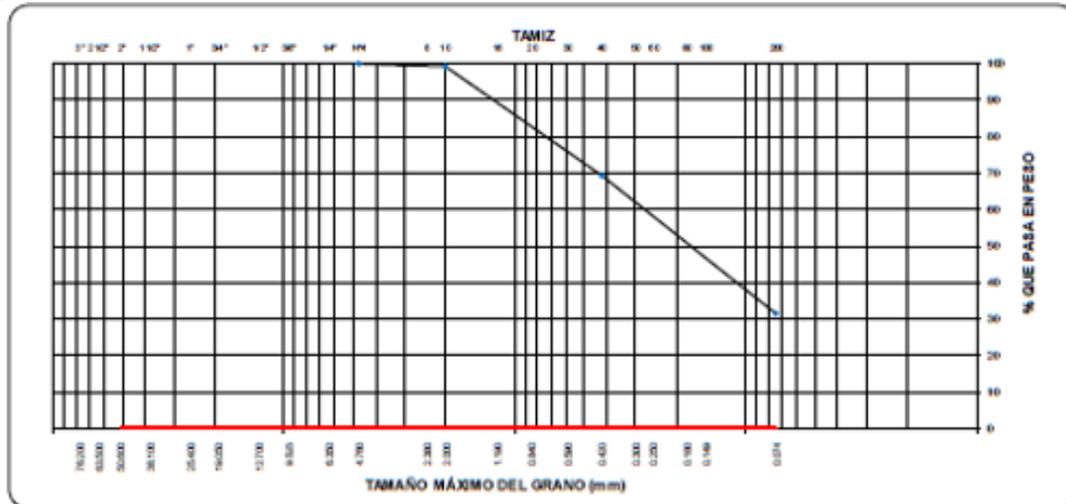
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 013	MUESTRA	: CAUCATA 13
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 6+500 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 1.50m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra	
3"	76.200					-	-		
2 1/2"	63.500					-	-		
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra:	1457.6 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Facción Fina:	1457.6 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS:	SM
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO:	A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido:	25.8
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico:	22.7
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad:	6.1
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural:	10.7%
8	2.380					-	-	% Grava:	0.0%
10	2.000	10.9	0.7	0.7	99.3	-	-	% Arena:	100.0%
36	1.180					-	-	% Fino:	31.9%
20	0.840					-	-		
30	0.600					-	-		
40	0.420	437.3	30.0	30.8	69.2	-	-		
50	0.297					-	-		
80	0.177					-	-		
100	0.149					-	-		
200	0.074	590.3	37.8	68.5	31.5	-	-		
< 200	-	450.1	31.5	100.0	0.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 013	MUESTRA	: CALICATA 13
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTRO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 6+460 - Dte.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 1.50 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	578.50		
Peso de Tarro + Suelo Seco	525.60		
Peso del Agua	52.90		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	525.60		
Contenido de Humedad	10.1		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS + PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

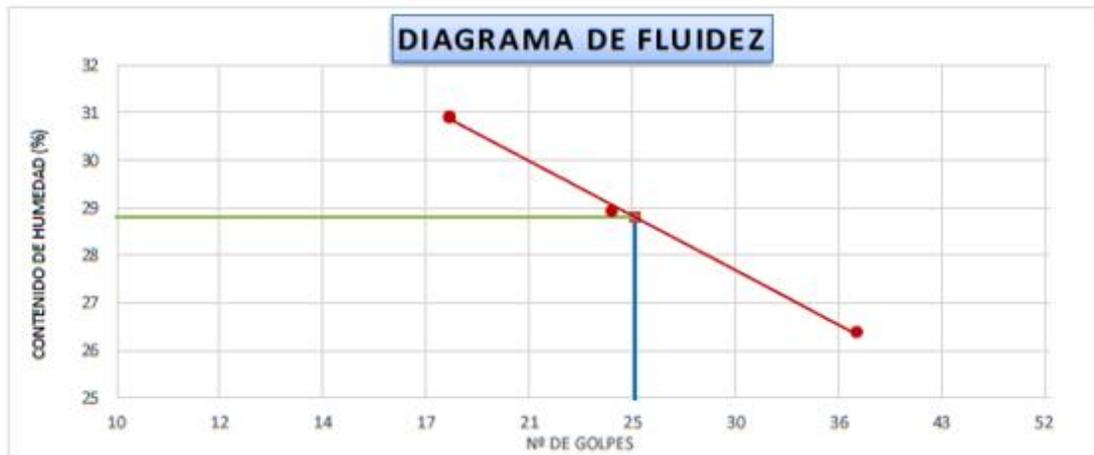
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 013	MUESTRA	: CALICATA 13
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 0+400 - Der.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	37	24	18		
Recipiente N°	3	6	12	3	12
Recipiente + Suelo húmedo	56.31	56.91	58.30	21.42	21.95
Recipiente + Suelo seco	51.90	52.41	53.19	19.75	20.14
Peso del agua	4.41	4.5	5.11	1.67	1.81
Peso del recipiente	35.19	36.86	36.66	12.4	12.16
Peso del Suelo Seco	16.71	15.55	16.53	7.35	7.98
% de Humedad	26.39	28.94	30.91	22.72	22.68

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		28.8	-	
Límite Plástico	-	22.7	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	6.1	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

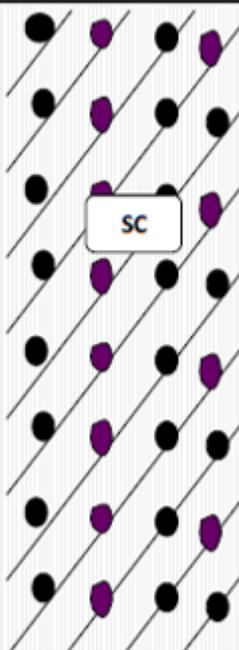

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

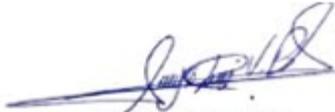
CALICATA N° 14 KM. 7+000

	SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
---	---

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°: 014	MUESTRA: CALICATA 14
REALIZADO POR: J.G.H	MATERIAL: -
FECHA MUESTREO: 3/09/2022	UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO: _____	PROGRESIVA: KM. 7+000 - Eje.
FECHA ENSAYO: 12/09/2022	PROF.: 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		<i>Grava mal graduada con limo con arena con bloques.</i>	
0.20		<i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i>	
1.50			


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



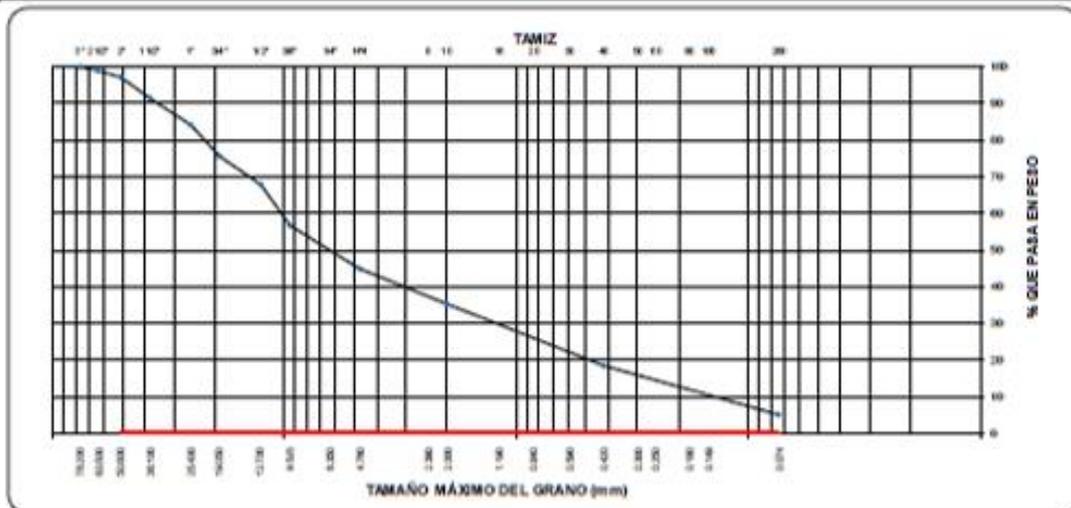
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	14	MUESTRA	: CALICATA 14
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 01/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO		PROGRESIVA	: KM 7+000 - Eje
FECHA DE ENSAYO	: 02/09/2022	PROF.	: 020m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra	
3"	76.200				100.0	-	-		
2 1/2"	63.500	217.0	1.0	1.0	99.0	-	-		
2"	50.800	386.0	1.9	2.9	97.1	-	-	Peso de la Muestra	26840.0 gr
1 1/2"	38.100	1180.0	5.7	8.6	91.4	-	-	Fración Fina:	8654 gr
1"	25.400	1512.0	7.3	15.9	84.1	-	-	Clasificación SUCS :	GP OM
3/4"	19.050	1785.0	8.6	24.4	75.6	-	-	Clasificación AASHTO :	A-1-a
1/2"	12.500	1601.0	7.7	32.1	67.9	-	-	Límite Líquido :	25.5
3/8"	9.525	2300.0	11.1	43.2	56.8	-	-	Límite Plástico :	21.5
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad :	4.0
4	4.750	2477.0	11.9	55.1	44.9	-	-	Humedad Natural :	4.0%
8	2.360					-	-	% Grava	55.7%
10	2.000	180.1	9.6	64.7	35.3	-	-	% Arena	44.9%
60	1.180					-	-	% Fino	5.7%
20	0.840					-	-		
30	0.600					-	-		
40	0.420	324.6	16.8	81.5	18.5	-	-		
50	0.297					-	-		
80	0.177					-	-		
100	0.149					-	-		
200	0.074	298.4	13.4	94.9	5.1	-	-		
< 200	-	97.3	5.1	100.0	0.0	-	-		

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278738

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 014	MUESTRA	: CALICATA 14
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTRO	: 30/9/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO		PROGRESIVA	: KM 7+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROP.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	557.30		
Peso de Tarro + Suelo Seco	535.90		
Peso del Agua	21.40		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	535.90		
Contenido de Humedad	4.0		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

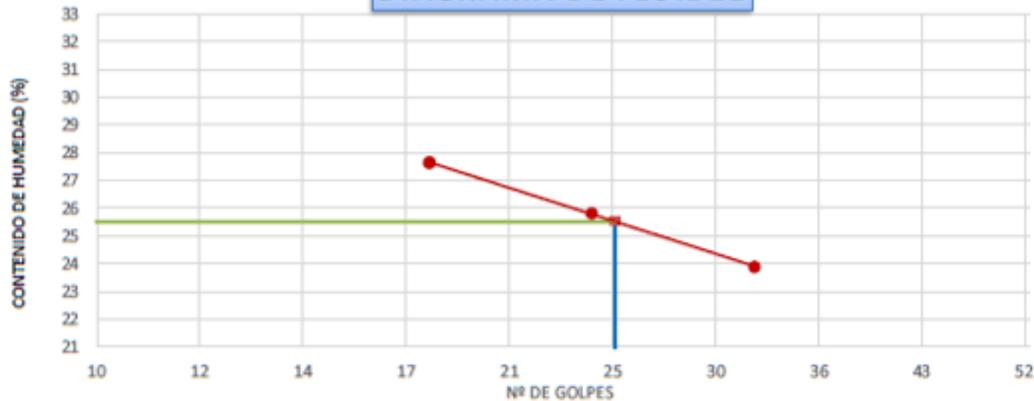
CERTIFICADO N°	: 014	MUESTRA	: CALICATA 14
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO		PROGRESIVA	: KM. 7+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	32	24	18		
Recipiente N°	4	15	16	4	15
Recipiente + Suelo húmedo	54.30	55.50	56.10	22.02	22.51
Recipiente + Suelo seco	50.46	51.40	51.85	20.25	20.72
Peso del agua	3.84	4.1	4.25	1.77	1.79
Peso del recipiente	34.39	35.52	36.48	12.06	12.37
Peso del Suelo Seco	16.07	15.88	15.37	8.19	8.35
% de Humedad	23.90	25.82	27.65	21.61	21.44

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		25.5	-	
Límite Plástico	-	21.5	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	4.0	CUMPLE	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



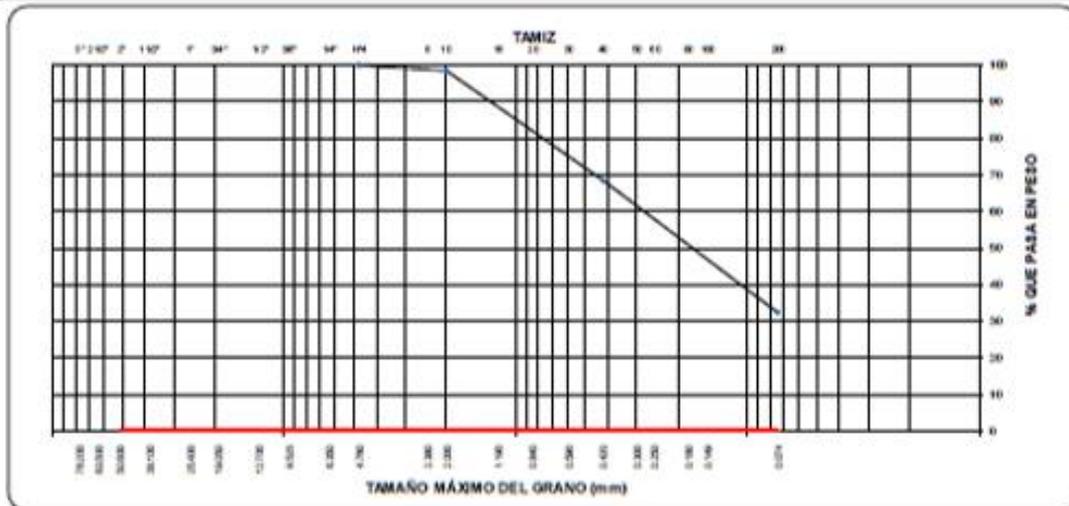
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 014	MUESTRA	: CALICATA 14
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 01/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO		PROGRESIVA	: KM 7+00 - Eje
FECHA DE ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 150m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra	
3"	76.200					-	-		
2 1/2"	63.500					-	-		
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra	1500.6 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina:	1500.6 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS :	SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO :	A-2-6
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido :	33.4
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico :	19.5
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad :	14.0
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural :	10.0%
8	2.360					-	-	% Grava	0.0%
10	2.000	21.6	1.4	1.4	98.6	-	-	% Arena	100.0%
16	1.180					-	-	% Fino	32.4%
20	0.840					-	-		
30	0.600					-	-		
40	0.420	451.1	30.1	31.5	68.5	-	-		
50	0.297					-	-		
60	0.177					-	-		
100	0.149					-	-		
200	0.074	541.8	36.1	67.6	32.4	-	-		
< 200	-	489.1	32.4	100.0	0.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

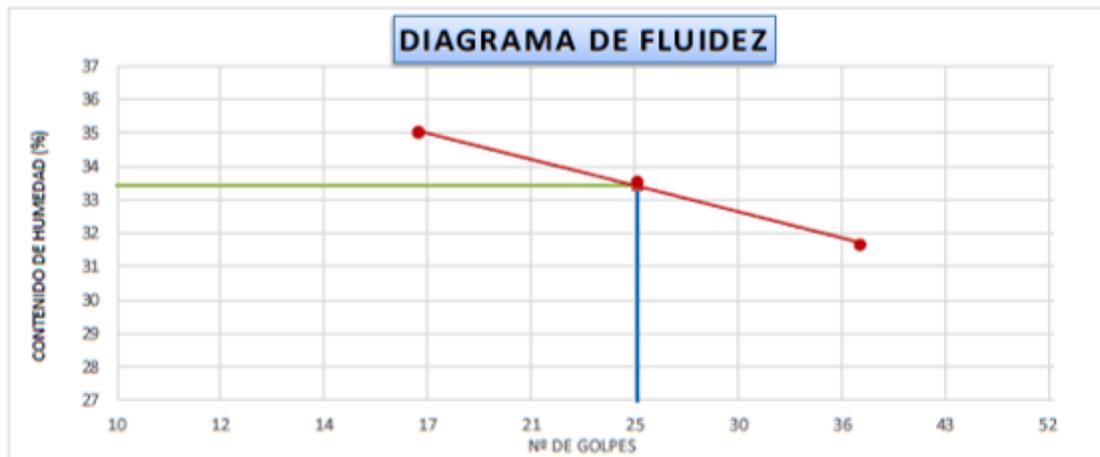
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 014	MUESTRA	: CALICATA 14
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO		PROGRESIVA	: KM. 7+000 - Eje.
FECHA ENSAYO	: 12/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	37	25	17		
Recipiente N°	8	2	3	8	3
Recipiente + Suelo húmedo	54.80	54.20	55.90	21.34	22.10
Recipiente + Suelo seco	50.20	49.85	51.00	19.81	20.51
Peso del agua	4.6	4.35	4.9	1.53	1.59
Peso del recipiente	35.67	36.88	37.01	11.89	12.40
Peso del Suelo Seco	14.53	12.97	13.99	7.92	8.11
% de Humedad	31.66	33.54	35.03	19.32	19.61

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		33.4	-	
Límite Plástico	-	19.5	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	14.0	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

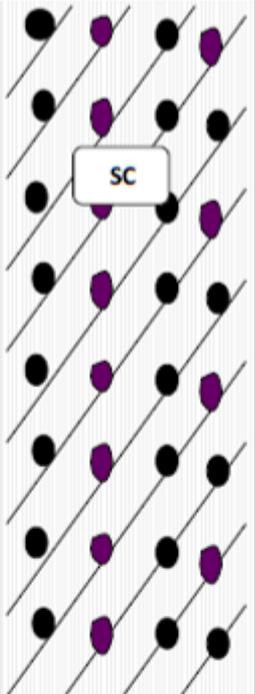
Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 15 KM. 7+650

	SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
---	---

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°: 015	MUESTRA: CALICATA 15
REALIZADO POR: J.G.H.	MATERIAL: -
FECHA MUESTREO: 3/09/2022	UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO: _____	PROGRESIVA: KM 7+6500 - Der.
FECHA ENSAYO: 13/09/2022	PROF.: 0.00 - 1.60 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		Grava bien graduada mezcla de grava - arena	
0.25			
1.60		Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



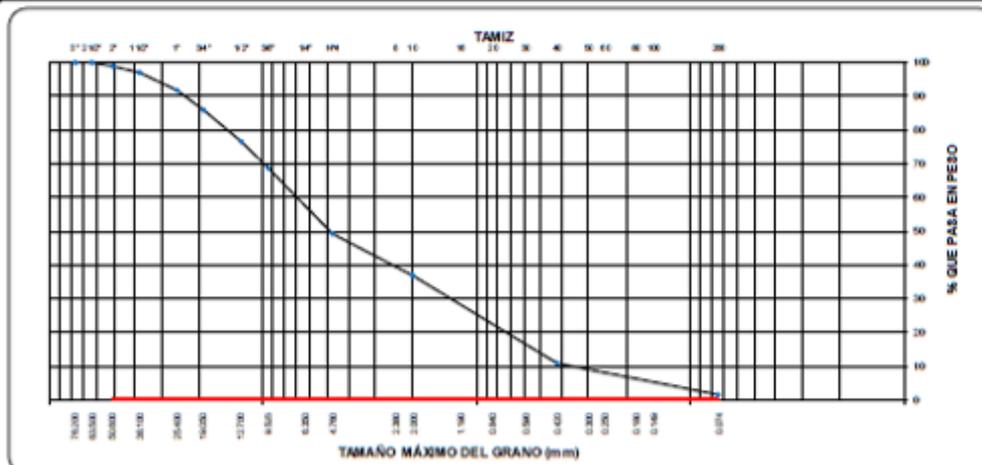
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 015	MUESTRA	: CALICATA 15
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM. 7+650 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 0.25 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200				100.0	-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800	206.0	1.1	1.1	98.9	-	-	Peso de la Muestra: 18675.0 gr
1 1/2"	38.100	345.0	1.8	3.0	97.0	-	-	Facción Fina: 645.0 gr
1"	25.400	987.0	5.3	8.2	91.8	-	-	Clasificación SUCS: GW
3/4"	19.050	1089.0	5.8	14.1	85.9	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-a
1/2"	12.500	1752.0	9.4	23.4	76.6	-	-	Límite Líquido: 26.5
3/8"	9.525	1446.0	7.7	31.2	68.8	-	-	Límite Plástico: 22.8
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 3.7
4	4.750	3647.0	19.5	50.7	49.3	-	-	Humedad Natural: 4.4%
8	2.360					-	-	% Grava: 59.7%
10	2.000	162.3	12.4	63.1	36.9	-	-	% Arena: 49.3%
16	1.190					-	-	% Fino: 1.8%
20	0.840					-	-	
30	0.600					-	-	
40	0.420	341.2	26.1	89.2	10.8	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	121.5	9.3	98.5	1.5	-	-	
< 200	-	20.0	1.5	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

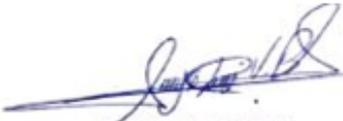
CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 015	MUESTRA	: CALICATA 15
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 7+650 - Dir.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 0.25 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	547.00		
Peso de Tarro + Suelo Seco	524.00		
Peso del Agua	23.00		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	524.00		
Contenido de Humedad	4.4		

OBSERVACIONES:


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

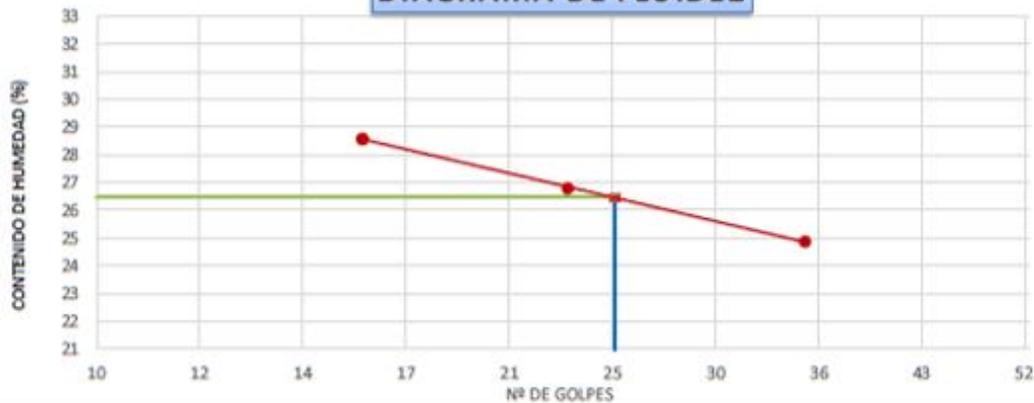
CERTIFICADO N°	: 015	MUESTRA	: CALICATA 15
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 7+650 - Der.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 0.25 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	35	23	16		
Recipiente N°	5	1	2	1	2
Recipiente + Suelo húmedo	60.03	63.85	63.92	20.75	22.85
Recipiente + Suelo seco	55.35	57.85	57.91	19.20	21.10
Peso del agua	4.68	6	6.01	1.55	1.75
Peso del recipiente	36.54	35.46	36.88	12.29	13.53
Peso del Suelo Seco	18.81	22.39	21.03	6.91	7.57
% de Humedad	24.88	26.80	28.58	22.43	23.12

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		26.5	-	
Límite Plástico	-	22.8	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	3.7	CUMPLE	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



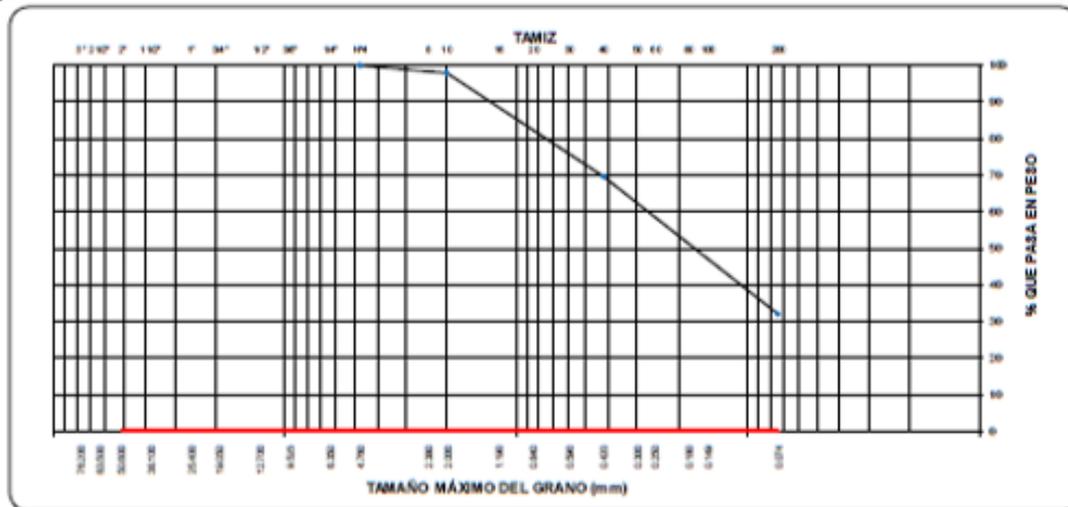
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 015	MUESTRA	: CALICATA 15
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	:	PROGRESIVA	: KM 7+500 - Der.
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 160m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1200.4 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 1200.4 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-2-4
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 29.5
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 21.7
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 7.8
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 9.2%
8	2.360					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	25.2	2.1	2.1	97.9	-	-	% Arena: 100.0%
15	1.180					-	-	% Fino: 32.0%
20	0.840					-	-	
30	0.600					-	-	
40	0.420	339.6	28.3	30.4	69.6	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	451.3	37.6	68.0	32.0	-	-	
< 200	-	384.3	32.0	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 015	MUESTRA	: CALICATA 15
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 7+650 - Dir.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 1.60 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	720.50		
Peso de Tarro + Suelo Seco	660.10		
Peso del Agua	60.40		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	660.10		
Contenido de Humedad	9.2		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

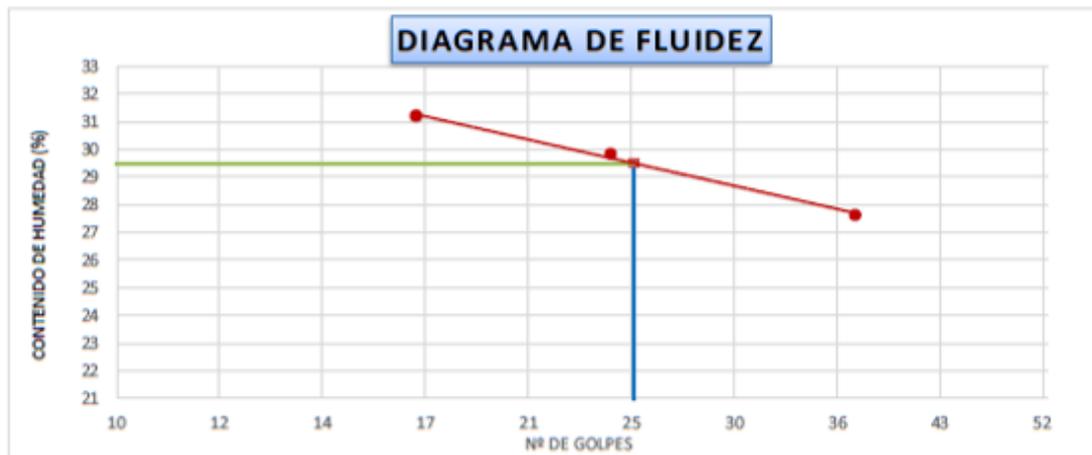
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 015	MUESTRA	: CALICATA 15
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 7+650 - Der.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 1.60 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	37	24	17		
Recipiente N°	10	8	6	8	6
Recipiente + Suelo húmedo	56.05	57.34	58.17	21.42	21.95
Recipiente + Suelo seco	51.40	52.36	53.10	19.75	20.14
Peso del agua	4.65	4.98	5.07	1.67	1.81
Peso del recipiente	34.57	35.67	36.86	11.89	11.94
Peso del Suelo Seco	16.83	16.69	16.24	7.86	8.20
% de Humedad	27.63	29.84	31.22	21.25	22.07

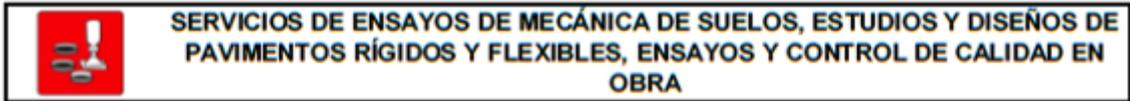
ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		29.5	-	
Límite Plástico	-	21.7	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	7.8	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

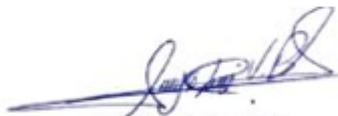
CALICATA
N° 16
KM. 8+000



REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°:	016	MUESTRA:	· CALICATA 16
REALIZADO POR:	J.G.H	MATERIAL:	· -
FECHA MUESTREO:	3/09/2022	UBICACIÓN:	· DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO:		PROGRESIVA:	· KM. 8+000 - 100
FECHA ENSAYO:	13/09/2022	PROF.:	· 0.00 - 1.50 m.

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		<p><i>Grava bien graduada con limo con arena</i></p>	
0.20			
1.50		<p><i>Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.</i></p>	


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gorzillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



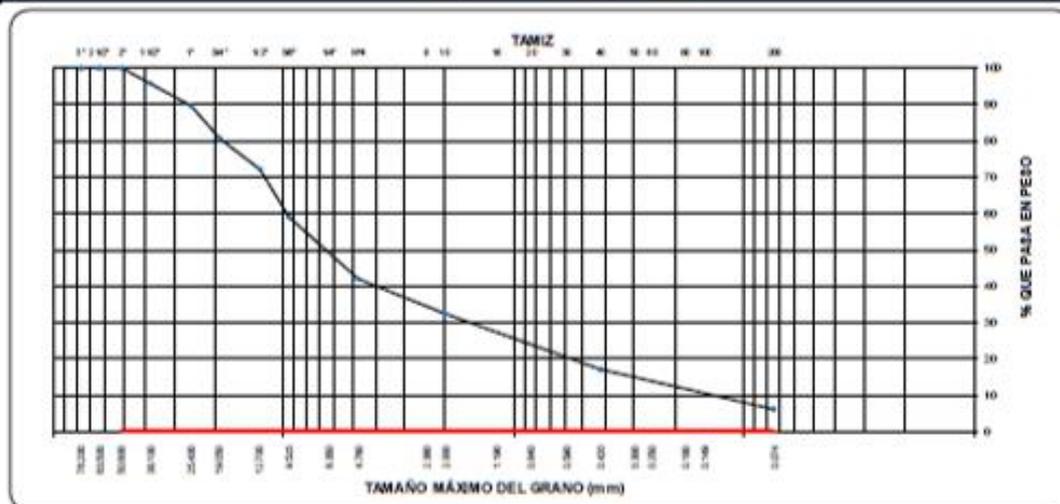
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CALICATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 06/02/22	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	:	PROGRESIVA	: KM. 0-000 - bz.
FECHA DE ENSAYO	: 06/02/22	PROF.	: 020 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
						-	-	
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800				100.0	-	-	Peso de la Muestra: 19675.0 gr
1 1/2"	38.100	845.0	4.3	4.3	95.7	-	-	Fración Fina: 823.5 gr
1"	25.400	1175.0	6.0	10.3	89.7	-	-	Clasificación SUCS: GWGM
3/4"	19.050	1792.0	9.1	19.4	80.6	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-a
1/2"	12.700	1685.0	8.6	28.0	72.0	-	-	Límite Líquido: 25.7
3/8"	9.525	2548.0	13.0	40.9	59.1	-	-	Límite Plástico: 21.6
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 4.2
4	4.750	3374.0	17.1	58.1	41.9	-	-	Humedad Natural: 3.8%
8	2.360					-	-	% Grava: 58.7%
10	2.000	185.1	9.4	67.5	32.5	-	-	% Arena: 41.9%
30	1.180					-	-	% Fino: 6.7%
20	0.840					-	-	
30	0.600					-	-	
40	0.420	302.2	15.4	82.9	17.1	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	215.9	11.0	93.9	6.1	-	-	
< 200	-	120.3	6.1	100.0	0.0	-	-	

CURVA GRANULOMÉTRICA




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CALICATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 8+000 - Iza.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	581.40		
Peso de Tarro + Suelo Seco	560.30		
Peso del Agua	21.10		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	560.30		
Contenido de Humedad	3.8		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

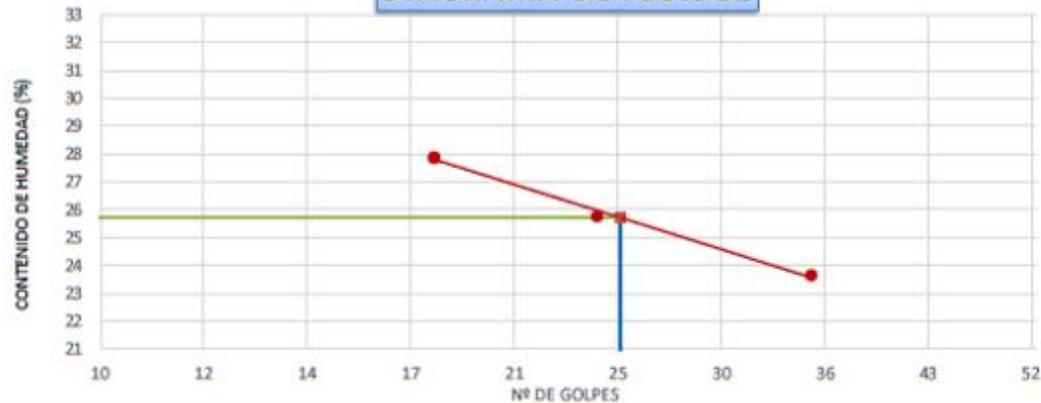
CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CALICATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 8+000 - Itzq
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	35	24	18		
Recipiente N°	11	16	6	11	16
Recipiente + Suelo húmedo	57.40	58.40	58.70	21.79	21.33
Recipiente + Suelo seco	53.25	53.91	53.94	20.05	19.56
Peso del agua	4.15	4.49	4.76	1.74	1.77
Peso del recipiente	35.71	36.48	36.86	11.88	11.45
Peso del Suelo Seco	17.54	17.43	17.08	8.17	8.11
% de Humedad	23.66	25.76	27.87	21.30	21.82

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		25.7	-	
Límite Plástico	-	21.6	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	4.2	CUMPLE	

DIAGRAMA DE FLUIDEZ




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



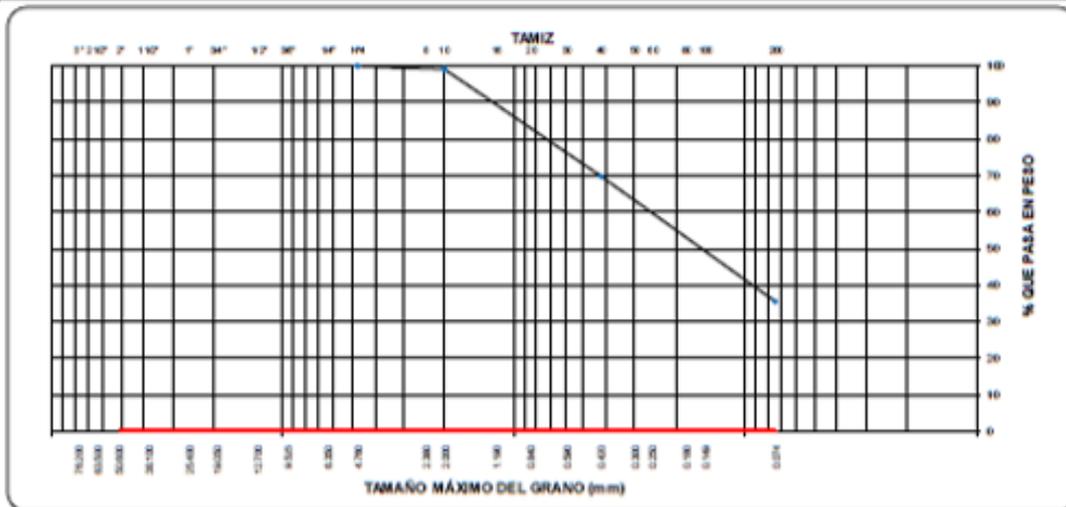
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CAUCATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/05/22	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	:	PROGRESIVA	: KM 8+00 - bq.
FECHA DE ENSAYO	: 03/05/22	PROF.	: 1.50m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra	
3"	76.200					-	-		
2 1/2"	63.500					-	-		
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra:	1200.8 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina:	1200.8 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS:	SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO:	A6
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido:	34.1
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico:	19.3
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad:	14.8
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural:	9.8%
8	2.360					-	-	% Grava	0.0%
10	2.000	102	0.8	0.8	99.2	-	-	% Arena	100.0%
36	1.180					-	-	% Fino	35.9%
20	0.840					-	-		
30	0.590					-	-		
40	0.420	352.2	29.3	30.2	69.8	-	-		
50	0.297					-	-		
80	0.177					-	-		
100	0.149					-	-		
200	0.074	412.0	34.3	64.5	35.5	-	-		
<200	-	426.4	35.5	100.0	0.0				

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-285)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CALICATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORAMUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 8+000 - IZQ.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 1.50 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	693.40		
Peso de Tarro + Suelo Seco	631.50		
Peso del Agua	61.90		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	631.50		
Contenido de Humedad	9.8		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

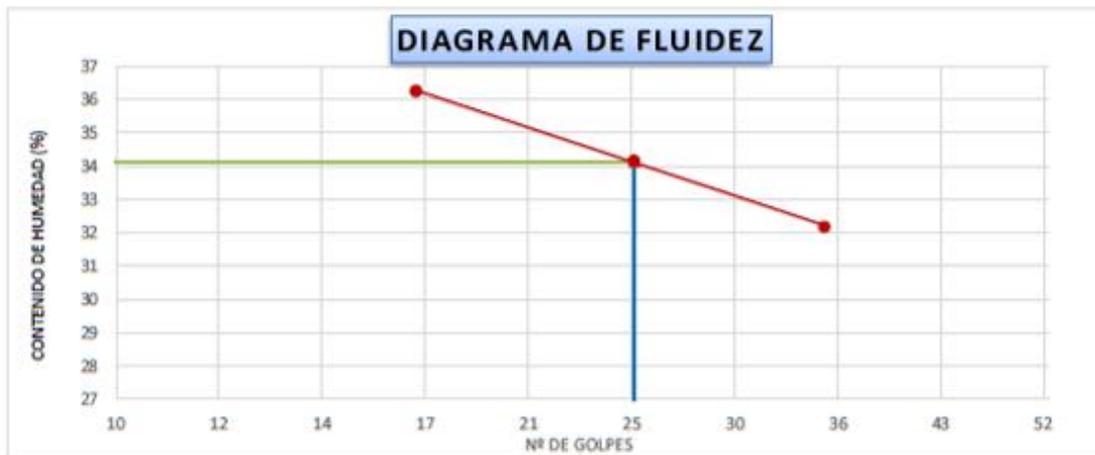
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CALICATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 8+000 - Itzq.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	35	25	17		
Recipiente N°	1	6	7	1	6
Recipiente + Suelo húmedo	60.10	61.20	62.40	22.71	21.77
Recipiente + Suelo seco	54.10	55.00	55.75	20.97	20.23
Peso del agua	6	6.2	6.65	1.74	1.54
Peso del recipiente	35.46	36.86	37.41	12.29	11.94
Peso del Suelo Seco	18.64	18.14	18.34	8.68	8.29
% de Humedad	32.19	34.18	36.26	20.05	18.58

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		34.1	-	
Límite Plástico	-	19.3	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	14.8	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP. 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

16

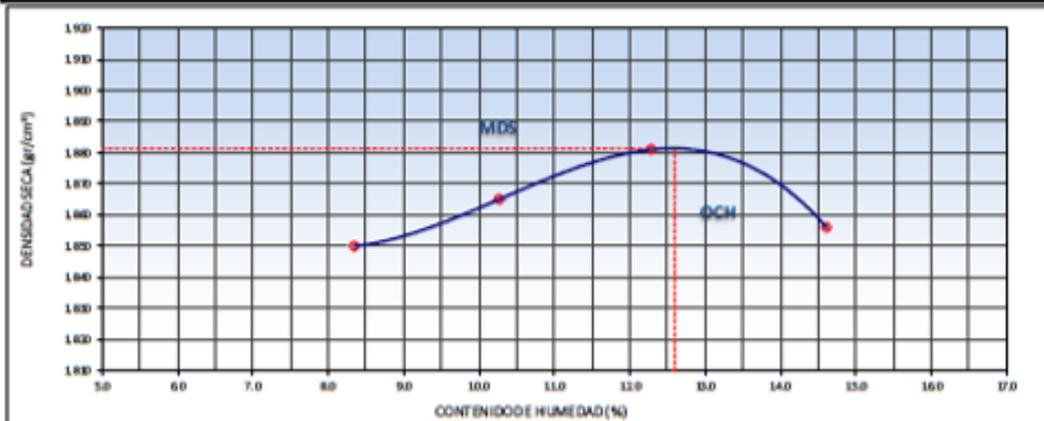
ENSAYO PRÓCTOR MODIFICADO
MTC E 115 - ASTM D 1557 - AASHTO T-180 D

CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CALICATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 30/9/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 8+00 - 124
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 1.00 m

COMPACTACIÓN

MÉTODO DE COMPACTACIÓN	: "C"				
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	: 56				
NUMERO DE CAPAS	: 5				
NUMERO DE ENSAYO	1	2	3	4	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	5749	5797	5848	5862	
PESO DE MOLDE (gr)	3895	3895	3895	3895	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	1854	1902	1953	1967	
VOLUMEN DEL MOLDE (m ³)	9.25	9.25	9.25	9.25	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	2.005	2.057	2.112	2.127	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.850	1.865	1.881	1.856	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIBIENTE N°	a/h	a/n	a/n	a/h	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	542.40	525.30	529.30	531.80	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	500.60	476.40	471.20	464.00	
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA (gr)	41.80	48.90	57.90	67.80	
PESO DE SUELO SECO (gr)	500.60	476.40	471.20	464.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	8.35	10.26	12.29	14.61	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.881			ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.6

CURVA DE COMPACTACIÓN



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N°	: 016	MUESTRA	: CALICATA 16
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: -
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 8+000 - Itzq
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 1.50 m

DENSIDAD SECA

Molde N°:	1		2		3	
N° de capas:	5		5		5	
N° de golpes por capa:	56		25		12	
Condición de la muestra:	Sumergida		Sumergida		Sumergida	
	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar	Mojada	Sin Mojar	Mojada
Peso molde + suelo húmedo	12268		11989		11801	
Peso del molde	7773		7717		7727	
Volumen del molde	2123		2123		2141	
% de humedad	12.6		12.6		12.5	
Densidad seca	1.881		1.787		1.691	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tarro N°				
Tarro + suelo húmedo	618.0		610.0	599.0
Tarro + suelo seco	549.0		541.6	532.3
Peso del agua	69.0		68.4	66.7
Peso de tarro	0.0		0.0	0.0
Peso del suelo seco	549.0		541.6	532.3
% de humedad	12.6%		12.6%	12.5%
Promedio de humedad				

ENSAYO DE EXPANSIÓN

FECHA	HORA	TIEMPO h	EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
			LECT. dia	mm	%	LECT. dia	mm	%	LECT. dia	mm	%
13/09/22	11:15	0	0.0			0.0			0.0		
14/09/22											
15/09/22											
16/09/22			MATERIAL NO EXPANSIVO								

CBR

PENETRACIÓN (x10 ⁴)		Carga Estándar Kg/cm2	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
mm	pulg		Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%	Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%	Lectura dia	Corrección Kg/cm2	%
0.635	0.025		51	3	4.2	27	2	2.3	10	1	0.9
1.270	0.050		95	6	7.8	58	3	4.8	32	2	2.7
1.905	0.075		152	9	12.5	91	5	7.5	61	4	5.0
2.540	0.100	70.31	241	14	19.8	167	10	13.7	94	5	7.8
3.810	0.150		306	18	25.1	201	12	16.5	126	7	10.4
5.080	0.200	105.46	618	36	33.8	449	26	24.6	274	16	15.0
6.350	0.250		775	45	42.4	558	32	30.5	351	20	19.2
7.620	0.300		859	50	47.0	674	39	36.9	443	26	24.3
8.890	0.350		936	54	51.2	759	44	41.5	522	30	28.6
10.160	0.400		1025	59	56.1	891	51	48.7	621	36	34.0

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

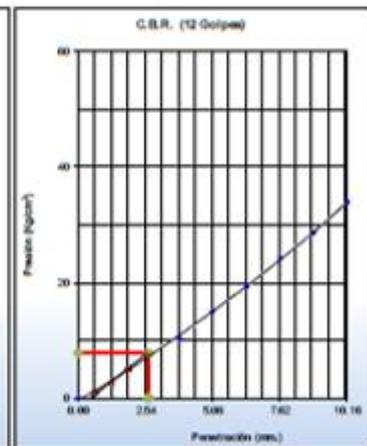
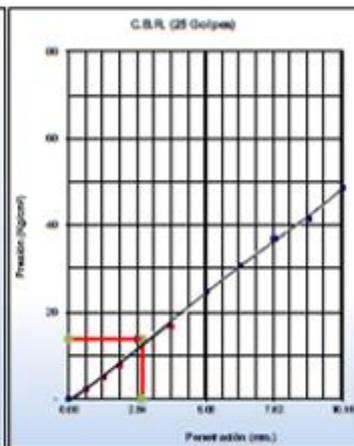
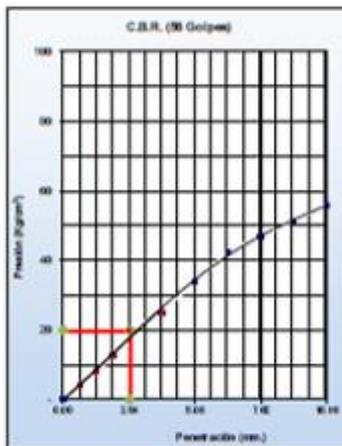


SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

GRÁFICO ENSAYO CBR - ASTM D1883

CERTIFICADO N° : 016
 REALIZADO POR : J.G.H
 FECHA MUESTREO : 3/09/2022
 HORA MUESTRO : -
 FECHA ENSAYO : 16/09/2022

MUESTRA : CAUCATA 16
 MATERIAL : -
 UBICACIÓN : DISTRITO DE PIMENTEL
 PROGRESIV/ : KM. 8+000 - lq.
 PROF. : 1.50 m

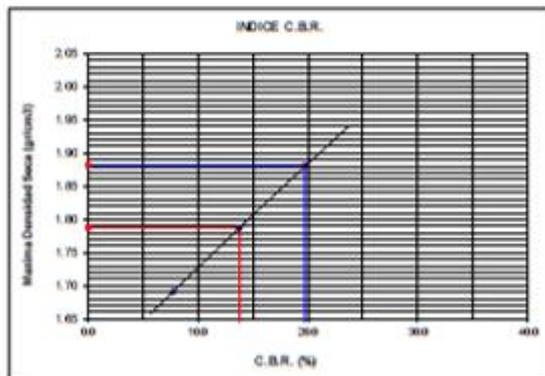


CBR 0.1" (%) = 19.8
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.881

CBR 0.1" (%) = 13.7
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.787

CBR 0.1" (%) = 7.8
 Densidad Seca (gr/cc) : 1.691

DETERMINACIÓN DEL CBR



Datos de Proctor:		
Densidad Seca 100%	1.881	gr/cm ³
Óptimo Humedad	12.6	%
Densidad Seca 95%	1.787	gr/cm ³

C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1":	19.8
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1":	13.7

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278738

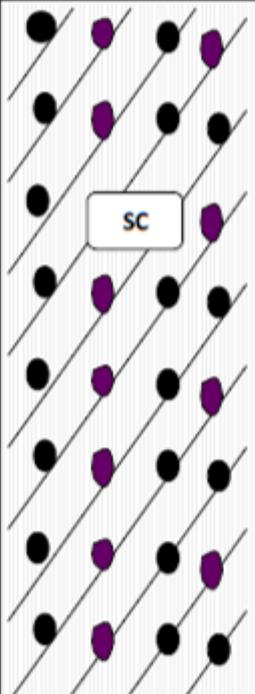
Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS

CALICATA N° 17 KM. 8+450

	SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA
---	--

REGISTRO DE EXCAVACION DE CALICATA

CERTIFICADO N°: 017 REALIZADO POR: J.G.H. FECHA MUESTREO: 3/09/2022 HORA MUESTRO: FECHA ENSAYO: 13/09/2022	MUESTRA: CALICATA 17 MATERIAL: - UBICACIÓN: DISTRITO DE PIMENTEL PROGRESIVA: KM. 8+450 - Izq. PROF.: 0.00 - 1.50 m.
--	---

PROFUNDIDAD(m)	PERFIL	DESCRIPCION	IMAGEN
0.00		Grava bien graduada con limo con arena	
0.20			
1.50		Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.	


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



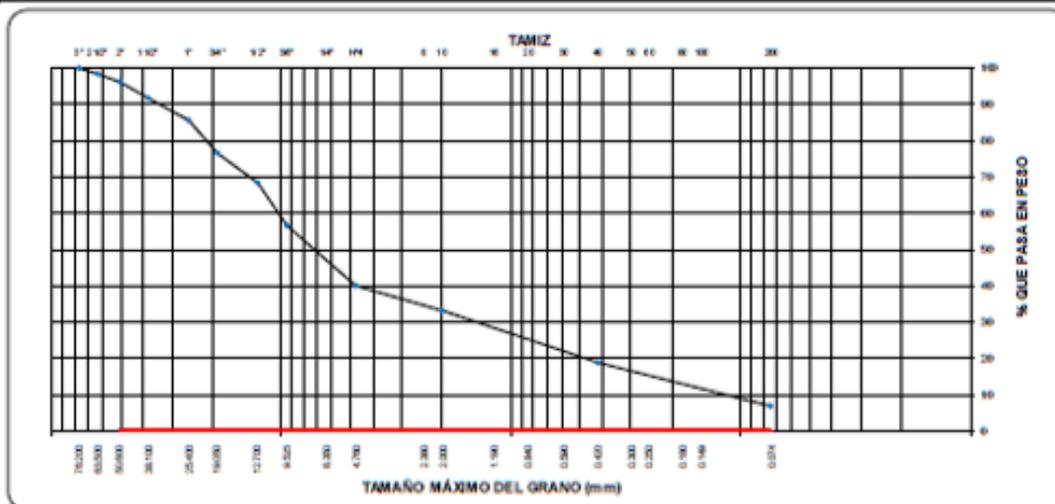
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 017	MUESTRA	: CALICATA 17
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA DE MUESTREO	: 03/02/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 0-450 - bz.
FECHA DE ENSAYO	: 03/02/2022	PROF.	: 0.20m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200		0.0	0.0	100.0	-	-	
2 1/2"	63.500	347.0	1.5	1.5	98.5	-	-	
2"	50.800	515.0	2.3	3.8	96.2	-	-	Peso de la Muestra: 22430.0 gr
1 1/2"	38.100	1008.0	4.5	8.3	91.7	-	-	Facción Fina: 916.7 gr
1"	25.400	1378.0	6.1	14.4	85.6	-	-	Clasificación SUCS: GWGM
3/4"	19.050	2052.0	9.1	23.4	76.6	-	-	Clasificación AASHTO: A-1-e
1/2"	12.700	1844.0	8.1	31.6	68.4	-	-	Límite Líquido: 26.2
3/8"	9.525	2069.0	11.8	43.4	56.6	-	-	Límite Plástico: 22.2
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 4.0
4	4.750	3748.0	16.6	59.9	40.1	-	-	Humedad Natural: 4.2%
8	2.360					-	-	% Grava: 59.9%
10	2.000	196.9	6.9	66.8	33.2	-	-	% Arena: 40.1%
15	1.190					-	-	% Fino: 6.9%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	325.5	14.3	81.2	18.8	-	-	
50	0.297					-	-	
60	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	271.9	12.0	93.1	6.9	-	-	
< 200	-	196.4	6.9	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



Jorge Luis Vilchez Becerra
JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 017	MUESTRA	: CALICATA 17
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 8+450 - Ixq.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 0.20 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	588.70		
Peso de Tarro + Suelo Seco	565.00		
Peso del Agua	23.70		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	565.00		
Contenido de Humedad	4.2		

OBSERVACIONES:

JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

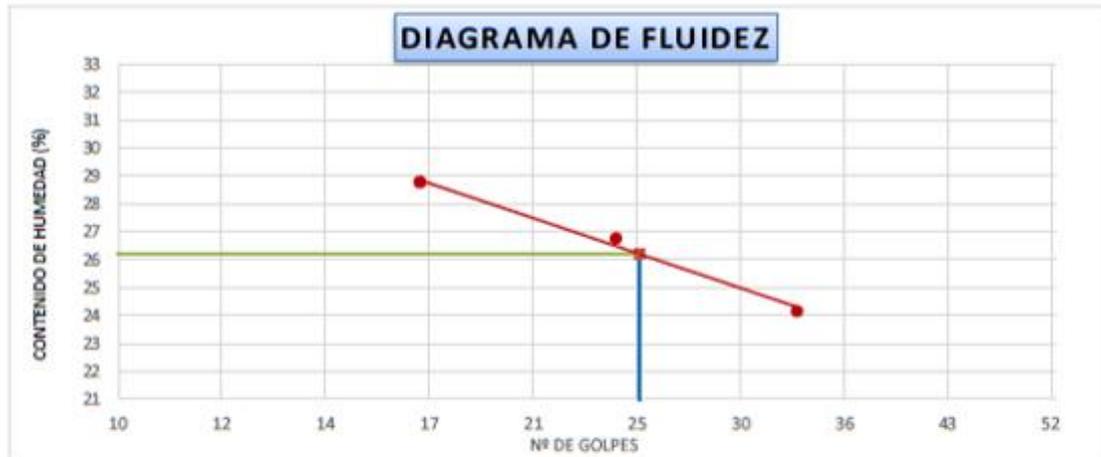
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 017	MUESTRA	: CALICATA 17
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: AFIRMADO
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 8+450 - Itzq
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 0.20 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	33	24	17		
Recipiente N°	8	13	5	8	13
Recipiente + Suelo húmedo	55.20	56.90	63.20	21.62	22.16
Recipiente + Suelo seco	51.40	52.80	58.90	19.88	20.30
Peso del agua	3.8	4.1	4.3	1.74	1.86
Peso del recipiente	35.67	37.48	43.96	11.89	12.09
Peso del Suelo Seco	15.73	15.32	14.94	7.99	8.21
% de Humedad	24.16	26.76	28.78	21.78	22.66

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		26.2	-	
Límite Plástico	-	22.2	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	4.0	CUMPLE	



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS + PAVIMENTOS



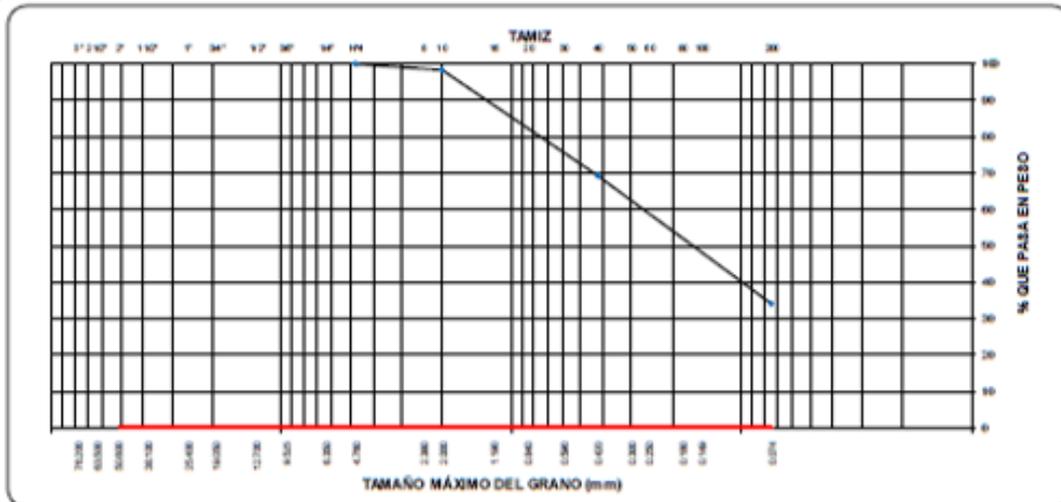
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO - ASTM D422- AASHTO T88- MTC E107-2000

CERTIFICADO N°	: 017	MUESTRA	: CAUCATA 17
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARGILLOSA
FECHA DE MUESTREO	: 03/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA DE MUESTREO	-	PROGRESIVA	: KM 8+40 - bz.
FECHA DE ENSAYO	: 03/09/2022	PROF.	: 150 m

Malla Tamiz	Abert. mm.	Peso (gr)	% Ret Parcial	% Ret Acum.	% Que Pasa	Especificación		Descripción de la Muestra
3"	76.200					-	-	
2 1/2"	63.500					-	-	
2"	50.800					-	-	Peso de la Muestra: 1058.6 gr
1 1/2"	38.100					-	-	Fración Fina: 1058.6 gr
1"	25.400					-	-	Clasificación SUCS: SC
3/4"	19.050					-	-	Clasificación AASHTO: A-2-6
1/2"	12.700					-	-	Límite Líquido: 36.0
3/8"	9.525					-	-	Límite Plástico: 22.0
1/4"	6.350					-	-	Índice de Plasticidad: 14.0
4	4.750				100.0	-	-	Humedad Natural: 8.8%
8	2.360					-	-	% Grava: 0.0%
10	2.000	18.1	1.7	1.7	98.3	-	-	% Arena: 100.0%
16	1.180					-	-	% Fino: 34.7%
20	0.840					-	-	
30	0.590					-	-	
40	0.420	305.2	29.1	30.8	69.2	-	-	
50	0.297					-	-	
80	0.177					-	-	
100	0.149					-	-	
200	0.074	369.2	35.1	65.9	34.1	-	-	
< 200	-	358.1	34.1	100.0	0.0			

CURVA GRANULOMÉTRICA



JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

CONTROL DE HUMEDAD
(NORMA AASHTO T-265)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS

CERTIFICADO N°	: 017	MUESTRA	: CALICATA 17
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA ARCILLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM 8+450 - 100
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 1.50 m

MUESTRA	MUESTRA TOMADO EN CAMPO		PROMEDIO
	N° 01	N° 02	
N° de Ensayo			
Peso de Tarro + Suelo Humedo	584.20		
Peso de Tarro + Suelo Seco	537.00		
Peso del Agua	47.20		
Peso del Tarro	0.00		
Peso de Muestra Seca	537.00		
Contenido de Humedad	8.8		

OBSERVACIONES:


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



SERVICIOS DE ENSAYOS DE MECÁNICA DE SUELOS, ESTUDIOS Y
DISEÑOS DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES, ENSAYOS Y
CONTROL DE CALIDAD EN OBRA

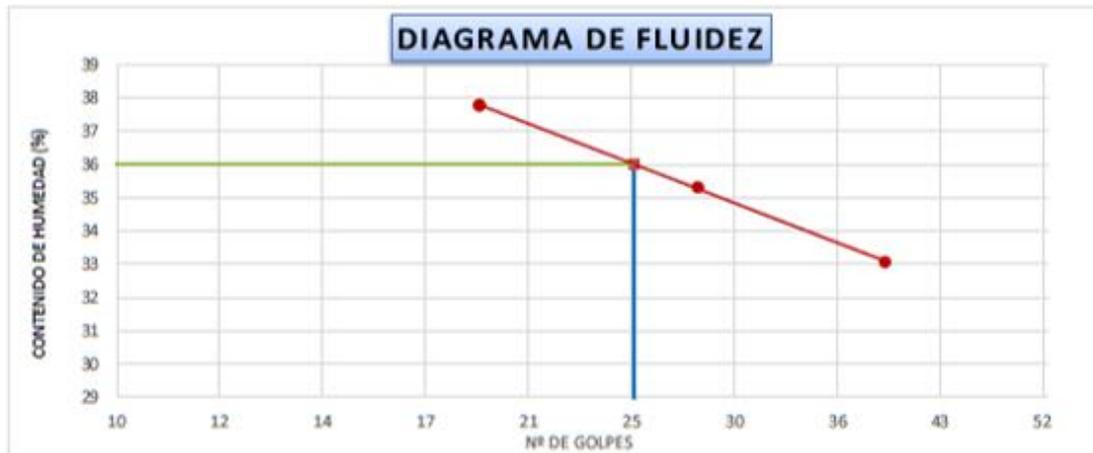
LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO - ÍNDICE DE PLASTICIDAD - LÍMITE DE CONTRACCIÓN - ASTM 4318

CERTIFICADO N°	: 017	MUESTRA	: CALICATA 17
REALIZADO POR	: J.G.H	MATERIAL	: ARENA AROLLOSA
FECHA MUESTREO	: 3/09/2022	UBICACIÓN	: DISTRITO DE PIMENTEL
HORA MUESTRO	-	PROGRESIVA	: KM. 8+450 - Izq.
FECHA ENSAYO	: 13/09/2022	PROF.	: 1.50 m

LIMITES DE ATTERBERG

N° de Ensayo	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
	1	2	3	1	2
N° de golpes	39	28	19		
Recipiente N°	2	6	16	1	6
Recipiente + Suelo húmedo	56.60	56.40	56.90	22.71	21.77
Recipiente + Suelo seco	51.70	51.30	51.30	20.84	19.99
Peso del agua	4.9	5.1	5.6	1.87	1.78
Peso del recipiente	36.88	36.86	36.48	12.29	11.94
Peso del Suelo Seco	14.82	14.44	14.82	8.55	8.05
% de Humedad	33.06	35.32	37.79	21.87	22.11

ENSAYOS	ESPECIFICACIÓN	RESULTADOS	EVALUACIÓN	OBSERVACIÓN
Límite Líquido		36.0	-	
Límite Plástico	-	22.0	-	
Humedad Natural	-	-	-	
Índice Plasticidad	-	14.0	CUMPLE	




JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS

PANEL FOTOGRAFICO

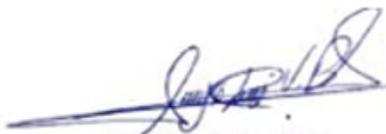
DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL, DREN 3100 (OVALO PIMENTEL) - VÍA DE EVITAMIENTO,
DISTRITO PIMENTEL, CHICLAYO - LAMBAYEQUE



Tramo inicial de exploración de calicatas



Calicata N°02 Km. 2+000 lado Derecho


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



Calicata N°04 Km. 4+000 lado Eje



Calicata N°05 Km. 6+000 lado Izquierdo


JORGE LUIS VILCHEZ BECERRA
INGENIERO CIVIL
REG. CIP 278739

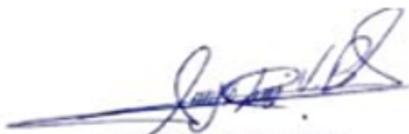

Luis A. Gordillo Pescorán
TEC. DE LABORATORIO
SUELOS Y PAVIMENTOS



Calicata N°05 Km. 8+000 lado Derecho



Tramo final de exploración de calicatas


JORGE LUIS YLDHEZ BECERRA
 INGENIERO CIVIL
 REG. CIP 278730


Luis A. Gordillo Pescorán
 TEC. DE LABORATORIO
 SUELOS Y PAVIMENTOS

Anexo 14: METRADOS

Item	Descripción	Und.	Metrado
PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"			
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60x5.40M.	und	1.00
01.02	CAMPAMENTO PROVINCIONAL DE OBRA	GLB	1.00
02	OBRAS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	GLB	1.00
02.02	TRAZO Y REPLANTEO	KM	8.41
LONGITUD TOTAL VIA			
	LONGITUD		
	TRAMO I		8+405.71
	TOTAL		8+405.71
02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE EJECUCION	DIAS	180
2.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	MES	6
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		

MOVIMIENTO DE TIERRAS						
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C.m ³	Vol. R.m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³
0+000.000	3.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.20	37.36	2.01	37.36	2.01
0+040.000	0.75	0.00	7.55	2.01	44.91	4.02
0+060.000	0.57	0.00	13.19	0.00	58.10	4.02
0+080.000	1.43	0.00	19.99	0.00	78.09	4.02
0+100.000	0.88	0.00	23.19	0.01	101.28	4.03
0+120.000	0.79	0.00	16.74	0.01	118.02	4.04
0+140.000	0.52	0.00	13.14	0.01	131.16	4.05
0+160.000	1.71	0.00	22.32	0.01	153.47	4.06
0+180.000	1.64	0.00	33.50	0.00	186.97	4.06
0+200.000	1.53	0.00	31.68	0.00	218.65	4.06
0+220.000	1.63	0.00	31.56	0.00	250.21	4.06
0+240.000	2.33	0.00	39.61	0.01	289.82	4.07

0+260.000	2.72	0.00	50.52	0.01	340.34	4.08
-----------	------	------	-------	------	--------	------

0+280.000	1.84	0.00	45.65	0.00	385.99	4.08
0+300.000	1.91	0.00	37.56	0.00	423.55	4.08
0+320.000	2.89	0.00	48.00	0.00	471.55	4.08
0+340.000	2.96	0.00	58.46	0.00	530.00	4.08
0+360.000	3.37	0.00	63.29	0.00	593.29	4.08
0+380.000	3.21	0.00	65.80	0.00	659.09	4.08
0+400.000	2.92	0.00	61.33	0.00	720.42	4.08
0+410.000	2.83	0.00	28.73	0.00	749.16	4.08
0+420.000	3.31	0.00	30.65	0.00	779.80	4.08
0+430.000	2.76	0.00	30.30	0.00	810.11	4.08
0+440.000	2.04	0.00	23.94	0.00	834.05	4.08
0+460.000	2.26	0.00	42.95	0.00	877.00	4.08
0+480.000	1.41	0.02	36.64	0.21	913.64	4.30
0+500.000	2.33	0.00	37.40	0.21	951.04	4.51
0+520.000	0.59	0.52	29.27	5.17	980.31	9.68
0+540.000	0.00	3.65	5.93	41.67	986.24	51.34
0+560.000	0.00	4.97	0.00	86.23	986.24	137.58
0+580.000	0.00	4.67	0.00	96.43	986.24	234.00
0+600.000	0.00	3.63	0.00	82.98	986.24	316.98
0+620.000	2.17	0.00	21.68	36.29	1007.92	353.28
0+640.000	2.57	0.00	47.43	0.00	1055.35	353.28
0+660.000	0.00	2.12	25.75	21.25	1081.10	374.52
0+680.000	1.80	0.00	18.05	21.25	1099.15	395.77
0+700.000	1.75	0.00	35.53	0.00	1134.68	395.77
0+720.000	2.19	0.00	39.39	0.00	1174.07	395.77
0+740.000	0.20	1.11	23.92	11.07	1197.99	406.84
0+760.000	0.00	2.52	2.02	36.29	1200.01	443.13
0+780.000	1.38	0.21	13.81	27.36	1213.82	470.49
0+800.000	3.95	0.00	53.29	2.13	1267.11	472.62
0+820.000	2.83	0.02	67.80	0.22	1334.91	472.84
0+840.000	0.01	0.15	28.45	1.70	1363.36	474.54
0+860.000	0.39	0.00	4.07	1.48	1367.43	476.01
0+870.000	0.54	0.00	4.67	0.01	1372.10	476.02
0+880.000	0.59	0.01	5.64	0.08	1377.74	476.10
0+890.000	0.00	0.38	2.94	1.96	1380.68	478.06
0+900.000	0.02	0.11	0.10	2.46	1380.78	480.52
0+910.000	0.08	0.39	0.52	2.52	1381.30	483.04
0+920.000	0.40	0.02	2.44	2.04	1383.73	485.08
0+940.000	0.00	1.00	4.04	10.21	1387.77	495.29
0+960.000	0.00	2.35	0.00	33.50	1387.77	528.79
0+980.000	0.00	2.23	0.00	45.81	1387.77	574.60
1+000.000	0.00	2.30	0.00	45.38	1387.77	619.97
1+020.000	0.00	5.76	0.00	80.64	1387.77	700.61
1+040.000	0.00	2.24	0.00	80.00	1387.77	780.61
1+060.000	0.00	1.72	0.00	39.64	1387.77	820.25
1+080.000	0.00	3.47	0.00	51.94	1387.77	872.19
1+100.000	1.19	0.05	11.91	35.21	1399.69	907.40
1+120.000	1.79	0.00	29.80	0.49	1429.48	907.89
1+140.000	0.00	0.86	17.89	8.63	1447.37	916.51
1+160.000	0.00	0.80	0.00	16.66	1447.37	933.17
1+180.000	1.32	0.00	13.23	8.03	1460.60	941.21
1+200.000	0.99	0.00	23.17	0.00	1483.76	941.21

1+220.000	0.18	0.26	11.75	2.57	1495.51	943.78
1+240.000	0.19	0.14	3.68	3.97	1499.19	947.75
1+260.000	0.49	0.00	6.74	1.40	1505.93	949.15
1+280.000	0.29	0.05	7.81	0.54	1513.74	949.69
1+300.000	0.00	1.02	2.94	10.72	1516.69	960.40
1+320.000	0.00	1.26	0.00	22.75	1516.69	983.15
1+340.000	0.00	1.48	0.00	27.38	1516.69	1010.53
1+360.000	0.00	1.09	0.00	25.71	1516.69	1036.25
1+380.000	0.00	1.23	0.00	23.16	1516.69	1059.40
1+400.000	0.00	1.52	0.00	27.42	1516.69	1086.82
1+420.000	0.00	2.97	0.00	44.84	1516.69	1131.66
1+440.000	0.00	3.05	0.00	60.19	1516.69	1191.85
1+460.000	0.00	3.18	0.00	62.31	1516.69	1254.15
1+480.000	0.00	2.90	0.00	60.79	1516.69	1314.94
1+500.000	0.00	2.99	0.00	58.93	1516.69	1373.87
1+520.000	0.00	3.03	0.00	60.25	1516.69	1434.12
1+540.000	0.00	2.17	0.00	52.03	1516.69	1486.15
1+560.000	0.00	1.72	0.00	38.93	1516.69	1525.08
1+580.000	0.00	2.16	0.00	38.91	1516.69	1563.99
1+590.000	0.00	3.18	0.00	27.16	1516.69	1591.14
1+600.000	0.00	5.48	0.00	43.80	1516.69	1634.94
1+620.000	0.00	6.92	0.00	124.10	1516.69	1759.04
1+640.000	0.00	5.62	0.00	125.48	1516.69	1884.52
1+660.000	0.00	4.79	0.00	104.15	1516.69	1988.67
1+680.000	0.00	3.19	0.00	79.82	1516.69	2068.49
1+700.000	0.02	2.49	0.23	56.94	1516.92	2125.43
1+710.000	0.72	0.67	3.68	15.98	1520.60	2141.41
1+720.000	2.24	0.00	14.78	3.39	1535.38	2144.80
1+740.000	2.64	0.00	48.81	0.00	1584.19	2144.80
1+760.000	2.48	0.00	51.21	0.00	1635.40	2144.80
1+780.000	1.07	0.00	35.51	0.00	1670.91	2144.80
1+800.000	2.93	0.00	39.94	0.00	1710.85	2144.80
1+820.000	0.11	0.57	30.39	5.67	1741.25	2150.47
1+840.000	1.71	0.00	18.24	5.67	1759.49	2156.14
1+860.000	3.21	0.02	49.17	0.15	1808.66	2156.29
1+880.000	1.61	1.75	48.12	17.70	1856.78	2173.99
1+890.000	0.58	4.89	10.44	35.50	1867.22	2209.48
1+900.000	0.00	5.43	2.76	54.84	1869.98	2264.32
1+920.000	0.00	6.47	0.00	119.01	1869.98	2383.34
1+940.000	0.00	4.13	0.00	105.97	1869.98	2489.31
1+960.000	0.00	3.14	0.00	72.72	1869.98	2562.03
1+980.000	0.00	3.21	0.00	63.52	1869.98	2625.55
2+000.000	0.00	5.12	0.00	83.29	1869.98	2708.83
2+020.000	0.00	5.36	0.00	104.83	1869.98	2813.66
2+040.000	0.00	6.41	0.00	117.68	1869.98	2931.34
2+060.000	0.00	5.66	0.00	120.65	1869.98	3051.99
2+080.000	0.00	3.44	0.00	91.02	1869.98	3143.02
2+100.000	0.00	4.07	0.00	75.13	1869.98	3218.15
2+120.000	0.00	2.39	0.00	64.57	1869.98	3282.72
2+140.000	0.00	2.86	0.00	52.43	1869.98	3335.15
2+160.000	0.00	2.77	0.00	56.24	1869.98	3391.40
2+180.000	0.00	2.30	0.00	50.69	1869.98	3442.09
2+200.000	0.00	1.80	0.00	41.01	1869.98	3483.10
2+220.000	0.00	1.49	0.00	32.85	1869.98	3515.95
2+240.000	0.00	2.35	0.00	38.41	1869.98	3554.36
2+260.000	0.00	1.88	0.00	42.34	1869.98	3596.70

2+280.000	0.00	1.44	0.00	33.18	1869.98	3629.88
2+300.000	0.00	1.07	0.00	25.09	1869.98	3654.97
2+320.000	0.00	0.80	0.00	18.69	1869.98	3673.66
2+340.000	0.00	1.63	0.00	24.32	1869.98	3697.98
2+360.000	0.00	2.21	0.00	38.48	1869.98	3736.46
2+380.000	0.00	4.20	0.00	64.10	1869.98	3800.56
2+400.000	0.00	3.21	0.00	74.09	1869.98	3874.65
2+420.000	0.00	3.32	0.00	65.37	1869.98	3940.03
2+440.000	0.00	2.23	0.00	55.52	1869.98	3995.55
2+460.000	0.00	1.73	0.00	39.53	1869.98	4035.08
2+480.000	0.20	0.55	1.97	22.78	1871.94	4057.86
2+500.000	2.58	0.33	27.78	8.85	1899.73	4066.72
2+520.000	0.74	0.69	33.19	10.21	1932.91	4076.93
2+540.000	0.06	0.51	7.97	11.94	1940.88	4088.87
2+560.000	0.06	0.31	1.22	8.13	1942.09	4097.00
2+570.000	0.09	0.21	0.74	2.55	1942.83	4099.55
2+580.000	0.09	0.30	0.87	2.51	1943.70	4102.06
2+600.000	0.00	0.28	0.88	5.73	1944.58	4107.79
2+620.000	0.36	0.00	3.64	2.77	1948.22	4110.56
2+640.000	0.78	0.00	11.44	0.00	1959.65	4110.56
2+660.000	0.59	0.00	13.73	0.00	1973.38	4110.56
2+680.000	0.38	0.00	9.70	0.00	1983.07	4110.56
2+700.000	0.81	0.00	11.91	0.00	1994.98	4110.56
2+720.000	1.26	0.00	20.71	0.00	2015.69	4110.56
2+740.000	1.20	0.00	24.58	0.00	2040.27	4110.56
2+760.000	1.25	0.00	24.47	0.00	2064.74	4110.56
2+780.000	0.55	0.00	17.99	0.00	2082.73	4110.56
2+800.000	0.10	0.05	6.52	0.53	2089.25	4111.09
2+820.000	0.38	0.00	4.76	0.53	2094.01	4111.62
2+840.000	0.96	0.00	13.34	0.00	2107.34	4111.62
2+860.000	1.15	0.00	21.07	0.00	2128.41	4111.62
2+880.000	1.25	0.00	23.96	0.00	2152.38	4111.62
2+900.000	1.22	0.00	24.65	0.00	2177.03	4111.62
2+920.000	1.53	0.00	27.49	0.00	2204.52	4111.62
2+940.000	2.87	0.00	43.99	0.00	2248.51	4111.62
2+960.000	6.03	0.00	89.02	0.00	2337.53	4111.62
2+970.000	6.19	0.00	61.10	0.00	2398.63	4111.62
2+980.000	5.63	0.00	59.06	0.00	2457.69	4111.62
2+990.000	4.78	0.00	51.98	0.00	2509.67	4111.62
3+000.000	4.73	0.00	47.51	0.00	2557.19	4111.62
3+010.000	4.48	0.00	46.05	0.00	2603.23	4111.62
3+020.000	3.51	0.00	39.91	0.00	2643.14	4111.62
3+030.000	3.45	0.00	34.76	0.00	2677.90	4111.62
3+040.000	2.91	0.00	31.76	0.00	2709.66	4111.62
3+060.000	3.95	0.00	68.58	0.00	2778.23	4111.62
3+080.000	3.75	0.00	76.98	0.00	2855.22	4111.62
3+100.000	2.55	0.00	62.98	0.00	2918.20	4111.62
3+120.000	2.24	0.00	47.89	0.00	2966.09	4111.62
3+140.000	2.72	0.00	49.60	0.00	3015.69	4111.62
3+160.000	2.69	0.00	54.18	0.00	3069.87	4111.62
3+180.000	4.70	0.00	73.95	0.00	3143.82	4111.62
3+200.000	7.57	0.00	122.74	0.00	3266.56	4111.62
3+220.000	6.65	0.00	142.21	0.00	3408.77	4111.62
3+240.000	4.95	0.00	115.96	0.00	3524.73	4111.62
3+260.000	5.17	0.00	101.15	0.00	3625.88	4111.62
3+280.000	5.35	0.00	105.16	0.00	3731.04	4111.62

3+300.000	6.83	0.00	121.75	0.00	3852.79	4111.62
3+320.000	8.10	0.00	149.26	0.00	4002.05	4111.62
3+340.000	6.88	0.00	149.85	0.00	4151.89	4111.62
3+360.000	4.68	0.00	115.65	0.00	4267.54	4111.62
3+380.000	2.04	0.04	67.21	0.42	4334.75	4112.04
3+400.000	1.80	0.13	38.43	1.71	4373.17	4113.74
3+420.000	2.15	0.02	39.52	1.48	4412.69	4115.22
3+440.000	2.14	0.03	42.94	0.44	4455.63	4115.66
3+460.000	0.96	0.20	31.07	2.25	4486.71	4117.91
3+480.000	1.15	0.12	21.17	3.22	4507.88	4121.13
3+500.000	0.00	1.35	11.54	14.69	4519.42	4135.82
3+520.000	2.10	0.00	21.02	13.47	4540.44	4149.29
3+540.000	2.22	0.00	43.25	0.00	4583.68	4149.29
3+560.000	0.00	0.64	22.23	6.35	4605.91	4155.65
3+580.000	0.05	0.28	0.48	9.11	4606.39	4164.76
3+600.000	2.06	0.00	21.06	2.76	4627.46	4167.52
3+620.000	3.92	0.00	59.83	0.00	4687.28	4167.52
3+640.000	2.56	0.00	64.81	0.00	4752.10	4167.52
3+660.000	1.49	0.00	40.46	0.00	4792.56	4167.52
3+680.000	0.00	2.08	14.89	20.79	4807.45	4188.31
3+690.000	0.00	0.91	0.00	14.95	4807.45	4203.26
3+700.000	0.13	0.13	0.63	5.26	4808.08	4208.52
3+710.000	0.30	0.08	2.12	1.10	4810.21	4209.62
3+720.000	0.41	0.04	3.48	0.61	4813.69	4210.24
3+730.000	0.08	0.20	2.37	1.21	4816.06	4211.44
3+740.000	0.00	1.04	0.38	6.31	4816.45	4217.76
3+750.000	0.00	2.41	0.00	17.49	4816.45	4235.25
3+760.000	0.00	2.63	0.00	25.36	4816.45	4260.61
3+780.000	0.20	0.79	1.95	34.15	4818.40	4294.76
3+800.000	0.63	0.18	8.26	9.70	4826.65	4304.46
3+820.000	1.04	0.01	16.74	1.92	4843.39	4306.38
3+840.000	0.18	0.63	12.23	6.40	4855.62	4312.77
3+860.000	0.00	2.35	1.80	29.84	4857.43	4342.61
3+880.000	0.00	4.94	0.00	72.89	4857.43	4415.49
3+900.000	0.00	4.54	0.00	94.79	4857.43	4510.28
3+920.000	0.00	4.55	0.00	90.97	4857.43	4601.25
3+940.000	0.00	4.10	0.00	86.56	4857.43	4687.81
3+960.000	0.01	2.41	0.06	65.09	4857.49	4752.90
3+980.000	0.55	1.22	5.57	36.26	4863.06	4789.16
4+000.000	0.00	2.16	5.51	33.78	4868.57	4822.94
4+020.000	0.00	2.41	0.00	45.73	4868.57	4868.67
4+040.000	0.00	2.18	0.00	45.90	4868.57	4914.58
4+060.000	0.00	1.55	0.00	37.21	4868.57	4951.78
4+080.000	0.00	0.88	0.00	24.23	4868.57	4976.02
4+100.000	0.00	0.25	0.00	11.16	4868.57	4987.18
4+110.000	0.33	0.08	1.64	1.62	4870.21	4988.80
4+120.000	0.86	0.00	5.87	0.40	4876.08	4989.20
4+130.000	0.13	0.23	4.84	1.22	4880.92	4990.42
4+140.000	0.00	1.17	0.62	7.03	4881.54	4997.45
4+160.000	0.00	0.63	0.00	17.97	4881.54	5015.42
4+180.000	0.03	0.42	0.30	10.56	4881.84	5025.97
4+200.000	0.00	1.24	0.30	16.62	4882.14	5042.59
4+220.000	0.00	3.96	0.00	51.95	4882.14	5094.54
4+240.000	0.00	2.95	0.00	69.11	4882.14	5163.65
4+260.000	0.00	3.54	0.00	64.97	4882.14	5228.62
4+280.000	0.00	3.03	0.00	65.74	4882.14	5294.36

4+300.000	0.00	2.29	0.00	53.21	4882.14	5347.57
4+320.000	0.00	1.42	0.00	37.12	4882.14	5384.70
4+340.000	0.06	0.20	0.62	16.19	4882.75	5400.88
4+360.000	0.70	0.00	7.58	1.97	4890.33	5402.86
4+380.000	0.49	0.08	11.87	0.79	4902.20	5403.65
4+400.000	0.16	0.11	6.46	1.93	4908.67	5405.57
4+420.000	0.00	0.58	1.56	6.89	4910.23	5412.46
4+440.000	0.07	0.32	0.68	8.90	4910.91	5421.36
4+460.000	0.11	0.32	1.82	6.34	4912.73	5427.70
4+480.000	0.01	0.29	1.21	6.06	4913.94	5433.76
4+500.000	0.02	0.23	0.23	5.13	4914.17	5438.89
4+520.000	0.71	0.00	7.29	2.26	4921.45	5441.15
4+540.000	1.21	0.00	19.24	0.00	4940.69	5441.15
4+560.000	0.50	0.06	17.09	0.56	4957.78	5441.71
4+580.000	0.27	0.63	7.68	6.84	4965.46	5448.55
4+600.000	0.61	0.11	8.78	7.43	4974.24	5455.98
4+620.000	0.88	0.00	14.92	1.17	4989.17	5457.15
4+640.000	0.95	0.07	18.30	0.77	5007.47	5457.92
4+660.000	1.55	0.00	24.93	0.75	5032.39	5458.67
4+680.000	0.27	0.53	18.15	5.31	5050.54	5463.98
4+700.000	0.40	0.28	6.70	8.06	5057.24	5472.04
4+720.000	0.00	0.64	4.02	9.13	5061.26	5481.17
4+740.000	0.00	0.83	0.00	14.70	5061.26	5495.87
4+760.000	0.00	1.41	0.00	22.44	5061.26	5518.31
4+780.000	0.00	1.18	0.00	25.93	5061.26	5544.24
4+800.000	0.00	0.94	0.00	21.23	5061.26	5565.47
4+820.000	0.00	2.14	0.00	30.80	5061.26	5596.27
4+840.000	0.00	1.81	0.00	39.50	5061.26	5635.76
4+860.000	0.00	1.60	0.00	34.15	5061.26	5669.91
4+880.000	0.00	2.92	0.00	45.20	5061.26	5715.11
4+900.000	0.00	3.29	0.00	62.31	5061.26	5777.41
4+920.000	0.00	1.21	0.00	45.15	5061.26	5822.56
4+940.000	0.00	2.14	0.00	33.49	5061.26	5856.06
4+960.000	0.80	0.05	7.99	21.93	5069.25	5877.98
4+980.000	1.12	0.01	19.21	0.56	5088.46	5878.55
5+000.000	0.00	2.33	11.22	23.40	5099.68	5901.95
5+020.000	0.00	2.83	0.00	51.68	5099.68	5953.63
5+040.000	0.00	2.82	0.00	56.52	5099.68	6010.14
5+060.000	0.00	2.27	0.00	50.88	5099.68	6061.02
5+080.000	0.00	1.89	0.00	41.58	5099.68	6102.60
5+100.000	0.03	0.20	0.26	20.89	5099.94	6123.49
5+120.000	0.08	0.71	1.06	9.13	5101.00	6132.62
5+140.000	0.29	0.26	3.65	9.75	5104.66	6142.37
5+160.000	0.41	0.35	6.92	6.16	5111.57	6148.53
5+180.000	2.47	0.00	28.71	3.54	5140.29	6152.07
5+200.000	2.58	0.00	50.40	0.00	5190.69	6152.07
5+220.000	0.24	0.00	28.19	0.00	5218.88	6152.07
5+240.000	0.52	0.02	7.65	0.22	5226.53	6152.29
5+260.000	1.05	0.00	15.68	0.22	5242.21	6152.50
5+280.000	1.44	0.00	24.89	0.00	5267.10	6152.50
5+300.000	2.09	0.00	35.31	0.00	5302.41	6152.50
5+320.000	1.29	0.00	33.81	0.00	5336.22	6152.50
5+340.000	0.29	0.00	15.81	0.00	5352.02	6152.50
5+360.000	0.00	0.59	2.88	5.90	5354.90	6158.41
5+380.000	1.35	0.00	13.47	5.90	5368.37	6164.31
5+400.000	1.91	0.00	32.52	0.00	5400.89	6164.31

5+420.000	1.02	0.00	29.26	0.00	5430.15	6164.31
5+440.000	0.04	1.35	10.57	13.48	5440.72	6177.79
5+460.000	0.00	2.88	0.37	42.32	5441.09	6220.11
5+480.000	0.00	2.93	0.00	58.12	5441.09	6278.22
5+500.000	0.00	2.99	0.00	59.17	5441.09	6337.39
5+520.000	0.00	7.29	0.00	102.81	5441.09	6440.20
5+540.000	0.00	11.43	0.00	187.27	5441.09	6627.46
5+560.000	0.00	2.64	0.00	140.77	5441.09	6768.23
5+580.000	0.00	2.20	0.00	48.42	5441.09	6816.66
5+600.000	0.00	1.98	0.00	41.80	5441.09	6858.46
5+620.000	0.00	2.05	0.00	40.30	5441.09	6898.75
5+640.000	0.02	0.72	0.20	27.68	5441.29	6926.43
5+660.000	0.10	1.00	1.16	17.22	5442.45	6943.65
5+680.000	0.22	0.10	3.14	11.07	5445.58	6954.72
5+700.000	0.11	0.03	3.23	1.35	5448.81	6956.07
5+720.000	0.62	0.00	7.27	0.30	5456.08	6956.37
5+740.000	0.93	0.00	15.46	0.00	5471.54	6956.37
5+760.000	0.40	0.00	13.23	0.00	5484.77	6956.37
5+780.000	0.79	0.00	11.90	0.00	5496.67	6956.37
5+800.000	1.15	0.00	19.46	0.00	5516.13	6956.37
5+820.000	1.48	0.00	26.37	0.00	5542.50	6956.37
5+840.000	2.20	0.00	36.88	0.00	5579.38	6956.37
5+860.000	6.65	0.00	88.52	0.00	5667.90	6956.37
5+880.000	6.87	0.00	135.22	0.00	5803.12	6956.37
5+900.000	5.25	0.00	121.11	0.00	5924.24	6956.37
5+910.000	5.48	0.00	53.43	0.00	5977.67	6956.37
5+920.000	5.38	0.00	54.08	0.00	6031.75	6956.37
5+930.000	4.30	0.00	48.21	0.00	6079.96	6956.37
5+940.000	4.28	0.00	42.75	0.00	6122.71	6956.37
5+960.000	4.78	0.00	90.64	0.00	6213.35	6956.37
5+980.000	4.65	0.00	94.37	0.00	6307.72	6956.37
6+000.000	5.23	0.00	98.82	0.00	6406.53	6956.37
6+020.000	5.51	0.00	107.36	0.00	6513.89	6956.37
6+040.000	7.08	0.00	125.91	0.00	6639.80	6956.37
6+060.000	6.21	0.00	132.92	0.00	6772.72	6956.37
6+080.000	8.19	0.00	144.00	0.00	6916.72	6956.37
6+100.000	5.86	0.00	140.48	0.00	7057.20	6956.37
6+120.000	9.04	0.00	149.01	0.00	7206.21	6956.37
6+140.000	7.78	0.00	168.19	0.00	7374.41	6956.37
6+160.000	5.55	0.00	133.26	0.00	7507.66	6956.37
6+180.000	2.82	0.00	83.72	0.00	7591.38	6956.37
6+200.000	2.78	0.00	56.06	0.00	7647.44	6956.37
6+220.000	5.36	0.00	81.47	0.00	7728.91	6956.37
6+240.000	6.61	0.00	119.67	0.00	7848.58	6956.37
6+260.000	5.51	0.00	121.11	0.00	7969.69	6956.37
6+280.000	5.36	0.00	108.63	0.00	8078.32	6956.37
6+300.000	5.42	0.00	107.73	0.00	8186.06	6956.37
6+320.000	4.53	0.00	99.49	0.00	8285.54	6956.37
6+340.000	3.44	0.00	79.69	0.00	8365.23	6956.37
6+360.000	4.40	0.00	78.32	0.00	8443.55	6956.37
6+380.000	4.14	0.00	85.37	0.00	8528.92	6956.37
6+400.000	4.33	0.00	84.74	0.00	8613.66	6956.37
6+420.000	6.14	0.00	104.70	0.00	8718.36	6956.37
6+440.000	3.70	0.00	98.54	0.00	8816.90	6956.37
6+460.000	0.90	0.04	45.97	0.40	8862.87	6956.77

6+480.000	0.20	1.51	10.93	15.53	8873.80	6972.30
6+500.000	0.00	2.34	1.97	38.54	8875.78	7010.84
6+520.000	0.00	1.43	0.00	37.71	8875.78	7048.55
6+540.000	0.00	0.96	0.01	23.91	8875.78	7072.46
6+560.000	0.00	0.63	0.02	15.94	8875.80	7088.40
6+580.000	0.06	0.72	0.60	13.55	8876.40	7101.95
6+600.000	0.10	1.00	1.56	17.23	8877.96	7119.18
6+620.000	0.00	1.36	0.97	23.56	8878.93	7142.74
6+640.000	0.00	2.41	0.00	37.66	8878.93	7180.40
6+660.000	0.00	0.66	0.00	30.66	8878.93	7211.07
6+680.000	0.00	0.34	0.02	9.99	8878.95	7221.05
6+700.000	0.01	0.25	0.14	5.90	8879.08	7226.95
6+720.000	0.11	0.07	1.27	3.12	8880.35	7230.08
6+740.000	0.21	0.21	3.28	2.71	8883.63	7232.79
6+760.000	0.00	2.04	2.13	22.44	8885.76	7255.23
6+780.000	0.00	1.93	0.00	39.66	8885.76	7294.89
6+800.000	0.00	1.19	0.00	31.15	8885.76	7326.04
6+820.000	0.73	0.00	7.27	11.86	8893.03	7337.90
6+840.000	1.51	0.00	22.33	0.00	8915.35	7337.90
6+860.000	1.70	0.00	32.02	0.00	8947.38	7337.90
6+880.000	1.74	0.00	34.40	0.00	8981.78	7337.90
6+900.000	2.08	0.00	38.29	0.00	9020.06	7337.90
6+920.000	1.23	0.00	33.19	0.00	9053.25	7337.90
6+940.000	1.46	0.00	26.99	0.00	9080.25	7337.90
6+960.000	1.71	0.00	31.74	0.00	9111.99	7337.90
6+980.000	1.84	0.00	35.50	0.00	9147.49	7337.90
7+000.000	0.00	1.38	18.40	13.83	9165.89	7351.73
7+020.000	2.62	0.00	26.20	13.83	9192.09	7365.56
7+040.000	2.28	0.08	49.00	0.76	9241.10	7366.32
7+060.000	0.29	0.40	25.68	4.73	9266.78	7371.05
7+080.000	0.00	1.76	2.89	21.52	9269.67	7392.57
7+100.000	0.01	0.30	0.05	20.56	9269.72	7413.13
7+120.000	0.00	0.67	0.05	9.66	9269.78	7422.79
7+140.000	0.00	1.15	0.00	18.20	9269.78	7441.00
7+160.000	0.00	1.45	0.00	26.07	9269.78	7467.06
7+180.000	0.00	2.57	0.00	40.20	9269.78	7507.27
7+200.000	0.00	2.96	0.00	55.29	9269.78	7562.56
7+220.000	0.00	3.30	0.00	62.56	9269.78	7625.13
7+240.000	0.00	2.50	0.00	58.00	9269.78	7683.13
7+260.000	0.00	1.12	0.00	36.26	9269.78	7719.39
7+280.000	0.00	1.89	0.00	30.17	9269.78	7749.56
7+300.000	0.00	1.39	0.00	32.86	9269.78	7782.42
7+320.000	0.00	2.23	0.00	36.26	9269.78	7818.68
7+340.000	0.00	2.46	0.00	46.93	9269.78	7865.60
7+360.000	0.00	2.04	0.00	44.99	9269.78	7910.59
7+380.000	0.00	1.64	0.00	36.77	9269.78	7947.36
7+400.000	0.00	2.40	0.00	40.39	9269.78	7987.75
7+420.000	0.00	1.89	0.00	42.96	9269.78	8030.71
7+440.000	0.00	1.65	0.00	35.40	9269.78	8066.11
7+460.000	0.00	1.73	0.00	33.75	9269.78	8099.86
7+480.000	0.00	2.03	0.00	37.57	9269.78	8137.44
7+500.000	0.00	1.85	0.00	38.74	9269.78	8176.17
7+520.000	0.00	1.36	0.00	32.05	9269.78	8208.23
7+540.000	0.04	1.43	0.36	27.89	9270.13	8236.12
7+550.000	0.09	1.57	0.61	15.40	9270.75	8251.52
7+560.000	0.10	0.94	0.91	13.18	9271.66	8264.70

7+580.000	1.17	0.09	12.71	10.32	9284.37	8275.02
7+600.000	1.23	0.00	23.93	0.93	9308.30	8275.96
7+620.000	1.25	0.00	24.81	0.00	9333.10	8275.96
7+640.000	1.08	0.00	23.36	0.00	9356.47	8275.96
7+660.000	1.13	0.00	22.14	0.00	9378.61	8275.96
7+680.000	0.91	0.00	20.44	0.00	9399.05	8275.96
7+700.000	0.94	0.07	18.48	0.69	9417.53	8276.65
7+720.000	2.42	0.05	33.46	1.18	9450.99	8277.83
7+740.000	3.84	0.10	62.67	1.44	9513.65	8279.27
7+760.000	2.40	0.36	62.43	4.59	9576.09	8283.86
7+780.000	1.16	0.48	35.63	8.48	9611.71	8292.34
7+800.000	1.49	0.28	26.53	7.61	9638.24	8299.94
7+820.000	1.07	0.34	25.63	6.18	9663.87	8306.12
7+840.000	1.35	0.27	24.26	6.13	9688.13	8312.25
7+860.000	0.71	0.31	20.68	5.78	9708.80	8318.03
7+880.000	0.15	0.48	8.64	7.89	9717.45	8325.93
7+900.000	0.23	0.56	3.77	10.43	9721.21	8336.36
7+920.000	1.44	0.71	16.70	12.68	9737.92	8349.04
7+940.000	1.03	0.58	24.79	12.88	9762.70	8361.93
7+960.000	1.12	0.69	21.57	12.72	9784.27	8374.65
7+980.000	3.01	0.60	41.31	12.94	9825.58	8387.59
8+000.000	2.76	0.34	57.71	9.46	9883.29	8397.04
8+020.000	3.05	0.15	58.14	4.97	9941.43	8402.01
8+040.000	2.13	0.80	51.80	9.53	9993.22	8411.54
8+060.000	1.64	0.99	37.65	17.89	10030.87	8429.43
8+080.000	1.23	1.12	28.70	21.13	10059.58	8450.56
8+100.000	0.29	1.05	15.23	21.73	10074.80	8472.29
8+120.000	0.57	0.81	8.62	18.63	10083.43	8490.92
8+140.000	0.97	0.99	15.39	18.03	10098.81	8508.95
8+160.000	1.22	1.26	21.86	22.50	10120.67	8531.45
8+180.000	1.99	0.73	32.10	19.95	10152.78	8551.40
8+200.000	2.03	0.83	40.22	15.65	10193.00	8567.05
8+220.000	2.23	0.56	42.68	13.90	10235.68	8580.95
8+240.000	1.84	0.62	40.70	11.81	10276.38	8592.76
8+260.000	1.67	0.56	35.02	11.87	10311.41	8604.63
8+280.000	1.14	0.68	28.08	12.44	10339.49	8617.07
8+300.000	0.96	1.62	21.03	23.01	10360.52	8640.07
8+320.000	0.23	3.83	11.75	55.24	10372.28	8695.31
8+330.000	0.03	4.67	1.25	44.00	10373.53	8739.31
8+340.000	0.15	3.91	0.84	44.41	10374.36	8783.72
8+350.000	0.37	1.78	2.45	29.42	10376.81	8813.14
8+360.000	0.26	2.10	3.02	19.93	10379.83	8833.07
8+380.000	0.00	3.70	2.64	58.09	10382.47	8891.16
8+400.000	0.09	0.06	0.95	37.66	10383.42	8928.82

10383.42

8928.82

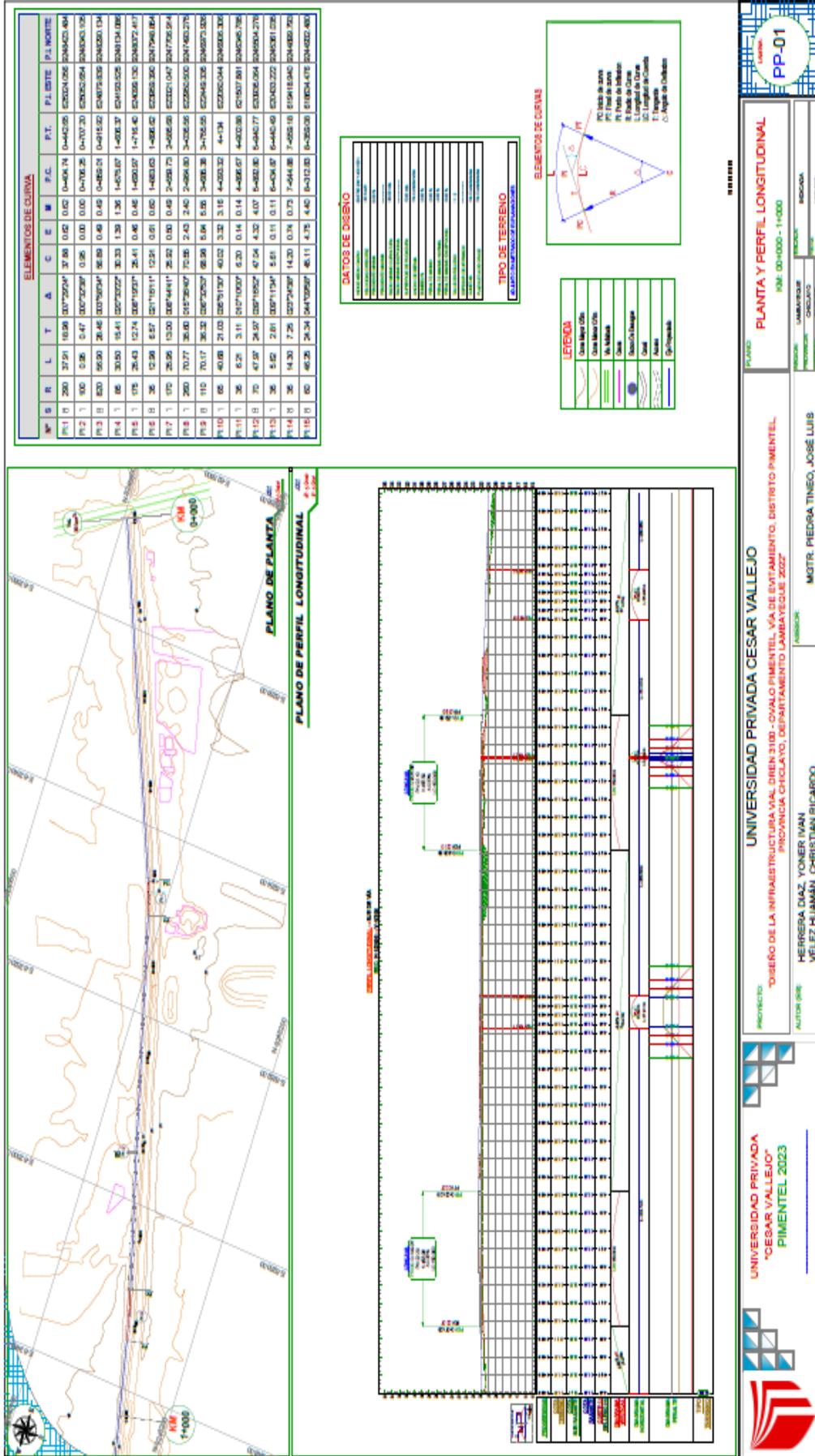
03.02	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE		m2	58839.97
	ANCHO = 7.00			
	LONGITUD = 8405.71			
	AREA TOTAL = 58839.97			
3.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO		m3	8928.82
3.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE		m3	1745.55
	VOLUMEN ELIMINACION		1454.60	
	FACTOR ESPONJAMIENTO		1.20	
04	SUB BASE Y BASE			
04.01	SUB BASE GRANULAR (AFIRMADO, COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACION) E=0.20 M.		m2	55099.43
	Asup = 6.11			
	Ainf = 7			
	ANCHO = 6.56			
	LONGITUD = 8405.71			
	AREA TOTAL = 55099.43			
04.02	BASE GRANULAR (AFIRMADO, COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACION) E=0.20 M.		m2	47618.35
	Asup = 5.22			
	Ainf = 6.11			
	ANCHO = 5.67			
	LONGITUD = 8405.71			
	AREA TOTAL = 47618.35			
5	PAVIMENTOS			
5.01	IMPRIMACION ASFÁLTICA			
5.01.01	IMPRIMACION ASFÁLTICA		m2	42028.55
	ANCHO = 5.00			
	LONGITUD = 8405.71			
	AREA TOTAL = 42028.55			
5.02	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2"			
5.02.01	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2"		m3	2101.43
	ANCHO = 5.00			
	LONGITUD = 8405.71			
	AREA TOTAL = 42028.55			
	ESPEJOR = 0.05			
	VOLUMEN TOTAL = 2101.4275			
7	SEÑALIZACIÓN			
7.01	SEÑALES PREVENTIVAS		und	8.00
7.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS		und	6.00
7.03	SEÑALES INFORMATIVAS		m2	3.00
7.04	HITO KILOMÉTRICO 1.20 M		und	9.00
7.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO		m2	2,521.71
	LONGITUD = 8405.71			
	ANCHO = 0.15			
	Nº VECES = 2			
				2521.713
7.06	REDUCTORES DE VELOCIDAD (Concreto) RESALTO TRAPEZOIDAL		und	2.00

RESUMEN METRADOS

PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

Item	Descripción	Und.	Metrado
01	OBRAS PROVISIONALES		
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA 3.60x5.40M.	und	1.00
01.02	CAMPAMENTO PROVICIONAL DE OBRA	GLB	1.00
02	OBRAS PRELIMINARES		
02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO Y MAQUINARIA	GLB	1.00
02.02	TRAZO Y REPLANTEO	KM	8.41
02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE EJECUCION	DIA	180.00
02.04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	mes	6.00
03	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	10383.42
03.02	PERFILADO Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m2	58839.97
03.03	CONFORMACION DE TERRAPLENES CON MATERIAL PROPIO	m3	8928.82
03.06	ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE	m3	1745.55
04	SUB-BASES Y BASES		
04.01	SUB BASE GRANULAR (AFIRMADO, COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACION) E=0.20 M.	m2	55099.43
04.02	BASE GRANULAR (AFIRMADO, COMPRENDE: RIEGO, EXTENDIDO Y COMPACTACION) E=0.20 M.	m2	47618.35
05	PAVIMENTOS		
05.01	IMPRIMACION ASFÁLTICA		
05.01.01	IMPRIMACION ASFÁLTICA	m2	42028.55
05.02	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2"		
05.02.01	CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE E=2"	m3	2101.43
07	SEÑALIZACIÓN		
07.01	SEÑALES PREVENTIVAS	und	8.00
07.02	SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	6.00
07.03	SEÑALES INFORMATIVAS	m2	3.00
07.04	HITO KILOMÉTRICO 1.20 M	und	9.00
07.05	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2521.71
07.06	REDUCTORES DE VELOCIDAD (Concreto)	und	2.00
08	MITIGACION AMBIENTAL - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
08.01	EDUCACION AMBIENTAL - SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	und	1.00
08.02	VIGILANCIA, PREVENCIÓN Y CONTROL DE COVID-19 EN OBRA.	GLB	1.00
08.03	MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00
09	VARIOS		
09.01	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB	1.00

Anexo 15: Planos





SECCIONES TRANSVERSALES



UNIVERSIDAD PRIVADA
"CESAR VALLEJO"
PIMENTEL, 2023



PROYECTO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL,
PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

AUTORES:
HERRERA DIAZ YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

LECTOR

MGR. PIEDRA TINEO, JOSÉ LUIS

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO

SECCIONES TRANSVERSALES

ST-01

PROFESOR
LAMBAYEQUE
CHICLAYO
PIMENTEL

PROFESOR
LAMBAYEQUE
CHICLAYO
PIMENTEL



SECCIONES TRANSVERSALES



UNIVERSIDAD PRIVADA
"CESAR VALLEJO"
PIMENTEL 2023



PROYECTO:
AUTOR (S):

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DR2N 3100 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL,
PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE, 2022

FECHA:

SECCIONES TRANSVERSALES

ESTADO:
ST-02

HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VELEZ HUAMAN, CHRISTIAN RICARDO

MOTR. PIEDRA TINEO, JOSÉ LUIS

PROYECTO: LAMBAYEQUE
PROYECTISTA: CHICLAYO
AUTOR: PIMENTEL

FECHA: 06/04/23



SECCIONES TRANSVERSALES



UNIVERSIDAD PRIVADA
"CESAR VALLEJO"
PIMENTEL 2023



PROYECTO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL,
PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE, 2022

AUTORES:
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

ASISTENTE

MOTR. PIEDRA TINEO, JOSÉ LUIS

PROYECTO
LIDERADO POR
DISEÑADO POR
REVISADO POR

SECCIONES TRANSVERSALES

ST-04



SECCIONES TRANSVERSALES



UNIVERSIDAD PRIVADA
"CESAR VALLEJO"
PIMENTEL 2023



PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL CERRA 3100 - CAVADO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL,
PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE, 2022"

AUTOR: 2023
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

PROFESOR

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
MOTR. PIEDRA TINEO, JOSÉ LUIS

PLANO

SECCIONES TRANSVERSALES

PROYECTO: LIBRAMIENTO
CHICLAYO
PIMENTEL

PROYECTO: CHICLAYO
PIMENTEL

SECCIONES TRANSVERSALES
ST-05



SECCIONES TRANSVERSALES



UNIVERSIDAD PRIVADA
"CESAR VALLEJO"
PIMENTEL 2023



PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

AUTOR (ES):
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

AUTOR (ES):
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

AUTOR (ES):
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

AUTOR (ES):
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

AUTOR (ES):
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

AUTOR (ES):
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DRENA 3109 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

SECCIONES TRANSVERSALES

ST-06



SECCIONES TRANSVERSALES



UNIVERSIDAD PRIVADA
"CESAR VALLEJO"
PIMENTEL 2023



PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3199 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

AUTOR (ES):
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO

MOSES
SECCIONES TRANSVERSALES

PROFESOR
LIBERADOR
CICLISTA
PROFESOR

PROFESOR
LIBERADOR
CICLISTA
PROFESOR

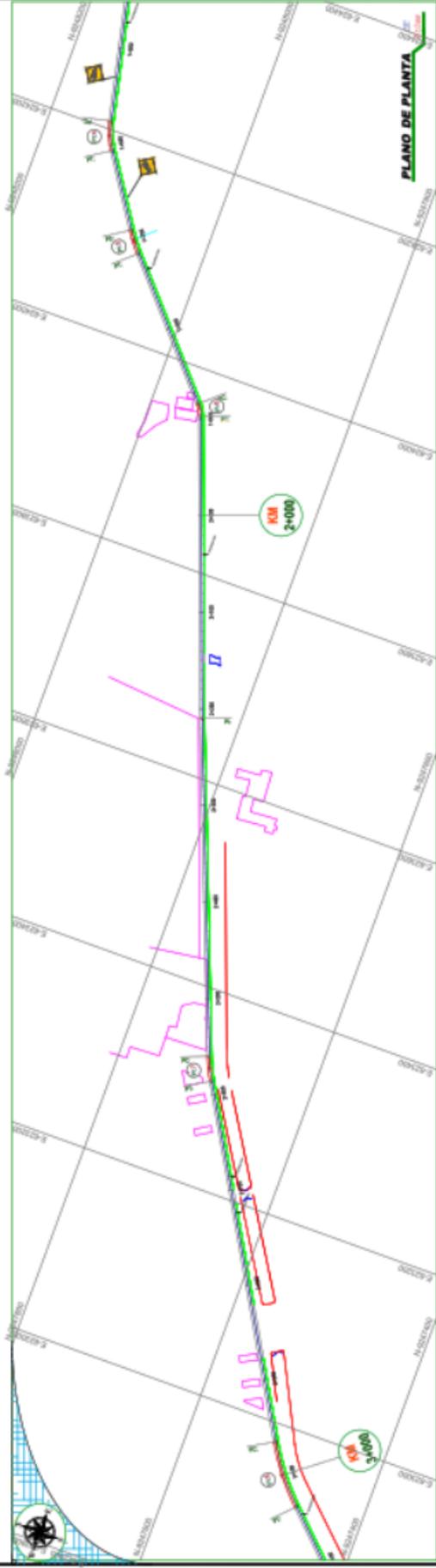
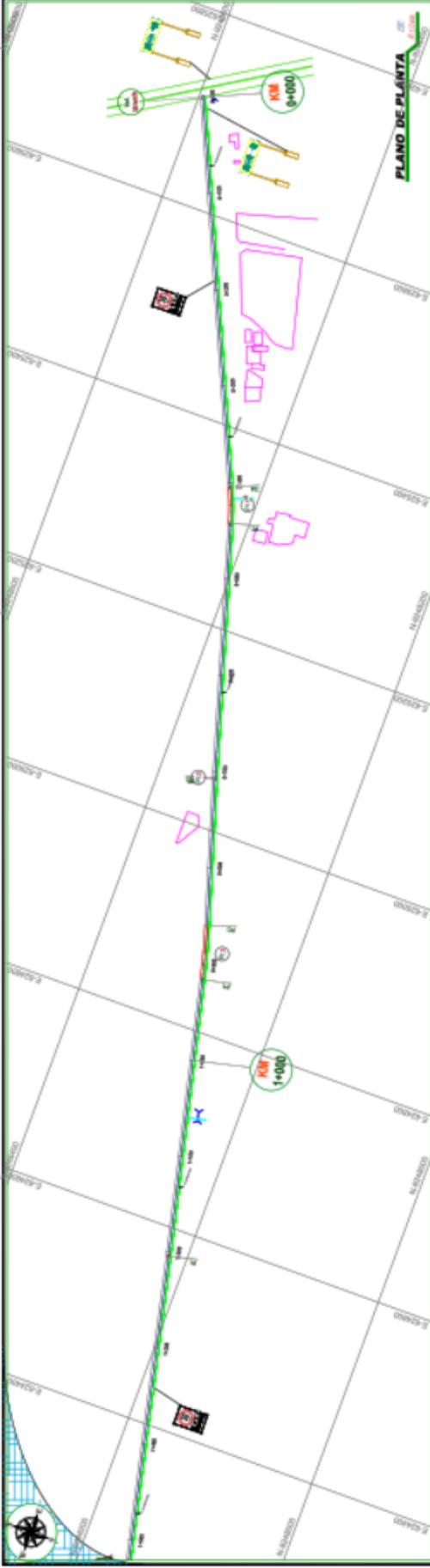
MOSES
SECCIONES TRANSVERSALES

PROYECTO:
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3199 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"

AUTOR (ES):
HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO

ST-07



UNIVERSIDAD PRIVADA
"CESAR VALLEJO"
PIMENTEL 2023

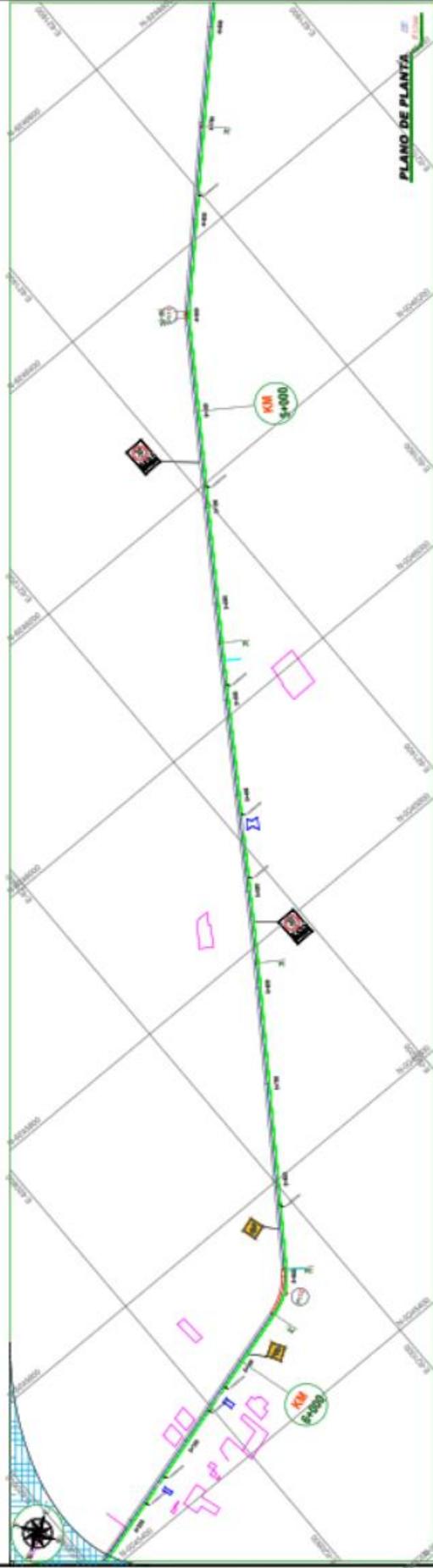


PROYECTO: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"
AUTOR (ES): HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO
"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"
AUTOR (ES): HERRERA DIAZ, YONER IVAN
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

TÍTULO: PLANO SEÑALIZACIÓN
KILÓMETROS: KM 00+000 - 3+000

PS-01





**UNIVERSIDAD PRIVADA
"CESAR VALLEJO"
PIMENTEL 2023**

PROYECTO
DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3108 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL,
PROVINCIA OCHILAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022

AUTOM. 021

PLANO
PLANO SEÑALIZACIÓN
KIL. 3+000 - 8+000

PROYECTA LAMARCA
PROYECTA CHILCAYO
PROYECTA PIMENTEL

PROYECTA PIMENTEL
PROYECTA PIMENTEL
PROYECTA PIMENTEL

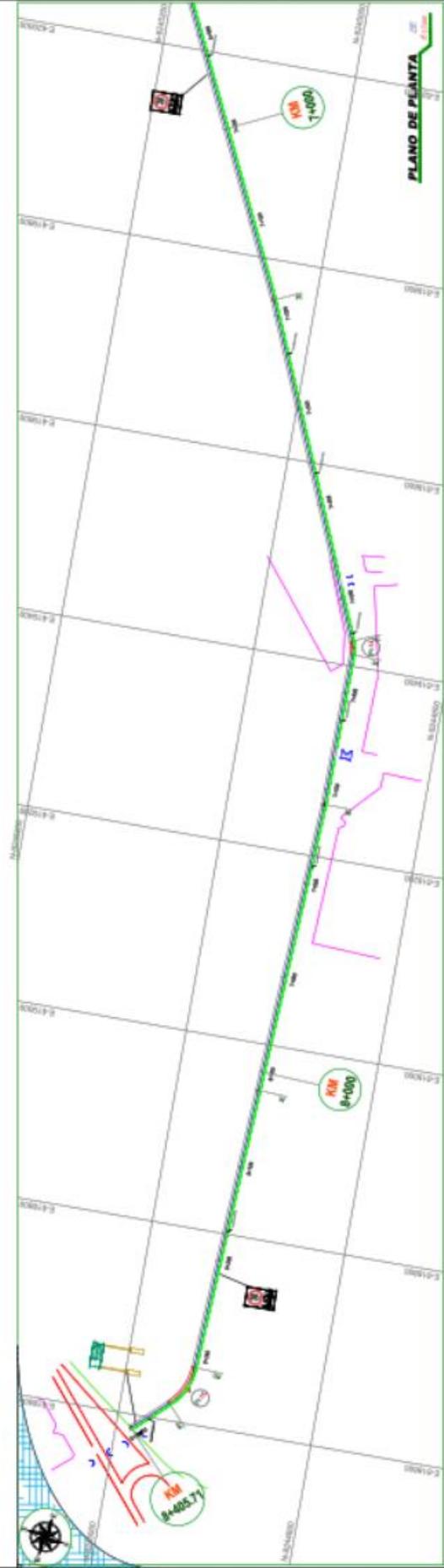
UNIVERSIDAD PRIVADA CESAR VALLEJO

MOTR. PIEDRA TINEO, JOSÉ LUIS

HERRERA DIAZ, YONER IVAN

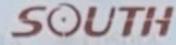
VÉLEZ HUAMÁN, CHRISTIAN RICARDO

PS-02



 UNIVERSIDAD PRIVADA "CESAR VALLEJO" PIMENTEL 2023	 PROYECTO "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VAL DREN 3168 - OVALO PIMENTEL, VÍA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"	PLANO PLANO SEÑALIZACIÓN KMJ: 0+000 - 0+400.71	 PS-03

Anexo 16: CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

Mantenimiento general	Reparación	Operatividad OK	Garantía 1 año OK	Nuevo OK
-----------------------	------------	--------------------	----------------------	-------------

DATOS DEL EQUIPO

Nombre : GPS DIFERENCIAL Marca : GALAXY SOUTH Modelo : G1 Colector Serie : 12BC0D0335282E Modelo No: Polar H6 Receptor BASE Serie : SG13C1148615883EDN Receptor ROVER Serie : SG13C1148615884EDN	Especificaciones de Precisión (RMS) 1 2 3 · Horizontal: 2.5mm + 0.5 ppm RMS · Vertical: 5mm + 0.5 ppm RMS · Tiempo de observación: Va de 4 a 30 minutos en función de la distancia entre los receptores y otros factores ambientales · Tipo de antena STHG15G1Z-K508A
---	--

CERTIFICADO DE OPERATIVIDAD

Nro. : 008-00394
 Fecha : 14/07/2022

METODOLOGIA APLICADA Y TRAZABILIDAD DE LOS PATRONES

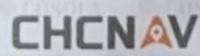
□ Los valores de rendimiento asumen un mínimo de 4 satélite, siguiendo los procedimientos recomendados en el manual del producto. Las zona de elevada recepción múltiple, los valores alto del PDOP y los periodos de condiciones atmosférica extremas pueden afectar al rendimiento
 COSOLA GROUP S.A.C. bajo la acreditación de SGS ISO 9001-2008 certifica que el instrumento identificado a sido verificado en concordancia con los procedimientos de verificación establecida por el fabricante

OPERATIVIDAD Y MANTENIMIENTO

Fecha	Mantenimiento	OPERATIVIDAD	Próxima Operatividad	Observación
14/07/2022		X	1 AÑO	% 100 OPERATIVO

Responsable de Verificación	Propietario	RUC
COSOLA GROUP S.A.C.	PERUANORTE E.I.R.L.	20601700329
	Firma y Sello	




CERTIFICADO DE CALIBRACION

Otorgado A:

NºG-3927/23

JOAS & MORIAH CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES S.R.L.

DATOS DEL EQUIPO:

VENTAS

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
NIVEL AUTOMATICO	LEICA	NA 532	901532518057

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO Y RESULTADOS:

Equipo/Marca	Valor Leído en el Instrumento	Valor del Patrón	Precisión En 1 KM Doble de Nivelación	Error al Corregir
Set de Colimadores NCS	00 mm En Milímetros	90°00'00"	+/- 1.6 mm	00 mm en milímetros

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

Por medio del cierre angular en directa y en transito enfocando al infinito a través del Colimador.

GOPERU CORPORATION S.A.C., a través de su Servicio Técnico **CERTIFICA** que el equipo en mención se encuentra totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativos; cumpliendo con las especificaciones Técnicas de fábrica y los Estándares internacionales establecidos (DIN18723).

GOPERU CORPORATION S.A.C., ha registrado la Calibración en nuestro Servicio Técnico el 15 de ENERO del 2023; sugiriéndose una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, aproximada al 15 de JULIO del 2023.

- Nota: *GOPERU CORPORATION S.A.C* no se responsabiliza por desajustes y/o descalibraciones en los equipos causados por un inadecuado transporte del mismo

Fecha de emisión	Próxima Calibración:	Validez del Certificado:
15 · ENERO · 2023	15 · JULIO · 2023	6 MESES



Carlos E. Aguillar S.
Gerente General
GOPERU CORPORATION SAC.



Jr. Pablo Bermudez #214 Of. 405A - Jesús T.
Central Soporte Técnico: (01) 332-2411 Are.
Celular: 973891261 / 975156012
Ventas: ventas@goperusac.com Soporte: soporte@goperusac.com

CERTIFICADO DE CALIBRACION

Otorgado A:

N°G-4014/23

JOAS & MORIAH CONTRATISTAS Y SERVICIOS GENERALES SRL

DATOS DEL EQUIPO:

VENTAS

EQUIPO	MARCA	MODELO	SERIE
ESTACION TOTAL	GEOMAX	ZOOM 10 2"	H229861

EQUIPO DE CALIBRACION UTILIZADO Y RESULTADOS:

Equipo/Marca	Valor del Patrón	Valor Obtenido	Error	Incertidumbre
SET DE COLIMADORES C3	360°00'00"	360°00'00"	0"	+/- 02"
	180°00'00"	180°00'00"	0"	+/- 02"

PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN:

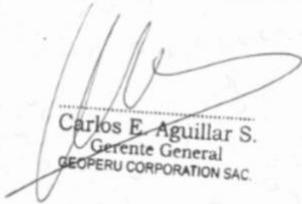
Por medio del cierre angular en directa y en tránsito enfocado al infinito a través del colimador.

GEOPERU CORPORATION S.A.C., a través de su Servicio Técnico CERTIFICA que el equipo en mención se encuentra totalmente revisados, controlados, calibrados y 100% operativos; cumpliendo con las especificaciones Técnicas de fábrica y los Estándares internacionales establecidos (DIN18723)

GEOPERU CORPORATION S.A.C., ha registrado la Calibración en nuestro Servicio Técnico el 15 de ENERO del 2023; sugiriéndose una recalibración en un periodo máximo de 06 meses, aproximada al 15 de JULIO del 2023.

- Nota: GEOPERU CORPORATION S.A.C., no se responsabiliza por desajustes y/o descalibraciones en los equipos causados por un inadecuado transporte del mismo

Fecha de Emisión: 15 · ENERO · 2023	Próxima Calibración: 15 · JULIO · 2023	Validez del Certificado: 6 MESES
--	---	-------------------------------------


Carlos E. Aguillar S.
Gerente General
GEOPERU CORPORATION SAC





Metrotest E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

Página 1 de 3

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN CLM-467-2022

Solicitante

Misión:

Prestar servicios con política de mejoramiento continuo y cumplimiento con las normas y especificaciones técnicas requeridas en máquinas y equipos para medición y ensayos.

Instrumento de Medición : COPA CASA GRANDE
Marca : NO INDICA
Modelo : NO INDICA
Serie : 598
Identificación : NO INDICA
Procedencia : NO INDICA
Contador : Analógico
División mínima : 1
Lugar de Calibración : Lab. Suelos, Concreto y Pavimento - Pan. Norte Km. 720
Fecha de Calibración : 2022-04-27
Fecha de Emisión : 2022-05-03

Visión:

Lograr la confianza de nuestros clientes en el desarrollo de sus empresas a través de nuestros servicios. Tenemos como objetivo alcanzar el liderazgo en el mercado, y de esta manera obtener para nuestros empleados la consecución de ideales en el plano intelectual y personal, con constante investigación e innovación, en la búsqueda de la máxima exactitud en la medición de ensayos.

Método de Calibración Empleado

La calibración se realizó por comparación directa usando un tacómetro y un Cronómetro Patrón certificados, empleando el método de comparación entre las indicaciones de lectura del equipo Casagrande a calibrar versus las revoluciones por minuto medidas con el tacómetro patrón en un tiempo determinado. Tomando Como referencia la Norma ASTM D 4318 y el Manual de Ensayos de Materiales (EM2000) Determinación de Límite Líquido de los Suelos MTC E 110- 2000.

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".
- Base endurecida Cumple con su referencia a rebote Seco

Los errores encontrados son menores a los Errores Máximos Permitidos (e.m.p) para su Clase de Exactitud.

Los resultados indicados en el presente documento son válidos en el momento de la calibración y se refieren exclusivamente al instrumento calibrado, no debe utilizarse como certificado de conformidad de producto.

METROTEST E.I.R.L. No se hace responsable por los perjuicios que pueda ocasionar el uso incorrecto o inadecuado de este instrumento y tampoco de interpretaciones incorrectas o indebidas del presente documento.

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados de acuerdo al uso, conservación y mantenimiento del mismo y de acuerdo con las disposiciones legales vigentes.

El presente documento carece de valor sin firmas y sellos.

- (*) Código inscrito en una etiqueta adherida al instrumento.



Luigi Asenjo G.
Jefe de Metrología



Metrotest E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

Certificado de Calibración CLM-467-2022
Página 2 de 3

Condiciones Ambientales:

	Inicial	Final
Temperatura	24,5 °C	24,4 °C
Humedad Relativa	63 %	62,0 %

PATRONES DE REFERENCIA:

Los resultados de la calibración realizada son trazables a la Unidad de Medida de los Patrones Nacionales de Masa del Servicio Nacional de Metrología SNM - INDECOPI en concordancia con el sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el sistema Legal de Unidades del Perú (SLUMP).

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de calibración
Patrones de referencia de METROTEST E.I.R.L.	Pie de rey Patrón	CLM-001-2022
Patrones de referencia del DM-INACAL	Cronometro Patrón de 0,01 seg de resolución	LTF-C-038-2022
Patrones de referencia del DM-INACAL	Tacómetro Patrón de 0,1 RPM de resolución	LTF-C-037-2022

RESULTADOS

APARATO DE LIMITE LIQUIDO

Descripción		Dimensiones				
		Métrico (mm)	Tolerancia (mm)	Inglés (in)	Tolerancia (in)	
Conjunto de la cazuela	Radio de la copa	A	56,92	54 ± 0,5	2,24	0,020
	Espesor de la copa	B	2,53	2 ± 0,1	0,10	0,004
	Profundidad de la copa	C	26,57	27 ± 0,5	1,05	0,020
Base	Copa desde la guía del elevador hasta la base	N	49,428	47 ± 1	1,95	0,039
	Espesor	K	53,33	50 ± 2	2,10	0,08
	Largo	L	150,206	150 ± 2	5,91	0,08
	Ancho	M	125,134	125 ± 2	4,93	0,08

RANURADOR

Espesor	a	10,06	0,1	0,40	0,004
Borde Cortante	b	2,262	0,1	0,09	0,004
Ancho	c	15,914	0,1	0,63	0,004



Luigi Asenjo G.
Jefe de Metrología



Metrotest E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

Certificado de Calibración CLM-467-2022
Página 3 de 3

CONTOMETRO

N° Cuentas del Patrón	N° Cuentas del instrumento	Error de N° de cuentas	Incertidumbre de N° cuentas
2	2	0	1
5	5	0	1
10	10	0	1
15	15	0	1
20	20	0	1
25	25	0	1
30	30	0	1

Incertidumbre

La incertidumbre de medición reportada ha sido calculada de acuerdo con las Guías OIML G1-100-en: 2008 (JCGM 100: 2008) y OIML G1-104-en: 2009 (JCGM 104: 2009) "Guía para la expresión de la incertidumbre en las Mediciones", la cual sugiere desarrollar un modelo matemático que tome en cuenta los factores de influencia durante La Incertidumbre indicada no incluye una estimación de las variaciones a largo plazo.

La Incertidumbre de medición reportada se denomina Incertidumbre expandida (U) y se obtiene de la multiplicación de la Incertidumbre Estándar Combinada (u) por el factor de cobertura (k). Generalmente se expresa un actor $k=2$ para un nivel de confianza de aproximadamente 95%.

Fin del Certificado de Calibración





Metrotest E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-107-2022

Pág. 1 de 3

OBJETO DE PRUEBA:	MAQUINA DE ENSAYOS C.B.R.		
Rangos	5 000	kgf	
Dirección de carga	Ascendente		
FABRICANTE	ORIÓN		
Modelo	PS02		
Serie	13010711		
Indicador Digital (Modelo/serie)	T31P / B231168962		
Celda de Carga (Modelo/serie)	DEF-A // 5499120		
Ubicación	Lab. Suelos, Concreto y Pavimento - Pan. Norte Km. 720		
Código Identificación	NO INDICA		
Norma utilizada	ASTM E4 // ISO 7500-1		
Intervalo calibrado	Escala (s)	5 000	kgf
	De 500 a 4500 kgf		10% A 100%
Temperatura de prueba °C	Inicial	25,5	Final 25,8
Inspección general	La prensa se encuentra en buen estado de funcionamiento		
Ciudad	LIMA		
PATRON(ES) UTILIZADO(S)	Tipo / Modelo	CELDA "S"	
	No. serie	J10CC13261	
	Certif. de calibr.	INF-LE 006-19B PUCP	
Unidades de medida	Sistema Internacional de Unidades (SI)		
FECHA DE CALIBRACION	2022/04/27		
FECHA DE EMISION	2022/05/03		

FIRMAS AUTORIZADAS



Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G.



Metrotest E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-107-2022

Pág. 2 de 3

Método de calibración : FUERZA INDICADA CONSTANTE

DATOS DE CALIBRACIÓN

ESCALA: 49,03 kN Resolución: 0,005 kN Dirección de la carga: Ascendente
5000,0 kgf Factor de conversión: 0,0098 kN/kgf

Indicación de la máquina (F _i)			Indicaciones del patrón (series de mediciones)				
%	kN	kgf	0°	120°	No aplica	240°	Accesorios
			kN	kN	kN	kN	kN
10	4,90	500	4,89	4,86	No aplica	4,86	No aplica
20	9,81	1 000	9,81	9,76	No aplica	9,76	No aplica
30	14,71	1 500	14,72	14,67	No aplica	14,66	No aplica
40	19,61	2 000	19,65	19,57	No aplica	19,57	No aplica
50	24,52	2 500	24,57	24,48	No aplica	24,46	No aplica
60	29,42	3 000	29,49	29,38	No aplica	29,38	No aplica
70	34,32	3 500	34,38	34,29	No aplica	34,30	No aplica
80	39,23	4 000	39,26	39,23	No aplica	39,22	No aplica
90	44,13	4 500	44,17	44,14	No aplica	44,13	No aplica
Indicación después de carga			0,00	0,00	0,00	0,00	No aplica

ESCALA : 049,03 kN Incertidumbre del patrón: | 0,096 %

Indicación de la máquina (F _i)			Cálculo de errores relativos				Resolución
%	kN	kgf	Exactitud	Repetibilidad	Reversibilidad	Accesorios	a (%)
			q (%)	b (%)	v (%)	Acces. (%)	
10	4,90	500	0,66	0,48	No aplica	No aplica	0,10
20	9,81	1 000	0,30	0,56	No aplica	No aplica	0,05
30	14,71	1 500	0,17	0,41	No aplica	No aplica	0,03
40	19,61	2 000	0,09	0,40	No aplica	No aplica	0,03
50	24,52	2 500	0,05	0,44	No aplica	No aplica	0,02
60	29,42	3 000	0,01	0,38	No aplica	No aplica	0,02
70	34,32	3 500	0,00	0,26	No aplica	No aplica	0,01
80	39,23	4 000	-0,02	0,08	No aplica	No aplica	0,01
90	44,13	4 500	-0,04	0,09	No aplica	No aplica	0,01

Error de cero fo (%) | 0,000 | 0,000 | 0,000 No aplica | Er máx. (O) = 0,00

FIRMAS AUTORIZADAS



Jefe de Metrología
Luigi Asenjo G.



Metrotest E.I.R.L.

LABORATORIO DE METROLOGÍA

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

CFM-107-2022

Pág. 3 de 3

CLASIFICACIÓN DE

MAQUINA DE ENSAYOS C.B.R.

Errores relativos máximos absolutos hallados

ESCALA 5 000

kgf

Error de exactitud

0,66 %

Error de cero

0

Error de repetibilidad

0,56 %

Error por accesorio

0 %

Error de Reversibilidad

No aplica

Resolución

0,05 En el 20%

De acuerdo con los datos anteriores y según las prescripciones de la norma técnica colombiana NTC - ISO 7500-1, la máquina de ensayos se clasifica:

ESCALA 5 000 kgf Ascendente

TRAZABILIDAD

METROTEST EIRL, asegura el mantenimiento y la trazabilidad de sus patrones de trabajo utilizados en las mediciones, los cuales han sido calibrados y certificados por la Pontificia Universidad Católica de Perú y la SNMINDECOPI

OBSERVACIONES .

1. Los cartas de calibración sin las firmas no tienen validez .
2. El usuario es responsable de la recalibración de los instrumentos de medición. "El tiempo entre dos verificaciones depende del tipo de máquina de ensayo, de la norma de mantenimiento y de la frecuencia de uso. A menos que se especifique lo contrario, se recomienda que se realicen verificaciones a intervalos no mayores a 12 meses." (ISO 7500-1).
3. "En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes." (ISO 7500-1).
4. Este informe expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido permiso previamente por escrito del laboratorio que lo emite.
5. Los resultados contenido parcialmente en este informe se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos.

FIRMAS AUTORIZADAS



Jefe de Metrología
Luíggí Asenjo G.

Anexo 17: Resolución de aprobación de título de proyecto de tesis



RESOLUCIÓN DE CARRERA PROFESIONAL N° 0420-2022/UCV-EPIC

Chiclayo, 14 de Octubre de 2022

VISTO

El registro de investigaciones presentado por el docente de la experiencia curricular Desarrollo de Proyecto de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo, quien solicita se emita la Resolución de Aprobación de Proyecto de Investigación:

Y CONSIDERANDO:

Que el artículo 31° del Reglamento de Investigación señala: SE ENTIENDE POR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN EL PLAN QUE PRESENTA LA ELABORACIÓN SISTEMÁTICA DE UN PROBLEMA CIENTÍFICO CON UNA ESTRUCTURA TEÓRICA METODOLÓGICA EN LA CUAL SE DEFINE CLARAMENTE LOS COMPONENTES CIENTÍFICOS Y ADMINISTRATIVOS A PARTIR DE LOS CUALES SE PUEDE EVALUAR LA CALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN.

Que en el Capítulo XI de la Directiva N° 001-2019-DPAI-UCV, señala: LOS PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN APROBADOS CON RESOLUCIÓN, TENDRÁN UNA VIGENCIA DE HASTA 1 AÑO PARA QUE PUEDAN SER DESARROLLADOS.

Que los estudiantes **VELEZ HUAMAN CHRISTIAN RICARDO** y **HERRERA DIAZ YONER IVAN** han sustentado ante el docente Mgtr. Efraín Ordinola Luna, obteniendo nota aprobatoria y ha cumplido con los requisitos establecidos por la Ley Universitaria N° 30220 y el Reglamento de Investigación.

Por ello,

El Coordinador de Escuela Profesional de Ingeniería Civil estando a lo expuesto y en uso de las atribuciones conferidas.

RESUELVE:

ARTÍCULO 1°: Aprobar el Proyecto de Investigación titulado: **"DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022"**, cuya Línea de Investigación es: **DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA VIAL** a cargo de los estudiantes **VELEZ HUAMAN CHRISTIAN RICARDO** y **HERRERA DIAZ YONER IVAN** del Programa de Ingeniería Civil del Universidad César Vallejo – Campus Chiclayo.

ARTÍCULO 2°: Designar como docente asesor al Mgtr. Efraín Ordinola Luna, del proyecto de investigación mencionado en el Artículo Primero.

ARTÍCULO 3°: El nombre del Proyecto de Investigación será considerado para la obtención del título profesional.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.

Mgtr. Robert Edinson Stoclupé Sandoval
Coordinador de EP Ingeniería Civil
Universidad César Vallejo – Chiclayo

UCV, licenciada para que
puedas salir adelante.



ucv.edu.pe



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, PIEDRA TINEO JOSE LUIS, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis titulada: "DISEÑO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL DREN 3100 - OVALO PIMENTEL, VIA DE EVITAMIENTO, DISTRITO PIMENTEL, PROVINCIA CHICLAYO, DEPARTAMENTO LAMBAYEQUE 2022", cuyos autores son VELEZ HUAMAN CHRISTIAN RICARDO, HERRERA DIAZ YONER IVAN, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHICLAYO, 29 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
PIEDRA TINEO JOSE LUIS DNI: 45376157 ORCID: 0000-0002-2727-9692	Firmado electrónicamente por: JPIEDRAT el 30-11- 2023 16:27:28

Código documento Trilce: TRI - 0672633