

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“ESTUDIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD CON
FINES DE MANTENIMIENTO DE LA VÍA RAMIRO PRIALÉ A
NIVEL DE SOLUCIÓN BÁSICA - I ETAPA, LURIGANCHO –
CHOSICA, 2020”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título
profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Elvis Martínez Barrientos

Asesor:

Mg. Jorge Luis Canta Honores
<https://orcid.org/0000-0002-9232-1359>

Lima - Perú

DEDICATORIA

A Dios que es la luz perfecta y que nos ha confiado a cada uno una luz para que podamos brillar e iluminar a otros, una luz para que seamos felices.

A mi familia, en especial a mi esposa Jennifer y a mis dos amados hijos Jorvic y Valentina, por estar siempre a mi lado dándome alientos de continuidad para desarrollarme profesionalmente.

AGRADECIMIENTO

A Dios por brindarme salud, sabiduría e inteligencia para poder desarrollarme en esta hermosa profesión, a mi familia, a mis amigos y docentes.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	9
RESUMEN EJECUTIVO.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1 Propiedades del suelo.....	15
2.2 Diseño de pavimentación flexible.....	21
2.3 Metodología de diseño AASHTO 1993.....	23
2.4 Normatividad.....	28
2.5 Limitaciones.....	31
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	32
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	48
4.1 Resultados para el estudio.....	48

4.1.1	Resultados del aspecto geológico y geomorfológico.....	49
4.1.2	Resultados de la evaluación geotécnica.....	49
4.1.3	Resultados de las propiedades de subrasante.....	54
4.1.4	Resultados de evaluación de los rellenos.....	54
4.1.5	Resultados de variables para el diseño de pavimento flexible.....	55
4.2	Resultados del control de calidad.....	58
4.2.1	Resultados de las propiedades del suelo.....	58
4.2.2	Resultados de las propiedades geotécnicas de resistencia.....	60
4.2.3	Resultados de ensayos al pavimento.....	67
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		72
REFERENCIAS		75
ANEXOS.....		78

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Espesores mínimos	21
Tabla 2. Cuadro de actividades especializadas del proyecto.....	35
Tabla 3. Resultados de ensayos de evaluación geotécnica.....	50
Tabla 4. Resultados de ensayos químicos	53
Tabla 5. Índice de serviciabilidad.....	55
Tabla 6. Cuadro de Resumen de ensayo Tramo II	58
Tabla 7. Cuadro de resultados de propiedades del suelo Tramo III	59
Tabla 8. Resultados del CBR en el Tramo II.....	60
Tabla 9. Resultados del CBR en el Tramo III	61
Tabla 10. Resultados de la prueba de Proctor Modificado en Tramo II.....	63
Tabla 11. Resultados de la prueba de Proctor Modificado en Tramo III	64
Tabla 12. Cuadro de Estabilidad-Flujo.....	68
Tabla 17. Resultados de Viga Benkelman.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa.....	14
Figura 2. Equipo de límite líquido operado a mano	17
Figura 3. Cuadro de flujo para clasificar suelos de grano grueso.....	18
Figura 4. Módulo resiliente	25
Figura 5. Gráfica del Coeficiente estructural (a_1) vs Módulo de elasticidad de la mezcla asfáltica.....	26
Figura 6. Gráfica del Coeficiente estructural (a_2) de la base granular	26
Figura 7. Excavación de calicatas	36
Figura 8. Toma de muestras de subrasante existente	37
Figura 9. Ensayo de humedad del suelo.	38
Figura 10. Ensayo de granulometría del suelo.	39
Figura 11. Ensayo de Límite líquido	40
Figura 12. Ensayo de Límite plástico	40
Figura 13. Ensayo de Proctor modificado	41
Figura 14. Ensayo de densidad del suelo.....	42
Figura 15. Ensayo de penetración	43

Figura 16. Ensayo de compactación.....	43
Figura 17. Ensayo antes de la ejecución del proyecto.....	45
Figura 18. Ensayo de control durante la ejecución del proyecto.....	47
Figura 19. Vista satelital de ubicación del proyecto.....	48
Figura 20. Vista satelital de ubicación del proyecto.....	54
Figura 21. Gráfica CBR en Tramo II	62
Figura 22. Gráfica CBR en Tramo III	62
Figura 23. Gráfica MDS vs Humedad óptima Tramo II	65
Figura 24. Gráfica MDS vs Humedad óptima Tramo III	66
Figura 25. Gráfica del contenido de asfalto en Tramo II y III	67
Figura 26. Gráfica de deflexión Tramo II	70
Figura 27. Gráfica de deflexión Tramo III.....	71

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Ecuación para hallar el contenido de humedad	15
Ecuación 2. Ecuación para hallar la densidad de la arena	19
Ecuación 3. Ecuación del porcentaje de agua a añadir.....	20
Ecuación 4. Ecuación del porcentaje de expansión.....	20
Ecuación 5. Ecuación del índice de servicio presente	24
Ecuación 6. Ecuación del número estructural	27

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional fue desarrollado en la empresa EMAPE S.A. en la ejecución del proyecto “Mantenimiento de la Prolongación vía Ramiro Prialé a Nivel de solución básica – I Etapa”, que era una vía que llevaba 32 años sin ser concluida y la única alternativa a la congestionada carretera central al unir cuatro distritos, generando que más de un millón de habitantes de Lima Este, se vean perjudicados a la hora de movilizarse hacia el Lima Centro, por lo cual se planteó el objetivo de realizar las actividades de evaluación y ejecución trabajos de mantenimiento a nivel de solución básica con la finalidad de darle transitabilidad de manera sectorizada por tramos; para ello fue necesario realizar preliminarmente estudios de suelo con fines de pavimentación y seguimientos mediante ensayos de control de calidad con supervisión técnica antes, durante y después. A lo cual se llegó a la conclusión de que el suelo de subrasante ofrece una buena capacidad portante y comportamiento mecánico según su tipo es bueno a excelente, asimismo, el pavimento presentó una relación estabilidad/flujo Marshall, y una deflexión que cumplen con los parámetros establecidos por norma para un pavimento flexible y un óptimo porcentaje de lavado asfáltico.

Palabras clave: Pavimento flexible, subrasante, deflexión, estabilidad, flujo.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El sector de aplicación de la suficiencia pertenece al ámbito de los transportes y las comunicaciones; está regido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC), que también se encarga de la planificación, gestión y ejecución de los proyectos de infraestructuras viarias. En relación con la accesibilidad de los servicios de este sector a los ciudadanos, esta institución estableció el Plan Estratégico del Sector: La Red Nacional de Carreteras estará totalmente asfaltada y/o con soluciones básicas para el año 2030. (MTC, 2019). En consecuencia, el esfuerzo actual se centrará en los estudios de suelos para la pavimentación y con ello se beneficiará a la industria al confirmar la calidad del suelo en preparación para su futuro uso.

Según (MTC, 2014), “Para la elaboración de un informe exploratorio se debe desarrollar un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o sección en examen, a partir del cual se definirán los suelos que regularán el diseño y el programa de ensayos que definirá el CBR de diseño para cada sector homogéneo”. Debido a lo mencionado, en el presente trabajo, se detalla que el servicio de mantenimiento de la vía Ramiro Prialé a nivel de solución básica – I etapa, fue ejecutado durante el periodo 2020 y 2021, se encuentra ubicado en el tramo comprendido desde la Av. Las Torres hasta la Altura del puente Morón, en el distrito de Lurigancho – Chosica el cual se distribuyó por sectores en tres tramos; el primero desde la progresiva 00+000 hasta la 04+200 / sentido: Este – Oeste y Oeste – Este, el segundo desde la progresiva 00+000 hasta la 02+990 / sentido: Este – Oeste y Oeste – Este y el tercero desde la Progresiva 00+000 hasta la 01+180 / sentido: Este – Oeste y Oeste – Este, teniendo una longitud total de ida y vuelta de 16.7 km. dicha vía tiene 9.60 m. de ancho total incluido 1.20 m de bermas laterales.

Las cualidades físicas, químicas y mecánicas del suelo en el que se realizaron los trabajos de mantenimiento podrían determinarse a partir del análisis previo del suelo del lugar de exploración por motivos de pavimentación. Esto permitió especificar la profundidad a la que debían construirse los cimientos (nivel de intervención) y planificar y calcular el diseño. A posteriori, la planificación del estudio o investigación del suelo viene determinada por dos factores: el estudio del suelo y la construcción que se realizará en él (Arévalo, 2016).

Por otro lado, los suelos inestables aumentan la probabilidad de que la estructura vertical y horizontal pueda estar expuesta a un riesgo mayor. El diseño, el tratamiento y los procedimientos de construcción adecuados mejorarán la estructura química y física del suelo, convirtiéndolo en un recurso más utilizable. Además, la cimentación estructural de los suelos puede utilizarse en los pavimentos (Ramos & Lozano 2019).

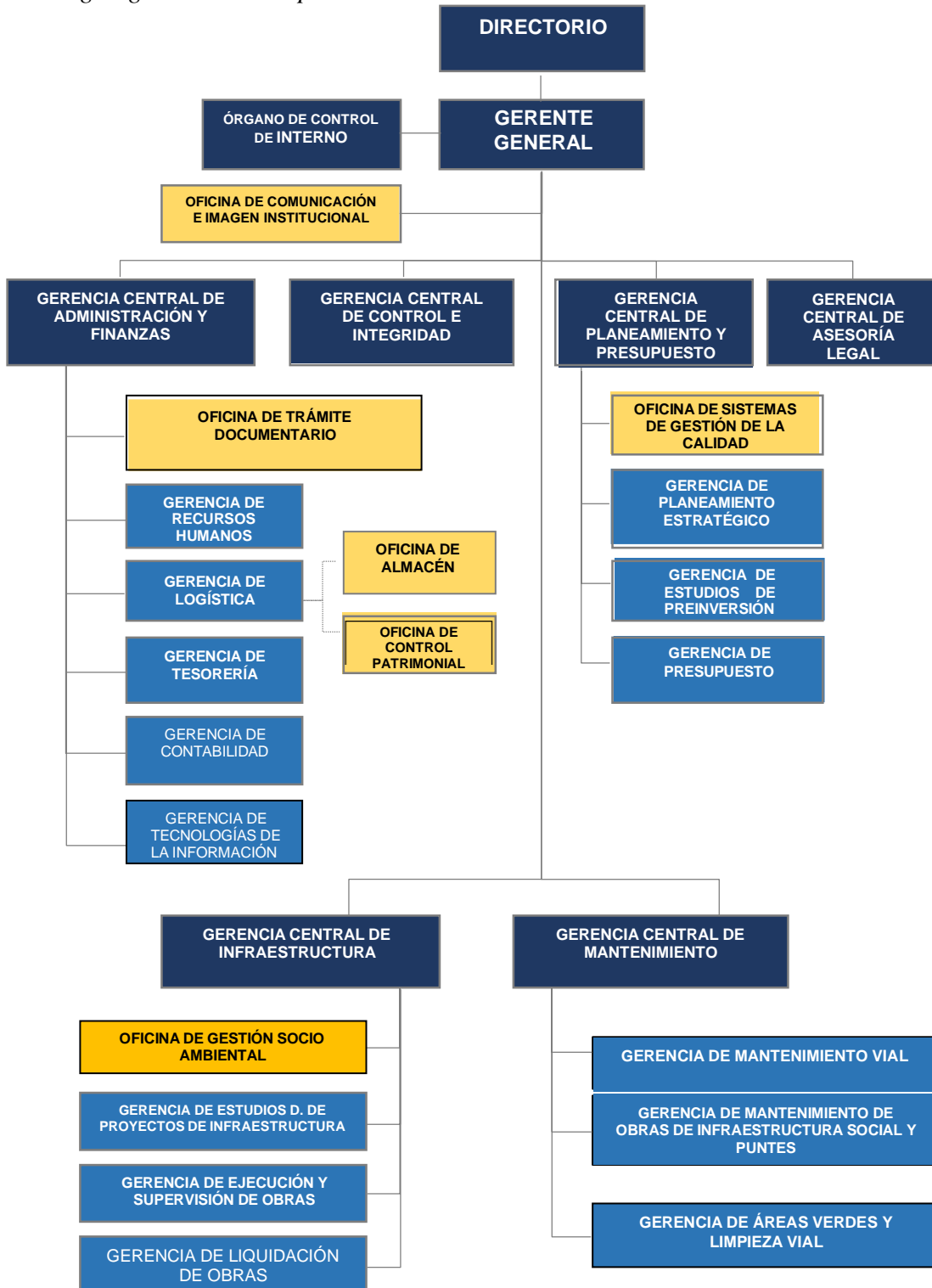
En consideración a lo mencionado, luego de determinarse las cualidades acordes al estudio realizado se propuso un procedimiento mediante trabajos de estabilización de suelos incorporando aditivo mejorador de suelo y cemento en porcentajes acorde a diseño propuesto por el contratista responsable del servicio, bajo la supervisión del área usuaria (EMAPE S.A.). La empresa FERP INGENIERÍA S.A.C. bajo el contrato adjudicado N° 098-2020-EMAPE/GCAF suscrito el día 14 de setiembre del año 2020, fue responsable de la ejecución del servicio denominado “Mantenimiento de la vía Ramiro Prialé a nivel de solución básica I – Etapa”.

Con respecto a la empresa EMAPE S.A. (Empresa Municipal Administradora de Peaje de Lima Sociedad Anónima) fue constituida por Resolución de Consejo N°146 del 26 de junio de 1986, así también la empresa cuenta con un staff de profesionales; con el fin de poder asegurar la calidad y el cumplimiento de diversos encargos de mantenimiento. El rol de la empresa dentro del sector es hacer vías de tránsito rápido o carreteras encargadas por la Municipalidad de Lima (construcción, renovación, conservación y administración). También se ha dedicado a la administración de obras claves de proyección social, como la construcción de escaleras, muros contención, losas deportivas, así como la rehabilitación de áreas públicas, guiada por su propósito y visión (EMAPE, 2021).

La organización de la empresa está conformada acorde a lo siguiente:

Figura 1

Organigrama de la empresa.



Nota. Tomado de EMAPE S.A, 2021.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Propiedades del suelo

- **Contenido de humedad**

El contenido de agua se utiliza para establecer un vínculo entre el comportamiento del suelo y los atributos del mismo para diversos materiales. El contenido de humedad de un volumen específico de material se utiliza para representar la proporción de aire, agua y sólidos presentes. La consistencia de un determinado tipo de suelo de grano fino (cohesivo) depende de su contenido de humedad (ASTM D2216, 2019).

Para realizar los cálculos se procede de la siguiente manera:

Ecuación 1

Ecuación para hallar el contenido de humedad

$$\rightarrow w = \left\{ \frac{(M_{cws} - M_{cs})}{M_{cws} - M_{cs}} \right\} \times 100 = \frac{M_w}{M_c} \times 100$$

donde:

w = contenido de humedad (%).

M_{cws} = Peso de recipiente y espécimen húmedo (gr).

M_{cs} = Peso de recipiente y espécimen secado (gr).

M_c = Peso del recipiente (gr).

M_w = Peso del agua (gr).

M_s = Peso de partículas sólidas (g).

- **Granulometría**

La granulometría de un suelo se refiere a la distribución del tamaño de las partículas, de la que suelen ser importantes el tamaño máximo nominal (TMN) y el tamaño máximo permitido (TMP). Esta distribución se establece mediante pruebas de cribado con mallas, en las que los alambres que las componen se entrelazan para producir huecos cuadrados con aperturas variables, según las normas aprobadas, que pueden ser las normas americanas ASTM o las británicas BS (Polo, 2016).

La norma proporciona dos técnicas de prueba. Las técnicas varían en el número de dígitos significativos registrados y en el tamaño de muestra necesario (masa). La técnica a utilizar puede ser indicada por la autoridad solicitante; en caso contrario, debe realizarse el método A.

Método A: se registra, con una precisión del 1%, la proporción (en masa) que pasa por cada tamaño de tamiz. Cuando se realiza un tamizado compuesto, debe emplearse este método. El método A sirve de árbitro en caso de conflicto.

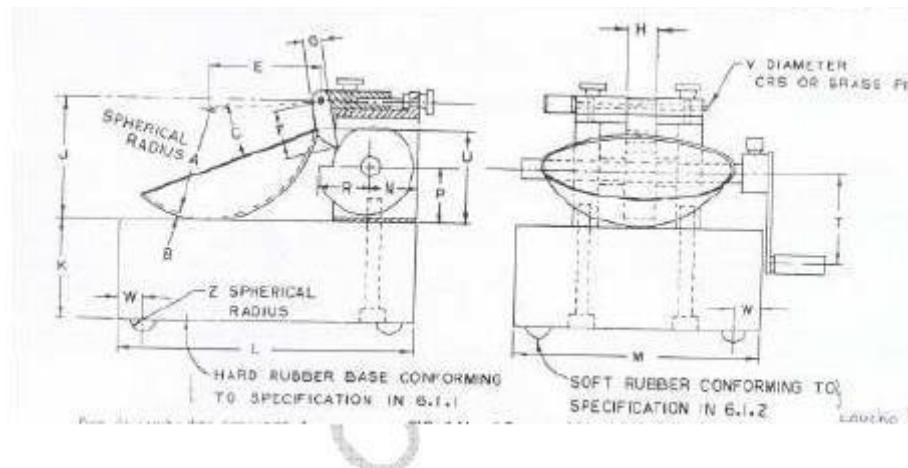
El método B registra la proporción (en masa) que pasa por cada tamaño de filtro con una precisión del 0,1%. Este método sólo es apropiado para el tamizado de un solo conjunto de tamices y cuando el tamaño máximo de las partículas es inferior o igual al tamiz nº 4 (4,75 mm). 1.7 Esta técnica de ensayo no discute la recogida de muestras en profundidad. Se espera que la muestra sea representativa y se adquiera utilizando las técnicas adecuadas (ASTM D6913, 2017).

- **Límites de Atterberg**

En el uso moderno de la ingeniería, la frase suele referirse exclusivamente al límite líquido (LL), al límite plástico (LP) y, en raras situaciones, al límite de contracción. En el cual los principales son el LL; es decir el porcentaje de agua de un suelo en la transición definida entre las fases semilíquida y plástica y el LP; es decir el porcentaje de agua que se halla entre los estados semisólido y plástico (ASTM D4318, 2005).

Figura 2

Equipo de límite líquido operado a mano



Nota. Se puede apreciar los componentes de este dispositivo. Tomado de ASTM D4318 (2005).

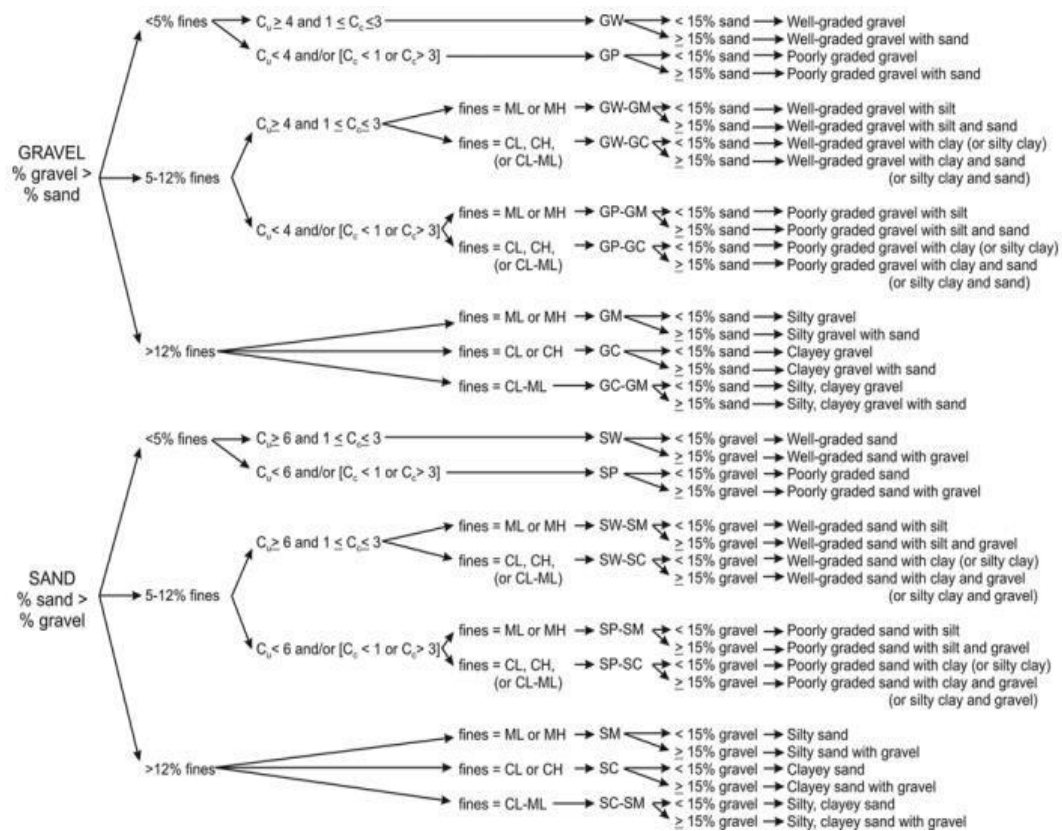
- **Clasificación SUCS**

Esta práctica estándar define una técnica para la clasificación mineral y orgánica de los suelos, basada en la evaluación en laboratorio de las propiedades granulométricas, el LL y el LP; debe utilizarse cuando sea necesaria una clasificar precisamente al suelo. Asimismo, este método de categorización distingue 3 clases

de suelo: de grano fino, de grano grueso y altamente orgánicos. Estas categorías se dividen en un total de quince agrupaciones fundamentales de suelos. Un suelo se clasifica según el grupo fundamental, se le asigna un nombre y un símbolo de grupo (ASTM D2487, 2011).

Figura 3

Cuadro de flujo para clasificar suelos de grano grueso



Nota. Se puede apreciar la clasificación que se le puede dar al agregado grueso según su porcentaje de grava y arena. Tomado de ASTM D2487 (2011).

- **Clasificación AASHTO**

Esta técnica describe la clasificación de los suelos minerales y orgánicos en siete clases basadas en mediciones de la distribución del tamaño de partículas, el LL y el IP. Puede utilizarse cuando es necesaria una categorización exacta, en particular para el desarrollo de carreteras. Esta evaluación se realiza asignando un índice de grupo (IG), un número derivado mediante una fórmula empírica. Se determinará el IG que es un parámetro que indica la calidad de la muestra (ASTM D3282, 2004).

- **Densidad natural por reemplazo de arena**

Esta propiedad define la determinación de la densidad del suelo in situ (ASTM D1557, 2007).

Para realizar los cálculos de esta propiedad se emplea la siguiente fórmula:

Ecuación 2

Ecuación para hallar la densidad de la arena

$$\rho_1 = M_1/V_1$$

ρ_1 = Densidad de la masa de arena, gr/cm³.

M_1 = Masa de arena para llenar el recipiente, 5.4.9, gr.

V_1 = Volumen del recipiente 5.4.2, cm³

- **Valor de Soporte de California (CBR)**

Esta propiedad, a menudo conocida como valor de relación de carga, es una medida de la resistencia del suelo. El valor de la relación de carga, denominado CBR, es un

término utilizado para describir la capacidad de carga de los suelos (California Bearing Ratio) (ASTM D1883, 2016).

Los cálculos para la humedad de compactación se realizan con la siguiente fórmula:

Ecuación 3

Ecuación del porcentaje de agua a añadir

$$\% \text{ de agua a añadir} = \frac{H - h}{100 + h} \times 100$$

Donde:

H=Humedad prefijada

h=Humedad superficial

Los cálculos para la expansión se realizan con la siguiente fórmula:

Ecuación 4

Ecuación del porcentaje de expansión

$$\% \text{ de expansión} = \frac{L1 - L2}{127} \times 100$$

Donde:

L1=Lectura inicial

L2=Lectura final

- **Perfil de suelo pre-existente**

Hasta 1,50 metros de profundidad, el perfil del suelo registrado en los pozos de prueba en el suelo existente consiste en estratos intercalados de suelos granulares: grava limosa con arena, de plasticidad baja a media, moderadamente compacta; arena

limosa con gravas, de plasticidad baja, moderadamente compacta; y arena limosa media, medianamente densa (MTC, 2018).

- **Nivel Freático**

La napa freática es el nivel de agua del subsuelo, y su profundidad puede variar de poco a mucho. Cuando el nivel freático es poco profundo (menos de 2 metros de profundidad) en relación con la superficie del suelo, este suelo es pobre; sin embargo, si el nivel freático es extremadamente profundo, el suelo es más estable y excelente (Arévalo, 2016).

2.2 Diseño de pavimentación flexible

Teniendo en cuenta el tráfico en la región de estudio, basado en una carretera de tipo local de acuerdo con la norma CE.010 para pavimentos urbanos y nuestros códigos nacionales de construcción. El proceso de diseño tiene en cuenta dos categorías de tráfico: vehículos ligeros y camiones. Los espesores del pavimento para vehículos que se indican en la columna A de la Tabla 1 son suficientes para dar cabida a los camiones que acceden a las carreteras locales, entradas de vehículos y aparcamientos en un futuro previsible. Sin embargo, para el tráfico de camiones pesados, deben utilizarse los espesores especificados en la columna B (Norma CE.010, 2018).

Tabla 1

Espesores mínimos

Sección A	Sección B
-Accesos Residenciales	
-Vías locales	- Estacionamientos
- Estacionamientos	con 200 - 500 espacios

hasta 200 espacios

Subrasante	Espesor, Ta	
	(mm)	Espesor Tb (mm)
Bueno a excelente	100	100
Mediana	100	100
Pobre	100	115

Nota. Tomado de Norma CE.010, (2018)

- **Características de la subrasante existente:**

Se efectuaron ensayos de laboratorio para determinar las características de soporte de carga de los suelos de sub-rasante que se clasifican como:

Excelente a Bueno. Los suelos de subrasante excelentes son impermeables a la humedad y a las heladas. Están formados por arenas o gravas limpias y angulosas, especialmente las que están bien clasificadas. Los buenos suelos de subrasante mantienen una parte importante de su capacidad de carga cuando están saturados (Norma CE.010, 2018).

Regular. Los suelos de la subrasante son algo estables en condiciones de poca humedad (Norma CE.010, 2018).

Pobre. Suelo que es blando y plástico cuando está húmedo. Incluye los suelos que contienen cantidades significativas de arcillas y limos. En lugares donde la penetración de las heladas en la subrasante es un problema, los limos gruesos y las arenas eólicas arenosas también pueden tener una baja capacidad portante. De acuerdo con los valores de CBR encontrados en la capa superficial, los sectores que

separan el proyecto en dos piezas en base a la propuesta de mantenimiento han utilizado valores medios conservadores (Norma CE.010, 2018).

2.3 Diseño AASHTO 1993

La técnica AASHTO-1993 para diseñar pavimentos flexibles depende principalmente de la determinación de un "número estructural" (SN) para el pavimento que puede soportar el grado de carga que se requiere. (ASSHTO 1993, 1993).

Según ASSHTO (1993), las variables para diseñar un pavimento flexible son:

- **Tránsito**

Este enfoque establece espesores basados en la evaluación de las cargas equivalentes acumuladas durante el período de diseño.

- **Serviciabilidad**

Un pavimento debe estar en un óptimo estado para ofrecer a los usuarios una conducción segura y agradable en un momento determinado. Esta variable se basa en el "Índice de servicio inicial"; los valores típicos para los pavimentos flexibles son 4,2 y para los rígidos son 4,5 y el "Índice de servicio final" que es el valor más bajo aceptable del índice de servicio para un determinado pavimento. Los valores normales oscilan entre 1,5 y 3,0 para las carreteras extremadamente pequeñas y entre 2,5 y 3,0 para las carreteras principales.

- **Pérdida o disminución del índice de serviciabilidad**

Permiten calcular la disminución del índice de servicio, que muestra un descenso progresivo de la calidad de servicio de la carretera debido a la degradación del pavimento. Es así que:

Ecuación 5

Ecuación del índice de servicio presente

$$\Delta PSI = p_o - p_t^{10}$$

Donde:

PSI = Índice de servicio presente

ΔPSI = Diferencia entre los índices de servicio inicial y el final deseado.

p_o = Índice de servicio inicial

p_t = Índice de servicio final 11

- **Confiabilidad (ZR)**

Se relaciona con el grado de certeza de una elección de diseño específica, por lo que se estima la posibilidad de que el pavimento pueda sostener la cantidad de cargas aplicadas durante su vida útil. Según se aumente R (nivel de fiabilidad), se necesitarán materiales más gruesos.

- **Desviación estándar del sistema (so)**

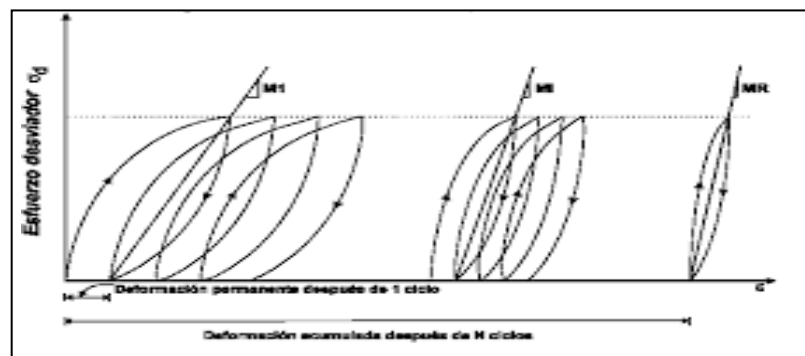
Este valor elegido debe ser indicativo de las circunstancias locales y se sugiere para su uso general.

- **Módulo resiliente efectivo M_r .**

Es el M_r medio que corresponde a un daño en el pavimento (U_f) equivalente al que se obtendría utilizando los valores del módulo estacional.

Figura 4

Módulo resiliente



Nota. Tomado de AASTHO (1993).

- **Módulo resiliente para la subrasante**

Para materiales de subrasante con un CBR inferior a 7,2%: $M_R = 1.500 * CBR$.

Para materiales de subrasante con valores de CBR mayores o iguales al 20%.

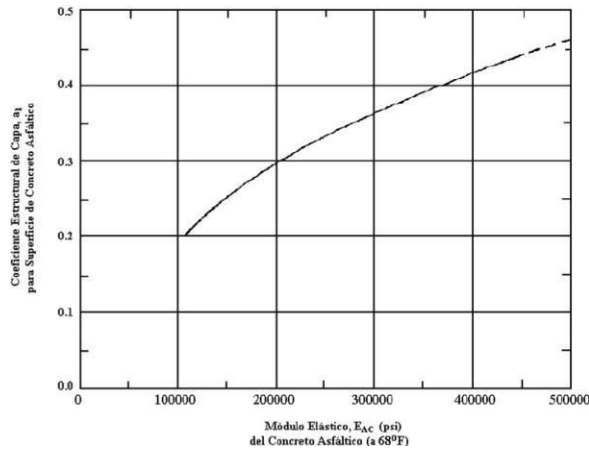
Para materiales de subrasante con un CBR entre 7,2% y 20%: $M_R = 3.000 * (CBR)^{0,65}$, deben utilizarse tipos de correlación alternativos, como los sugeridos por la Guía de Diseño AASHTO-93.

- **Módulo resiliente para la sub-base, base y concreto asfáltico.**

Los valores de CBR de la base y subbase se determinan de acuerdo con la norma CE.010 para áridos, subbases granulares y bases granulares, y el módulo resiliente se calcula con los siguientes ábacos:

Figura 5

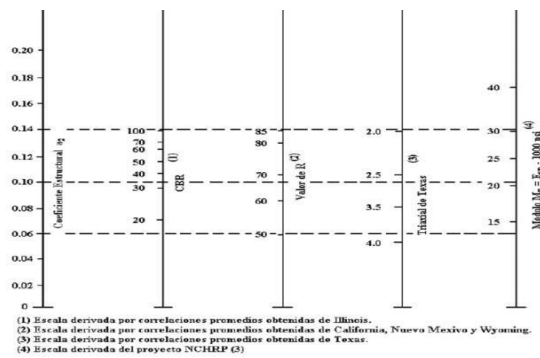
Gráfica del Coeficiente estructural (a1) vs Módulo de elasticidad de la mezcla asfáltica



Nota. Se puede apreciar que mediante la gráfica se puede determinar coeficiente estructural de la mezcla asfáltica. Tomado de AASTHO (1993).

Figura 6

Gráfica del Coeficiente estructural (a2) de la base granular



(1) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Illinois.
 (2) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de California, Nuevo México y Wyoming.
 (3) Escala derivada por correlaciones promedio obtenidas de Texas.
 (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (2).

Nota. Se puede apreciar que mediante la gráfica se puede determinar coeficiente estructural (a2) de la base granular. Tomado de AASTHO (1993).

- **Coeficientes estructurales (ai)**

- Para materiales y bases no tratadas y/o mezclas de sub-base, la técnica de ensayo AASHTO T-274 para evaluar el módulo de elasticidad dinámico.

- Para suelos estabilizados y mezclas asfálticas, la técnica de ensayo ASTM D4123 pues ayuda a obtener el del módulo de elasticidad.

Así como también, puede emplearse una secuencia de ábacos de la AASTHO 1993.

- **Drenaje**

Su resultado depende de dos variables: la capacidad de drenaje y proporción del año durante la cual el pavimento se expone a humedad cercanos a la saturación. Este porcentaje depende de las condiciones de drenaje y la precipitación media anual. La AASHTO especifica 5 capacidades de drenaje.

- **Número estructural**

El diseño depende en gran medida del establecimiento de un "número estructural (SN)" que soporte el nivel de carga requerido. El SN se determina mediante un software (AASHTO 93); la ecuación correspondiente es la siguiente:

Ecuación 6

Ecuación del número estructural

$$SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3$$

Donde:

a: Coeficiente estructural

D= Espesor en pulgadas

m= Coeficiente de drenaje

2.4 Normatividad

Se presenta el marco legal nacional Normas Técnicas Peruanas (NTP) e internacional establecido por American Society for Testing and Material (ASTM) que se siguieron para realizar las respectivas pruebas de laboratorio.

- **ASTM D2216:** Establece las técnicas de ensayo que se refieren a la evaluación del contenido de agua (humedad) en masa de suelos, rocas y materiales similares cuando la disminución de la masa causada por el secado es atribuible a la pérdida de agua. En aras de la simplicidad, el término "material" se refiere al suelo, a la roca o al agregado, lo que sea más relevante (ASTM D2216, 2019).
- **ASTM D6913:** Esta norma tiene el objetivo de cuantificar numéricamente mediante tamices, la distribución del tamaño de las partículas del suelo para determinar la granulometría del suelo entre las mallas de 3 pulgadas (75 mm) y el N°200 (0,075 mm). pulgadas (75 mm) y el N°200 (0,075 mm) están disponibles (ASTM D6913, 2017).
- **ASTM D4318:** Establece el objetivo de estas técnicas de ensayo que es describir las fracciones de grano fino de los suelos. El LL, el LP y el IP pueden variar significativamente. El IP de los suelos se emplea a menudo, solo o en combinación con otros parámetros del suelo, para relacionar diversas cualidades del suelo con su

comportamiento en ingeniería, como la conductividad hidráulica (permeabilidad), la compactibilidad, la compresibilidad, la resistencia al corte y la contracción-expansión (ASTM D4318, 2005).

- **ASTM D2487:** Esta norma clasifica los suelos de cualquier lugar según los resultados de los ensayos estipulados para establecer la gradación, el LL y el IP (ASTM D2487, 2011).
- **ASTM D3282:** Esta norma se basa en los resultados de ensayos definidos para identificar la gradación, el LL y el IP, el método divulgado clasifica los suelos de cada región geográfica en grupos (incluyendo los índices de grupo). La determinación de un símbolo y un índice de grupo (IG) puede ayudar a evaluar las características importantes del suelo para los usos en carreteras y aeropuertos. En un sentido amplio, las numerosas categorías de este sistema de categorización coinciden con el comportamiento ingenieril de los suelos. Además, el comportamiento ingenieril de un suelo suele cambiar inversamente con su IG (ASTM D3282, 2004).
- **ASTM D1557:** Esta norma establece el ensayo proctor modificado, que describe los procesos de compactación utilizados para especificar la relación entre el contenido de agua y el peso seco unitario del suelo (ASTM D1557, 2007).
- **ASTM D1556:** Establece la técnica que se utiliza a menudo para evaluar la densidad de los suelos compactados utilizados en proyectos de relleno, rellenos de carreteras y terraplenes de tierra (ASTM D1556, 2000).

- **ASTM D1883:** Esta norma proporciona el método para determinar el índice CBR, que se emplea para analizar la capacidad portante de los suelos de la subrasante y las capas de base, subbase y consolidación (ASTM D1883, 2016).
- **NTP 339.152: SUELOS.** La técnica de ensayo especificada es comúnmente reconocida como la medición de los sólidos disueltos en el agua y por lo tanto es igualmente relevante para una muestra de agua subterránea en el segundo escenario (NTP 339.152, 2002).
- **NTP 339.177: SUELOS.** Sirve para medir cuantitativamente el ion cloruro soluble en agua en los suelos mediante la técnica volumétrica de Mohr (NTP 339.177, 2002).
- **NTP 339.178: SUELOS.** Indica el proceso para determinar la presencia del ion sulfato que es soluble en suelos y aguas subterráneas. Así como también la elección de 2 métodos que son el método A; gravimétrico y el método B; turbidimétrico (NTP 339.178, 2002).
- **ASTM D2419:** Esta técnica de ensayo está concebida como un ensayo de correlación de campo. Esta técnica de ensayo está diseñada para determinar, en circunstancias normales, las cantidades relativas de finos y polvo similares a la arcilla en suelos granulares y agregados finos que pasan un tamiz N° 4 (ASTM D2419, 1995).

- **ASTM D4791:** Este enfoque determina las proporciones de partículas planas, partículas alargadas y partículas planas y alargadas en el agregado grueso (ASTM D4791, 1999).
- **ASTM C88:** Esta técnica de ensayo examina los áridos para determinar su grado de desintegración bajo la influencia del tiempo para el hormigón y otras aplicaciones. Para deshidratar parcialmente las sales precipitadas en los poros permeables del árido, se sumergen repetidamente en soluciones de sulfato de sodio, y a continuación se secan en un horno (ASTM C88, 1999).
- **ASTM C131:** Se emplea la máquina de ensayo de Los Ángeles para examinar la resistencia al deterioro de los áridos gruesos con un tamaño inferior a 37,5 mm (1 1/2 pulgadas) (ASTM C131, 2001).

2.5 Limitaciones

Respecto a las limitaciones presentadas en el desarrollo del proyecto, se consideraron:

- **La falta de materiales**, que en reiteradas veces no llegaban a tiempo o no se disponía de su totalidad.
- **El tráfico**, ya que restringió los horarios de trabajo, ralentizando los plazos de entrega.
- **El clima**, ya que llovió continuamente durante muchos días a lo largo de la obra.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Referente a la experiencia profesional, el ingreso a laborar fue desde noviembre del año 2019, desempeñando el cargo de control de calidad de las actividades a cargo de la Gerencia de mantenimiento vial EMAPE S.A., así también participando en la ejecución de estudio de suelos y seguimiento de control de calidad para el servicio de “Mantenimiento de la vía Ramiro Prialé a nivel de solución básica I – Etapa”, teniendo como finalidad un procedimiento práctico y que permita optimizar principalmente el tiempo de ejecución, además la viabilidad de trabajar sobre un trazo existente en el tramo comprendido, el cual se encontraba en estado de obra inconcluso a nivel de base por lo cual fue necesario el planteamiento de un procedimiento que permita trabajar sobre lo pre – existe como solución para aminorar los costos que normalmente se darían si en caso se realizaría el proyecto desde cero, por lo cual se optó viable realizar el procedimiento indicado líneas arriba de mejoramiento de la capa estructural de base mediante la aplicación de aditivo Terrasil y cemento, hasta alcanzar la capacidad de soporte deseado.

Las personas involucradas en el proyecto laboral, fueron: el gerente general, quien tiene la principal función de ser el representante de la empresa y es el cual se ocupa de planos de la obra, verifica la ejecución correcta de los procesos de la obra y verifica cumplimiento del proyecto, preparación y programación de la obra, impulsión y toma de decisiones, realiza el control de resultados de la obra, la resolución de incidencias, tiene una relación con la organización, administración, proveedores, entre otros y ver por los objetivos o propósito que se quiere conseguir en la obra.

Los coordinadores, que son el apoyo del gerente general su principal función es dar los números y resultados hacia el gerente, además cumplen con la función de saber, ayudar y apoyar con sus conocimientos.

Los administradores, que son el apoyo de los coordinadores y su trabajo es más detallado, porque el administrador ve el panorama general, así como los detalles desde la fase cero hasta la fase final del proyecto tiene la función de planificación de los materiales, subcontratos y finanzas de la obra, así como revisión y análisis del historial de los contratos, para cumplir con la correcta programación del avance físico.

El asesor comercial, que se encarga de identificar activamente los proyectos, gestionar las cuentas y ampliar la cartera de clientes, así como de realizar visitas de prospección, presentar la cartera de productos y cerrar las ventas a través de los canales adecuados.

La situación de la problemática analizada que se presenta en el servicio comprende el mantenimiento de la vía Ramiro Prialé a nivel de solución básica, lo que involucra el mejoramiento la capa granular superior (base pre-existente) y la colocación de recubrimiento asfáltico protector, toda vez que el estado actual se encuentra seriamente deteriorado, con una superficie inadecuada para un tránsito fluido, para lo cual es necesario mejorar la estructura de la capa granular y proporcionar una superficie de rodadura (recubrimiento asfáltico a nivel de solución básica), con la finalidad de devolver la capacidad de servicio a la vía.

Por otro lado, el trabajo de suficiencia considera como objetivo general, describir las actividades especializadas en el desarrollo del servicio “Mantenimiento de la vía Ramiro

Prialé a nivel de solución básica I – Etapa”, partiendo de los resultados obtenidos luego de ejecutarse los trabajos de estudio de suelos mediante exploración de campo y laboratorio, para proponerse un procedimiento que permita trabajar sobre un trazo existente y que además permita el mejoramiento en un espesor máximo de 0.20m. a fin de optimizar costos y tiempo de intervención además de incentivar a aplicar este tipo de procedimiento en diferentes sectores de construcción de obras viales. Además, se describe como Objetivos específicos, (A) Identificar la importancia de conocer y de qué manera influye las cargas de tráfico vehicular y las propiedades de la sub rasante, con fines de pavimentación a nivel de solución básica, (B) Determinar los resultados de la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo e informe del diseño propuesto para el mejoramiento del suelo existente a nivel de base. (C) Dar a conocer la importancia de realizar seguimientos mediante ensayos de control de calidad antes, durante y después.

Para realizar el desarrollo de objetivo general, describir las actividades especializadas en el desarrollo del servicio “Mantenimiento de la vía Ramiro Prialé a nivel de solución básica I – Etapa”, se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizó la ubicación del área de estudio.
- Para el Aspecto Geológico, se estableció un are para lo cual se tuvo que revisar la Carta Geológica 24-j y 25-j (Cuadrángulo de Chosica y Lurín respectivamente) del INGEMMET, ubicada en el SW de Lima.

- Las características geomorfológicas de la zona urbana de Huaycán son consecuencia de modelos geológicos desencadenados por eventos tectónicos y procesos geodinámicos en superficie.
- Evaluación geotécnica, el propósito del programa de exploración de campo que comenzó el 5 de agosto de 2020 fue caracterizar las capas de suelo que componen la región de investigación. La exploración directa incluyó la excavación de 36 calicatas utilizando una retroexcavadora. Los sondeos alcanzaron una profundidad media de 1,50 metros, donde se descubrieron varios estratos. Se obtuvo una muestra de cada estrato para evaluar sus propiedades mecánicas y físicas, y las muestras se conservaron adecuadamente, se etiquetaron y se entregaron al laboratorio para su análisis.
- Pruebas de laboratorio, para la investigación científica en el laboratorio geotécnico Ingeocontrol se sometieron muestras representativas a una serie de pruebas. Para identificar y clasificar las muestras de suelo según los criterios del SUCS y ASSHTO y obtener sus datos de resistencia al corte, se realizaron ensayos estándar y especiales, se realizó el perfil de suelo pre-existente, considerando el nivel freático y la evaluación de los rellenos.
- Respecto al diseño propuesto de pavimentación flexible se identificó las características de la subrasante existente, las variables de diseño del tránsito flexible.

Tabla 2

Cuadro de actividades especializadas del proyecto

FASES DEL PROYECTO

Aspecto Geológico	Aspecto Geomorfológico	Evaluación geotécnica	Ensayos de laboratorio	Diseño de pavimentación flexible
-------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	----------------------------------

Nota. Se aprecian cada una de las actividades realizadas para cumplir el objetivo general. Elaboración propia.

Para el objetivo específico (A): identificar la importancia de conocer y de qué manera influye las cargas de tráfico vehicular y las propiedades de la sub rasante, con fines de pavimentación a nivel de solución básica, se hicieron las siguientes actividades:

- En primer lugar, se hizo el perfil de suelo pre-existente, que se llevó a cabo registrándolo en calicatas, hasta la profundidad de 1.50 m, lo que dio a conocer como estuvieron conformados los estratos intercalados de suelos granulares.

Figura 7

Excavación de calicatas



Nota. A la izquierda se puede apreciar el registro y la toma de mediciones de la calicata con 1.5 m de profundidad y a la derecha se aprecia la toma de muestra de la calicata excavada. Elaboración propia.

- El estudio del nivel freático, donde se pudo saber el nivel de la napa freática existente en el suelo.
- La evaluación de los rellenos, para determinar con que resistencia a la abrasión y a la degradación cuenta el relleno.
- La clasificación SUCS y ASSHTO.
- Las características de la subrasante existente.

Figura 8

Toma de muestras de subrasante existente.



Nota. Elaboración propia.

- Finalmente se determinaron los valores de las variables para el diseño de pavimento flexible.

Para el objetivo específico (B): Determinar los resultados de la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo e informe del diseño propuesto para el mejoramiento del suelo existente a nivel de base, se realizaron las siguientes actividades:

- Contenido de humedad: Se empezó anotando el peso del recipiente. Se eligieron muestras de ensayo ejemplares. Luego se colocó la muestra de ensayo húmeda en el recipiente, asimismo, se determinó la masa del recipiente y del líquido utilizando una balanza elegida en función de la masa de la muestra. Se colocó el recipiente que contiene la sustancia húmeda en la estufa para su secado. La sustancia se secó hasta alcanzar un volumen consistente, manteniendo la temperatura de la estufa a $110^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Se retiró el recipiente del horno. Luego se dejó que la sustancia y el recipiente se enfríen hasta alcanzar la temperatura ambiente. Especificar el peso del recipiente y del material seco utilizando la misma balanza. Finalmente se realizaron los cálculos utilizando las fórmulas mencionadas en el marco teórico.

Figura 9

Ensayo de humedad del suelo.



Nota. Se puede apreciar el registro y equipos de la muestra. Elaboración propia.

- Granulometría: Una muestra de suelo se hizo pasar por una sucesión de tamices con diferentes aperturas para calcular la masa retenida en cada tamiz y expresarla como porcentaje de la masa total. Cabe decir que antes del tamizado, la muestra se limpió para

eliminar las partículas diminutas y se secó en el horno. Tras el cribado, los datos se comunicaron para cada abertura del tamiz, junto con el porcentaje que pasa, y se representaron gráficamente mediante una curva granulométrica. Luego se exploraron dos enfoques de ensayo, el tamizado simple y el tamizado compuesto, en función del tipo de muestra. Finalmente, con los datos ya recolectados, se procedió a realizar la curva granulométrica para calcular "Cu" y el "Cc", los cuales se utilizaron para la categorización SUCS de los suelos granulares.

Figura 10

Ensayo de granulometría del suelo.



Nota. Se puede apreciar el proceso de zarandeo por cada una de las mallas. Elaboración propia.

- Límite líquido y límite plástico: Para el LL (ver Figura 11), se empezó a eliminar de la muestra las partículas que quedaron en el tamiz N° 40 (425 m). El límite líquido se estableció realizando experimentos en los que un trozo de la muestra se disemina en un vaso de bronce cortado por la mitad por una herramienta de ranurado y luego se dejó fluir como resultado de los impactos inducidos por gotas repetidas, el vaso en un dispositivo mecánico convencional. El LP (ver Figura 12), se estableció apretando la masa de suelo

y enrollando un hilo de 3,2 mm (diámetro) para que el contenido de agua disminuyera hasta el punto en que el hilo se rompe y no puede ser presionado y vuelto a enrollar. Finalmente, el índice de consistencia se obtuvo de la diferencia del LL y el LP.

Figura 11

Ensayo de Límite líquido



Nota. Elaboración propia.

Figura 12

Ensayo de Límite plástico



Nota. Elaboración propia.

- Clasificación SUCS: Se hizo la clasificación identificando tres divisiones principales de suelos: suelos de grano grueso, grano fino y altamente orgánicos. Dividiendo a estas categorías en un total de quince agrupaciones fundamentales de suelos.
- Clasificación AASHTO: Primero se verificó si el suelo era limoso o granular, observando que porcentaje de él pasaba por la malla N°200. Luego se verificó los tipos de suelos en la tabla de izquierda a derecha viendo el porcentaje que pasaba por la malla N° 200, N°40, N°10, así como el LL y LP. Finalmente, se determinó el índice de grupo.
- Proctor modificado: Se preparó cuatro muestras seleccionando sus contenidos de agua del lado seco y del lado húmedo no excediendo el 4% y se secó la muestra. Luego se procedió a la compactación anotando la masa del molde y del plato, se compactó la muestra en 5 capas del mismo espesor, se dio 25 golpes uniformes para cada capa, se removió el collar y el plato, inmediatamente se enrasó la muestra compactada registrando la masa de la muestra y el molde y se compararon los pesos unitarios secos y húmedos.

Figura 13

Ensayo de Proctor modificado



Nota. Se puede apreciar la determinación del ensayo de Proctor modificado de la muestra saturada en Laboratorio. Elaboración propia.

- Densidad natural por reemplazo de arena: Se empezó por llenar el equipo con arena cuya densidad aparente fue sido previamente calibrada. Se determinó la masa del equipo y de la arena, preparando la superficie sobre la que se administrará el ensayo para que esté nivelada. Luego se colocó la placa base en la superficie nivelada, se marcó la placa base y se clavó los bordes de la placa de manera que no se moviera. Dentro del orificio central de la placa base, se excavó el orificio de la prueba, teniendo cuidado de no dañar la tierra alrededor del orificio. El vacío debe mantenerse lo más libre posible de cavidades, protuberancias e impedimentos puntiagudos, ya que podrían comprometer la precisión de la prueba. Asimismo, se colocó toda la tierra excavada y la tierra suelta durante la excavación en un recipiente con el número de la prueba claramente escrito. Se limpió el borde del orificio central del recipiente metálico, se dio la vuelta al instrumento y se colocó el embudo metálico en el mismo punto especificado durante la calibración, dejando que la arena llene el pozo, el embudo y la placa base abriendo la válvula. Cuando cesó el flujo de arena, se cerró la válvula, determinando así la masa del dispositivo con la arena sobrante y la masa de prueba. Además, se determinó el peso del material extraído del agujero de prueba. Se mezcló completamente la sustancia y se recogió una muestra representativa para determinar el contenido de humedad (ver Figura 14).

Figura 14

Ensayo de densidad del suelo



Nota. Elaboración propia.

- Valor de Soporte de California (CBR): Se empezó por compactar la tierra en moldes uniformes (ver Figura 16), sumergirlos en agua y golpear la superficie del suelo con un pistón normalizado. Finalmente se procedió a hacer los cálculos respectivos.

Figura 15

Ensayo de penetración



Nota. Se puede apreciar el ensayo de penetración en laboratorio. Elaboración propia.

Figura 16

Ensayo de compactación



Nota. Elaboración propia.

- Asimismo, se procedió con realizar los ensayos de sales, cloruros y sulfatos solubles totales, equivalente de arena, partículas chatas y alargadas, durabilidad al sulfato de magnesio y desgaste por abrasión en tamaños menores, que están descritos en la normatividad del capítulo II.

Para el objetivo específico (C): Dar a conocer la importancia de realizar seguimientos mediante ensayos de control de calidad antes, durante y después, se realizaron las siguientes actividades:

- Antes de la ejecución del proyecto se hicieron los ensayos para el estudio, descritos en el objetivo específico B; los cuales comprendían hallar la cantidad de sales, sulfatos y cloruros solubles totales, equivalente de arena, partículas chatas y alargadas, durabilidad al sulfato de magnesio, desgaste por abrasión en tamaños menores, contenido de humedad, granulometría, límites de Atterberg (LL y LP), clasificación SUCS y AASHTO, Proctor modificado, densidad natural por reemplazo de arena, Valor de Soporte de California (CBR), tanto en campo, como en laboratorio.

Figura 17

Ensayo antes de la ejecución del proyecto



Nota. A la izquierda se muestran la excavación de calicatas y a la derecha, el ensayo de densidad.

Elaboración propia.

- Durante y después de la ejecución del proyecto se hizo los ensayos de control de calidad del suelo y pavimento, que comprendían lo siguiente.

Granulometría; se llevó a cabo en el Laboratorio de Ensayo de Materiales (LEM) de INGEOCONTROL S.A.C., realizando el lavado mediante la malla N.º 200 y posterior secado en horno durante 24 horas para finalmente tamizar mediante las mallas establecidas en los estándar límites de Atterberg.

Clasificación SUCS y AASHTO; Los suelos fueron descritos y clasificados de acuerdo con el método para construcción de vías, la clasificación se efectuó obligatoriamente por AASHTO y SUCS (MTC).

Compactación y humedad óptima (MDS); Con fines de buscar una mayor resistencia y esfuerzo-deformación del suelo. Además, cabe resaltar que el control de calidad de esta prueba se realizó de acuerdo con el estándar (ASTM D1557).

Valor Relativo de Soporte de California (CBR); Es el porcentaje de esfuerzo que se necesita para penetrar un pistón a la profundidad de 0.1”. Además, cabe resaltar que el control de calidad de esta prueba se realizó de acuerdo con el estándar (ASTM D1883). Los procedimientos de ensayos del CBR se realizaron in-situ y en Laboratorio de Ensayos de Materiales (LEM).

Densidad; Se obtuvo mediante la relación de la densidad seca en campo y la máxima densidad que se obtuvo en laboratorio. Esta prueba se realizó mediante el método de Cono de Arena. Además, la prueba se ejecutó siguiendo las especificaciones del estándar (ASTM D1556). Asimismo, se hizo, el procedimiento del ensayo in-situ, así como también la verificación y/o conformidad del cumplimiento con las normas.

Lavado asfáltico; Es el proceso de extraer cuantitativamente el asfalto para estimar la concentración de cemento asfáltico de mezclas en pavimentos.

Viga Benkelman; Se midieron las deflexiones superficiales del pavimento causadas por la acción de las cargas de tráfico.

Estabilidad / Flujo Marshall; Este ensayo se realizó en el proyecto de Prialé para medir el control de calidad de la mezcla de asfalto. Este método resultó muy útil para

obtener probetas repetibles en cuanto a sus propiedades físicas. Por otro lado, la estabilidad de Marshall hizo referencia al valor de la carga necesaria para que la muestra falle.

Figura 18

Ensayo de control durante la ejecución del proyecto



Nota. A la derecha se muestra el ensayo de la Viga Beckelman en campo y a la izquierda el lavado asfáltico en laboratorio. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

4.1 Resultados para el estudio

Estos resultados se realizaron para el estudio del suelo y se hicieron antes de iniciar el proyecto con el fin de identificar el tipo de suelo para ser usado para pavimentación.

- **Ubicación**

El trabajo de suficiencia se centra en el ámbito de mantenimiento vial mediante un proceso de solución básica, pero que garantice de manera óptima la transitabilidad y serviciabilidad de la vía, este trabajo se desarrolló en la vía Ramiro Prialé de forma segmentada en tramos definidos como Tramo I, Tramo II y Tramo II, que comprende desde la Av. Las Torres hasta altura del puente Morón del distrito de Lurigancho – Chosica.

Figura 19

Vista satelital de ubicación del proyecto



Nota. Se aprecia la vista satelital de los tramos en la vía Ramiro Prialé. Tomado de Google Earth.

4.1.1 Resultados del aspecto geológico y geomorfológico

Respecto al Aspecto Geológico en la zona estudiada, los ciclos sedimentarios son continuos desde el Jurásico hasta el Cretácico Superior, lo que permite diferenciar unidades litológicas estratigráficas con orientaciones NW-SE y NE-SW y de distinta potencia. Durante la sedimentación se produjo un intenso vulcanismo, que se interdigita con las distintas capas sedimentarias y se superpone a la zona de emplazamiento del batolito costero. Hasta el Cenomaniano, que está representado por el Grupo Casma y/o Quilmaná, continúa un ciclo sedimentario-volcánico en el Albiano con vulcanismo continuo (Carta Geológica Nacional - INGEMMET, s.f.).

En cuanto al aspecto Geomorfológico, la región metropolitana de Huaycán se distingue por sus colinas onduladas, así como por sus elevaciones moderadas y empinadas. En las zonas U, X, M, S, T, V, Q, N y Z, en elevaciones que van desde los 480 hasta los 850 msnm, se encuentran también terrazas y quebradas en el lado izquierdo del valle del río Rímac. Los cauces de los ríos y los fondos estrechos rodeados de laderas de pendiente moderada a pronunciada caracterizan la topografía básica de la zona. Los rasgos geomorfológicos más significativos del área examinada son el resultado del ciclo geotectónico de la cordillera andina y de los procesos intrusivos, que luego fueron modelados por la constante actividad geodinámica externa, dando como resultado la configuración actual del relieve.

4.1.2 Resultados de la evaluación geotécnica

Para la evaluación geotécnica se hicieron los respectivos ensayos de laboratorio cuyos resultados se presentan a continuación.

- **Propiedades del suelo**

Los resultados de los ensayos realizados a cada una de las muestras de suelo conformadas por 36 calicatas, se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3

Resultados de ensayos de evaluación geotécnica

PROGRESIVA Km	CALICATA / MUESTRA	Profundidad (m)	% Humedad	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	SUCS	AASHTO	CBR (95% 0.1")	Grado de compactación (%)
00+100	C-01 / M-1	0.00 – 1.50	3.5	52.7	29.4	17.9	24	9	GC	A-2-4 (0)	67.0	102.3
00+430	C-02 / M-1	0.00 – 1.50	4.5	38.8	47.5	13.7	30	10	SC	A-2-4 (0)	43.2	103.9
00+560	C-03 / M-1	0.00 – 1.50	3.3	57.6	29.6	12.8	23	4	GM	A-1-a (0)	52.0	102.6
01+120	C-04 / M-1	0.60 – 1.50	4.8	8.7	76.8	14.4	N.P.	N.P.	SM	A-2-4 (0)	9.8	103.6
01+550	C-05 / M-1	0.80 – 1.50	1.5	52.4	38.2	9.4	23.	7	GP - GC	A-2-4 (0)	59.2	100.3
02+000	C-06 / M-1	0.00 – 1.50	3.2	59.6	29.2	11.2	21	8	GP - GC	A-2-4 (0)	46.4	103.2
02+450	C-07 / M-1	0.00 – 1.50	2.7	58.7	28.8	12.5	N.P.	N.P.	GM	A-1-a (0)	55.0	101.1
02+820	C-08 / M-1	0.00 – 0.70	3.9	59.9	23.1	17.0	24	5	GC - GM	A-1-b (0)	70.5	101.7
02+820	C-08 / M-2	0.70 – 1.30	5.0	33.8	39.0	27.2	27	10	SC	A-2-4 (0)	---	---
03+100	C-09 / M-1	0.00 – 1.50	4.8	51.8	31.8	16.4	28	11	GC	A-2-6 (0)	52.6	100.4
03+800	C-10 / M-1	0.00 – 1.50	3.1	52.7	31.3	16.0	22	8	GC	A-2-4 (0)	31.2	102.7
00+280	C-11 / M-1	0.00 – 1.50	2.2	51.5	35.2	13.3	23	8	GC	A-2-4 (0)	52.3	103.1
00+640	C-12 / M-1	0.00 – 1.50	3.4	41.2	35.7	23.1	20	7	GC - GM	A-1-b (0)	39.9	101.7
01+000	C-13 / M-1	0.00 – 1.50	3.4	47.1	37.9	15.0	22	8	GC	A-2-4 (0)	65.7	101.4
01+360	C-14 / M-1	0.00 – 1.50	3.2	53.4	31.9	14.8	24	9	GC	A-2-4 (0)	54.7	102.3
01+720	C-15 / M-1	0.00 – 1.50	4.0	43.1	40.6	16.3	N.P.	N.P.	GM	A-1-b (0)	73.4	100.5

PROGRESIVA Km	CALICATA / MUESTRA	Profundidad (m)	% Humedad	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	SUCS	AASHTO	CBR (95% 0.1")	Grado de compactación (%)
02+180	C-16 / M-1	0.00 – 1.20	2.6	41.4	40.0	18.5	21	10	GC	A-2-4 (0)	40.7	101.7
02+540	C-17 / M-1	0.00 – 1.50	3.9	33.4	51.1	15.5	N.P.	N.P.	SM	A-1-b (0)	38.1	102.6
02+900	C-18 / M-1	0.00 – 1.50	3.1	50.9	30.7	18.4	N.P.	N.P.	GM	A-1-b (0)	35.9	103.3
02+720	C-19 / M-1	0.00 – 1.50	3.2	47.4	36.5	16.1	N.P.	N.P.	GM	A-1-b (0)	45.1	103.4
02+360	C-20 / M-1	0.00 – 1.50	3.2	38.2	46.7	15.2	N.P.	N.P.	SM	A-1-b (0)	40.5	101.8
02+000	C-21 / M-1	0.00 – 1.50	2.5	38.4	46.2	15.3	N.P.	N.P.	SM	A-1-b (0)	41.5	100.9
01+540	C-22 / M-1	0.00 – 1.50	4.1	36.8	45.5	17.7	N.P.	N.P.	SM	A-1-b (0)	44.6	102.7
01+180	C-23 / M-1	0.00 – 1.50	3.6	29.0	54.2	16.8	N.P.	N.P.	SM	A-1-b (0)	33.5	102.5
00+820	C-24 / M-1	0.00 – 1.50	4.6	48.2	30.2	21.6	N.P.	N.P.	GM	A-1-b (0)	61.3	103.0
00+460	C-25 / M-1	0.00 – 1.30	2.9	38.9	42.9	18.2	23	6	SC - SM	A-1-b (0)	39.6	102.3
00+100	C-26 / M-1	0.00 – 1.50	3.1	45.7	42.4	12.0	25	9	GP - GC	A-2-4 (0)	46.4	102.4
04+100	C-27 / M-1	0.00 – 1.50	3.1	55.3	30.5	14.3	N.P.	N.P.	GM	A-1-a (0)	58.9	101.4
03+450	C-28 / M-1	0.00 – 1.50	3.7	55.7	28.5	15.8	N.P.	N.P.	GM	A-1-a (0)	59.5	100.8
02+820	C-29 / M-1	0.00 – 1.50	2.5	44.2	24.3	31.5	23	8	GC	A-2-4 (0)	47.5	103.2
02+450	C-30 / M-1	0.00 – 0.80	3.5	46.6	37.5	15.9	21	7	GC - GM	A-1-b (0)	67.4	101.3
02+450	C-30 / M-2	0.80 – 1.50	3.8	51.7	31.9	16.3	24	8	GC	A-2-4 (0)	---	---
02+000	C-31 / M-1	0.00 – 0.50	2.4	45.9	35.9	18.1	20	6	GC - GM	A-1-b (0)	65.0	102.4
02+000	C-31 / M-2	0.50 – 1.50	2.9	52.8	35.9	11.3	N.P.	N.P.	GP - GM	A-1-a (0)	---	---

PROGRESIVA Km	CALICATA / MUESTRA	Profundidad (m)	% Humeda d	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	SUCS	AASHTO	CBR (95% 0.1")	Grado de compacta ción (%)
01+550	C-32 / M-1	0.00 – 1.50	5.5	27.0	31.9	41.1	N.P.	N.P.	SM	A-4 (0)	38.1	103.2
01+100	C-33 / M-1	0.00 – 1.50	7.3	31.6	39.1	29.4	25	9	SC	A-2-4 (0)	41.0	102.4
00+560	C-34 / M-1	0.30 – 0.80	2.2	47.7	41.4	10.9	N.P.	N.P.	GP - GM	A-2-4 (1)	56.5	101.6
00+400	C-35 / M-1	0.00 – 0.70	2.6	39.8	47.7	12.5	26	11	SC	A-2-4 (0)	46.8	102.4
00+400	C-35 / M-2	0.70 – 1.50	3.4	44.7	38.7	16.6	26	11	GC	A-2-4 (0)	---	---
00+100	C-36 / M-1	0.00 – 0.80	3.6	42.2	35.5	22.3	24	10	GC	A-2-4 (0)	66.0	101.7
PROMEDIO			3.5	44.9	37.8	17.3						

Nota. Se aprecian los valores para cada uno de los ensayos establecidos por normas ASTM, ASSHTO Y NTP. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

De la Tabla 3 se puede interpretar que el porcentaje de humedad tuvo variaciones de décimas en las diferentes progresivas, no presentando ningún comportamiento lineal para representarlo en una ecuación y teniendo un valor promedio de 3.5 %. Asimismo, el porcentaje promedio de grava en todas las calicatas fue de 44.9%, de arena 37.8% y de finos 17.3%. También se puede observar que, en la mayoría de progresivas, el suelo fue No Plástico y las que presentaron un IP fue bajo, lo cual indica que es un suelo poco arcilloso. Respecto a su clasificación ASSHTO, hubo mayor presencia de suelo A-2-4 (0); es decir está conformado por gravas y arenas limosas o arcillosas y tiene una calidad excelente a buena. De la misma manera, según SUCS, se observa que es un suelo de grano grueso en donde hay mayor presencia de suelo GC; lo cual quiere decir que presenta un comportamiento mecánico bueno a excelente. Finalmente, los resultados de CBR son mayores a 30%, ello indica que este suelo de subrasante ofrece una buena capacidad portante (subrasante excelente según norma).

Tabla 4*Resultados de ensayos químicos*

CALICATA / MUESTRA	Profundidad (m)	% Sales Solubles	% Sulfatos Solubles	% Cloruros Solubles	Equivalente de Arena %	% Partículas chatas y alargadas	% Abrasión	% Inalterabilidad por MgSO ₄
C-01 / M-1	0.00 – 1.50	0.386	0.22	0.077	33	2.2	18	2
C-03 / M-1	0.00 – 1.50	0.365	0.207	0.073	---	---	---	---
C-05 / M-1	0.80 – 1.50	---	---	---	37	---	---	---
C-06 / M-1	0.00 – 1.50	---	---	---	---	3.4	21	3
C-09 / M-1	0.00 – 1.50	0.091	0.051	0.021	---	---	---	---
C-12 / M-1	0.00 – 0.70	---	---	---	27	---	---	---
C-13 / M-1	0.00 – 1.50	---	---	---	---	2.7	19	1
C-17 / M-1	0.00 – 1.50	0.211	0.11	0.043	37	---	---	---
C-19 / M-1	0.00 – 1.50	---	---	---	---	2.2	18	1
C-24 / M-1	0.00 – 1.50	0.312	0.164	0.063	34	---	---	---
C-26 / M-1	0.00 – 1.50	---	---	---	---	3	20	2
C-33 / M-1	0.00 – 1.50	0.048	0.027	0.009	21	---	---	---
C-06 / M-1	0.00 – 1.50	---	---	---	---	3.6	21	1

Nota. Se aprecian los valores para cada uno de los ensayos establecidos por normas ASTM, ASSHTO Y NTP. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

Según la Tabla 4, se interpreta que el porcentaje de sales (causantes de corrosión), sulfatos (causantes de fisuración) y cloruros solubles (causantes de corrosión), es menor a 0.5% es decir el suelo presentó concentraciones bajas de estos elementos por lo cual no afectarán en la resistencia final del suelo como subrasante. Asimismo, la presencia de partículas chatas y alargadas es menor al 20% por lo cual su presencia no va perjudicar la distribución y compactación en la mezcla asfáltica. Asimismo, la resistencia a la abrasión es menor a 40% como indica la norma, lo cual quiere decir que cumple con los parámetros especificados; es decir, se cuenta con buena resistencia al desgaste. Por último, el equivalente de arena está

entre 20 y 40, lo cual quiere decir que es un suelo poco plástico por ende no presentará riesgos para el pavimento al ser usado como subrasante.

4.1.3 Resultados de las propiedades de subrasante

- **Perfil de suelo pre-existente**

El suelo estuvo conformado por estratos de suelos granulares que se intercalaban: Grava limosa con arena, de baja a media plasticidad; arena limosa con gravas, de baja plasticidad; y arena media limosa, medianamente densa.

- **Nivel Freático**

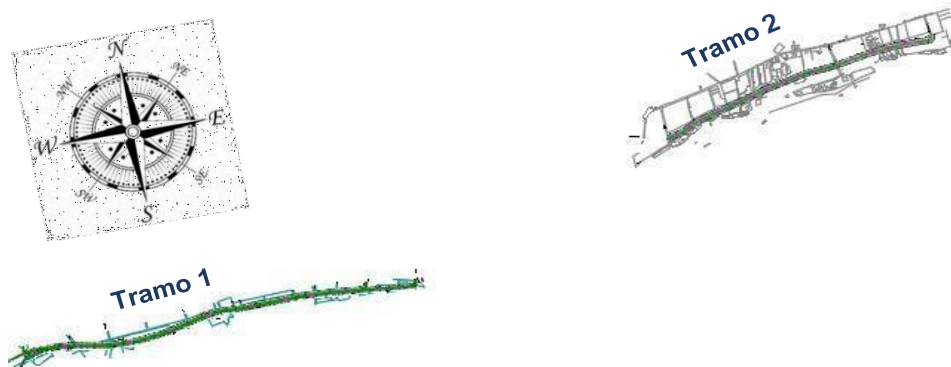
El nivel de la napa freática no se registró en la zona de exploración hasta la profundidad investigada (-1.50 m).

4.1.4 Resultados de evaluación de los rellenos

Según los controles de calidad realizados en los rellenos se cuenta con buena resistencia a la abrasión y a la degradación, sin embargo, los equivalentes de arena son un poco bajos por lo que se recomienda tratar a los rellenos existente como subrasante mejorada o sub base.

Figura 20

Vista satelital de ubicación del proyecto



Nota. A la izquierda se puede apreciar el perfil del Tramo I y a la derecha se aprecia el del Tramo II.

Elaboración propia.

TRAMO 1:

En este primer tramo encontramos 2 tipos de suelos, relleno y suelo natural, teniendo como suelo natural al suelo encontrado en el lado derecho de la línea ferroviaria.

Km 000+000 – 1+080 CBR = 43%

Km 1+080 – 1+130 CBR = 9.8%

Km 1+130 – 4+260 CBR = 31%

TRAMO 2:

En este segundo tramo los valores de CBR son uniformes y se ha considerado un valor conservador medio.

Km 000+000 – 3+040 CBR = 33%

4.1.5 Resultados de variables para el diseño de pavimento flexible:

- **Serviciabilidad**

Se hicieron los análisis de clasificación según el resultado de los valores de índice de serviciabilidad.

Tabla 5

Índice de serviciabilidad

Índice de Serviciabilidad (p)	Calificación
0 - 1	Muy malo
1 - 2	Malo
2 - 3	Regular
3 - 4	Buena
4 - 5	Muy buena

Nota. Adaptado de Norma Técnica CE. 010 (Pavimentos Urbanos).

En la Tabla 5 se aprecia que debido al valor del índice de servicio inicial (4.2); para pavimentos flexibles y el índice de servicio final (3.0) para vías y arterias. Lo cual lo califica como un pavimento de serviciabilidad regular, es decir; lo hace cómodo y seguro para el tránsito.

- **Pérdida o disminución del índice de serviciabilidad**

Este índice obtuvo un valor de 1.2, lo cual lo caracteriza como una vía de medio a alto volumen de tránsito.

$$\Delta PSI = p_o - p_t$$

$$\Delta PSI = 4.2 - 3 = 1.2$$

- **Confiabilidad (R)**

Se hizo el análisis para hallar el nivel de confiabilidad (R), donde, donde la vía se clasifica como interestatal o vía rápida en zona urbana y se obtiene el porcentaje de confiabilidad (85%), lo cual quiere decir que cumple con lo especificado por la norma según su tipo, es así que, el pavimento construido no se va deteriorar fácilmente ante las cargas que actúen sobre él. Con el porcentaje de confiabilidad se puede determinar la desviación estándar normal (ZR), que corresponde a un valor de -1.037.

- **Desviación estándar del sistema (So)**

El valor de la desviación estándar (So) corresponde al intervalo de 0.35 a 0.5, que es toda la varianza asociada a la predicción del rendimiento del pavimento y a la estimación del tráfico. Con lo cual se demuestra que el pavimento está dentro de los parámetros determinados por norma (entre 0.40 y 0.50), por lo que el pavimento presentará un buen comportamiento ante el tránsito y los otros factores que lo afecten.

- **Módulo resiliente para la subrasante**

Este resultado; para materiales de subrasante, se clasificó dentro de: $7,2\% \leq \text{CBR} \leq 20,0\%$ y un Módulo de resiliencia $(\text{MR}) = 3.000 * (\text{CBR})^{0.65}$, es decir, cumplen con el requerimiento mínimo establecido por norma. Es debido a ello que ofrece una buena capacidad portante y un soporte óptimo en la base estabilizada.

- **Drenaje**

Se hizo la evaluación de la capacidad de drenaje según el porcentaje de exposición del pavimento. El resultado de la capacidad de drenaje, fue “regular” lo cual favorece a la estructura del pavimento y a su funcionalidad. Ya que en la zona de estudio (Prialé) no hay mucha presencia de lluvias es necesario un drenaje regular para su óptimo desempeño.

4.2 Resultados del control de calidad

Estos resultados se realizaron con el fin de controlar la calidad del suelo y pavimento y se hicieron durante y después de la ejecución del proyecto en campo y en Laboratorio de Ensayo de Materiales en INGEOCONTROL S.A.C.

4.2.1 Resultados de las propiedades del suelo

- **Clasificación SUCS Y ASSHTO**

Se hizo la evaluación de las propiedades del suelo para el Tramo II y Tramo II, por cada calicata según la progresiva de lo cual se obtuvieron los resultados de porcentaje de agregados, humedad, no presentando límites de Atterberg, para obtener su clasificación final.

Tabla 6

Cuadro de Resumen de ensayo Tramo II

PROGRESIVA Km	AGREGADOS PRESENTES EN EL SUELO			SENTIDO	HUMEDAD (%)	LÍMITES LL / LP	CLASIFICACIÓN	
	% Grava	% Arena	% Finos				SUCS	AASHTO
0+400 - 0+620	48.4	40	11.6	Lima - Chosica	5.1		GP-GM	A-1-a (0)
0+620 - 0+690	52.8	39.9	7.3	Lima - Chosica	5.1		GP-GM	A-2-4 (1)
0+690 - 0+770	52.4	35.3	12.3	Lima - Chosica	5.5		GM	A-1-a (0)
0+770 - 0+810	49.3	41.7	9	Lima - Chosica	5.7		GW-GM	A-2-4 (1)
0+900 - 1+010	51.9	33.2	14.9	Lima - Chosica	5.3		GM	A-1-a (0)
1+010 - 1+110	48.7	39.7	11.6	Lima - Chosica	6	N.P.	GP-GM	A-1-a (0)
1+110 - 1+260	43.8	42.7	13.6	Lima - Chosica	5.1		GM	A-1-a (0)
1+260 - 1+340	48.2	38.7	13	Lima - Chosica	4.9		GM	A-1-a (0)
0+810 - 0+900	50.2	40.5	9.3	Lima - Chosica	6.7		GP-GM	A-2-4 (1)
0+400 - 0+500	55.1	35.2	9.8	Chosica - Lima	6.5		GW-GM	A-2-4 (1)
0+680 - 0+780	47.2	41.3	11.5	Chosica -	6.4		GP-GM	A-1-a (0)

ESTUDIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD CON FINES DE
MANTENIMIENTO DE LA VÍA RAMIRO PRIALÉ A NIVEL DE SOLUCIÓN
BÁSICA – I ETAPA, LURIGANCHO – CHOSICA, 2020.

Lima							
1+080 - 1+180	48.5	38.4	13.1	Chosica - Lima	5.7	GM	A-1-a (0)
1+180 - 1+340	46.4	41.9	11.7	Chosica - Lima	5.1	GW-GM	A-1-a (0)
1+500 - 1+680	51.4	37.8	10.8	Lima - Chosica	6.2	GP-GM	A-2-4 (1)
1+680 - 0+810	56.3	35.5	8.2	Chosica - Lima	5.7	GP-GM	A-2-4 (1)

Nota. Se aprecian los valores para cada uno de los ensayos establecidos por normas ASTM, ASSHTO Y NTP. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

En la Tabla 6, para el Tramo II, con respecto a la clasificación SUCS y AASHTO, el material utilizado en el proyecto comúnmente presentó una clasificación de tipo “Grava limosa con arena”, “Grava bien gradada con limo y arena” y “Grava pobremente gradada con limo y arena”, lo cual quiere decir que presenta un comportamiento mecánico bueno.

Tabla 7

Cuadro de resultados de propiedades del suelo Tramo III

PROGRESIVA Km	AGREGADOS PRESENTES EN EL SUELO			SENTIDO	HUMEDAD (%)	LÍMITES LL / LP	CLASIFICACIÓN	
	% Grava	% Arena	% Finos				SUCS	AASHTO
0+090 - 0+150	64.1	21.3	14.6	Lima - Chosica	5.8		GM	A-1-a (0)
0+150 - 0+450	60.8	24.4	14.8	Lima - Chosica	5.7		GM	A-1-a (0)
0+600 - 0+900	44.2	31.5	24.3	Lima - Chosica	6.1		GM	A-1-b (0)
0+900 - 1+180	55.9	32.2	11.9	Lima - Chosica	5.4		GP-GM	A-1-a (0)
0+800 - 0+730	56.1	25.7	18.2	Chosica - Lima	5.9		GM	A-1-b (0)
0+730 - 0+630	54.8	33.7	11.5	Chosica - Lima	5.5		GW-GM	A-1-a (0)
0+630 - 0+420	62.5	25.6	11.9	Chosica - Lima	5.9		GP-GM	A-1-a (0)
0+200 - 0+140	42.7	35.5	21.8	Chosica - Lima	5.7	N.P.	GM	A-1-b (0)
0+140 - 0+100	57.7	31.1	11.2	Chosica - Lima	4.6		GP-GM	A-1-a (0)
0+450 - 0+600	42.9	28.6	28.5	Lima - Chosica	5.3		GM	A-2-4 (0)
0+090 - 0+450	46.3	26.7	27	Lima - Chosica	6		GM	A-2-4 (0)
0+600 - 0+900	52.2	24.8	23	Lima - Chosica	4.8		GM	A-1-b (0)
0+600 - 0+900	43.7	38.9	17.4	Lima - Chosica	6.2		GM	A-1-b (0)
0+420 - 0+340	50.5	26.1	234	Chosica - Lima	5.3		GM	A-1-b (0)
0+340 - 0+200	51.7	36.6	11.7	Chosica - Lima	5.5		GW-GM	A-1-a (0)

Nota. Se aprecian los valores para cada uno de los ensayos establecidos por normas ASTM, ASSHTO

Y NTP. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

En la Tabla 7, para el Tramo III, el material de subrasante presentó clasificaciones de suelo con “Grava pobremente gradada con limo y arena”, “Grava limosa con arena” y “Grava bien gradada con limo y arena” lo cual quiere decir que presenta un comportamiento mecánico bueno para realizar las posteriores capas de pavimentación.

4.2.2 Resultados de las propiedades geotécnicas de resistencia

Las propiedades geotécnicas de resistencia de los agregados para la conformación de la base estabilizada se determinaron mediante la máxima densidad seca y la relación de soporte de california.

- **Valor de Soporte de California (CBR)**

Se hicieron las evaluaciones para cada progresiva de los Tramos II y III, obteniendo los resultados de humedad y CBR al 90% Y 95%, que se muestran en las tablas; numéricamente, así como en las figuras; gráficamente que se muestran a continuación.

Tabla 8

Resultados del CBR en el Tramo II

PROGRESIVA	SENTIDO	PROCTOR (MDS)	HUMEDAD (%)	CBR: 100%	CBR: 95%
0+400 - 0+620	Lima - Chosica	2.213	7.1	126.6	95.2
0+620 - 0+690	Lima - Chosica	2.178	7.5	113.8	100.6
0+690 - 0+770	Lima - Chosica	2.249	8.2	143.7	98
0+900 - 1+010	Lima - Chosica	2.215	8.1	130.9	91
1+010 - 1+110	Chosica - Lima	2.184	8.6	118.1	102.3
1+110 - 1+260	Lima - Chosica	2.166	9.1	108.1	94.8
1+260 - 1+340	Lima - Chosica	2.239	6.4	122.3	97.8
0+810 - 0+900	Lima - Chosica	2.213	8.3	139.4	94.2
0+400 - 0+500	Chosica - Lima	2.271	7	138	106.3
0+500 - 1+680	Lima - Chosica	2.261	7.7	146.5	102.5

ESTUDIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD CON FINES DE MANTENIMIENTO DE LA VÍA RAMIRO PRIALÉ A NIVEL DE SOLUCIÓN BÁSICA – I ETAPA, LURIGANCHO – CHOSICA, 2020.

0+400 - 0+500	Chosica - Lima	2.271	7.8	118.1	98.5
0+680 - 0+780	Chosica - Lima	2.212	8	109.5	95
0+880 - 0+980	Chosica - Lima	2.187	7.8	106.7	99.2
1+080 - 1+180	Chosica - Lima	2.245	7.9	110.9	102
1+180 - 1+340	Chosica - Lima	2.2	9	110.9	98.2
0+780 - 0+880	Chosica - Lima	2.236	8.4	118.1	107.5
1+430 - 1+530	Lima - Chosica	2.192	7.3	115.2	100.3
1+530 - 1+710	Lima - Chosica	2.213	7.9	105.3	93.9
1+440 - 1+600	Chosica - Lima	2.175	7.1	123.7	101.2
1+600 - 1+710	Chosica - Lima	2.207	7.6	120.9	106

Nota. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

En la Tabla 8 se muestran los resultados del CBR obtenidos se muestran para el TRAMO II, así como también, las variaciones registradas cumplen con el requerimiento mínimo establecido en las especificaciones técnicas del proyecto (90%), al 95% de CBR. Es debido a ello que ofrece una buena capacidad portante.

Tabla 9

Resultados del CBR en el Tramo III

PROGRESIVA (Km)	SENTIDO	PROCTOR (MDS)	HUMEDAD (%)	CBR: 100%	CBR: 95%
0+090 - 0+150	Lima - Chosica	2.299	7.2	132.3	92
0+150 - 0+450	Lima - Chosica	2.252	7.7	115.2	95.5
0+600 - 0+900	Lima - Chosica	2.309	6.7	119.5	103
0+900 - 1+180	Lima - Chosica	2.139	8.9	109.5	93.6
0+800 - 0+730	Chosica - Lima	2.139	8.9	118.1	91.1
0+730 - 0+630	Chosica - Lima	2.14	8	112.4	94.7
0+630 - 0+420	Chosica - Lima	2.14	8	105.3	92
0+140 - 0+100	Chosica - Lima	2.219	8.1	122.3	95
0+450 - 0+600	Lima - Chosica	2.219	8.1	120.9	96.6
0+090 - 0+450	Lima - Chosica	2.249	8.2	143.7	98
0+340 - 0+200	Chosica - Lima	2.249	8.2	139.4	101.9

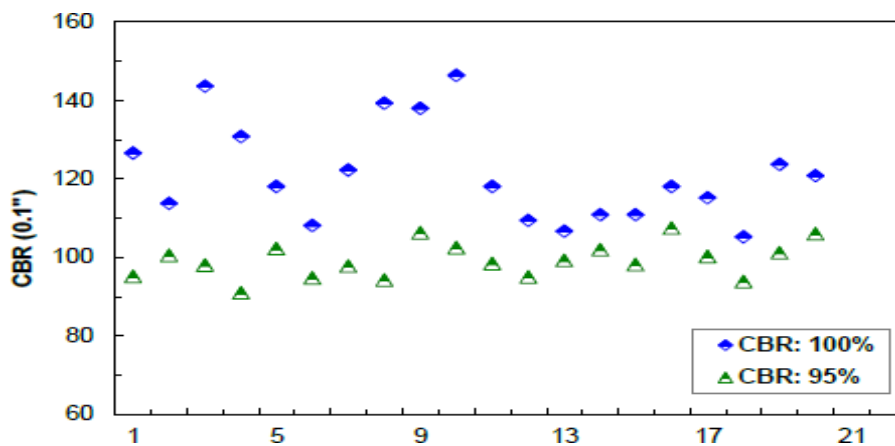
Nota. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

En la Tabla 9, para el TRAMO III, se aprecian los valores para cada uno de los ensayos establecidos por normas ASTM, ASSHTO Y NTP. Los resultados de CBR

AL 90% y 95%, cumplen con el requerimiento mínimo establecido en las especificaciones técnicas del proyecto (90%). Es debido a ello que este suelo ofrece una buena capacidad portante para el paquete estructural (base, sub-base y subrasante).

Figura 21

Gráfica CBR en Tramo II

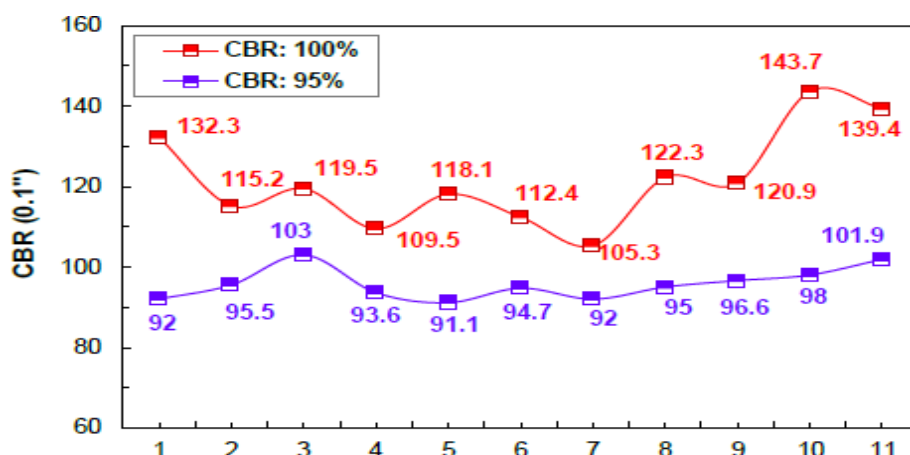


Nota. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

De acuerdo con la Figura 21, que muestra los valores Relación de soporte de california (CBR) al 100% y 95% de 0.1'' (TRAMO II). Las pruebas geotécnicas de CBR obtenidas en laboratorio de ensayo de materiales, cumplen con las especificaciones mínimas. De manera general, los resultados muestran un soporte óptimo en la base estabilizada.

Figura 22

Gráfica CBR en Tramo III



Nota. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

En la Figura 22, se muestra gráfica y numéricamente los valores Relación de soporte de California (CBR) al 100% y 95% de 0.1'' (TRAMO III), de lo cual se puede ver que estos resultados cumplen con las especificaciones mínimas, es decir, muestran un soporte óptimo en la base estabilizada.

- **Proctor Modificado**

Al realizar los ensayos de Proctor Modificado, para cada una de las progresivas en los Tramos II y III, se obtuvieron los resultados de porcentaje de humedad corregida y sin corregir, que se evalúan mediante tablas y gráficas.

Tabla 10

Resultados de la prueba de Proctor Modificado en Tramo II

PROGRESIVA (KM)	SENTIDO	MATERIAL	PROCTOR MODIFICADO		HUMEDAD (%)	
			SIN CORREGIR	CORREGIDO	SIN CORREGIR	CORREGIDO
0+810 - 0+900	Oeste - Este	Relleno	2.255	2.311	6.9	6.2
0+810 - 0+900	Este - Oeste	Relleno	2.255	2.311	6.9	6.2
0+810 - 0+900	Oeste - Este	Base Estabilizada	2.206	2.265	8.9	8
0+810 - 0+900	Este -	Base	2.206	2.265	8.9	8

ESTUDIO DE SUELOS Y CONTROL DE CALIDAD CON FINES DE MANTENIMIENTO DE LA VÍA RAMIRO PRIALÉ A NIVEL DE SOLUCIÓN BÁSICA – I ETAPA, LURIGANCHO – CHOSICA, 2020.

	Oeste	Estabilizada				
1+500 - 1+650	Oeste - Este	Relleno	2.271	2.324	7.8	7
1+500 - 1+650	Este - Oeste	Relleno	2.271	2.324	7.8	7
0+400 - 0+810	Oeste - Este	Base Estabilizada	2.2	2.259	8.6	7.7
0+900 - 1+340	Oeste - Este	Base Estabilizada	2.2	2.259	8.6	7.7
0+400 - 0+810	Este - Oeste	Base Estabilizada	2.127	2.268	9.1	7.8
0+900 - 1+340	Este - Oeste	Base Estabilizada	2.127	2.268	9.1	7.8
1+440 - 1+710	Este - Oeste	Base Estabilizada	2.136	2.26	8.8	6.8
1+430 - 1+710	Oeste - Este	Base Estabilizada	2.197	2.251	8.3	7.4

Nota. Se aprecian los valores para cada uno de los ensayos Resultados del Proctor modificado para su determinación de densidad en campo (TRAMO II). Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

En la Tabla 10 se muestran los resultados del ensayo de Proctor modificado corregido para el TRAMO II (para el control de calidad de densidad en campo) y el porcentaje de humedad se muestran. Así como también, las variaciones registradas tanto material de relleno como en base estabilizada.

Tabla 11

Resultados de la prueba de Proctor Modificado en Tramo III

PROGRESIVA (KM)	SENTIDO	MATERIAL	PROCTOR MODIFICADO		HUMEDAD (%)	
			SIN CORREGIR	CORREGIDO	SIN CORREGIR	CORREGIDO
0+450 - 0+600	Oeste - Este	Relleno	2.249	2.32	7.8	6.8
0+340 - 0+200	Este - Oeste	Relleno	2.249	2.32	7.8	6.8
0+090 - 0+450	Oeste - Este	Base Estabilizada	2.199	2.255	8.8	7.9
0+600 - 1+180	Oeste - Este	Base Estabilizada	2.199	2.255	8.8	7.9
0+800 - 0+340	Este - Oeste	Base Estabilizada	2.208	2.263	9.2	8.3
0+200 - 0+100	Este - Oeste	Base Estabilizada	2.208	2.263	9.2	8.3
0+450 - 0+600	Oeste - Este	Base Estabilizada	2.21	2.288	8.9	7.6
0+340 - 0+200	Este - Oeste	Base Estabilizada	2.21	2.288	8.9	7.6
0+010 - 0+090	Oeste - Este	Relleno	2.226	2.313	8.3	6.9
0+010 - 0+100	Este - Oeste	Relleno	2.226	2.313	8.3	6.9
0+800 - 0+910	Este - Oeste	Relleno	2.226	2.313	8.3	6.9

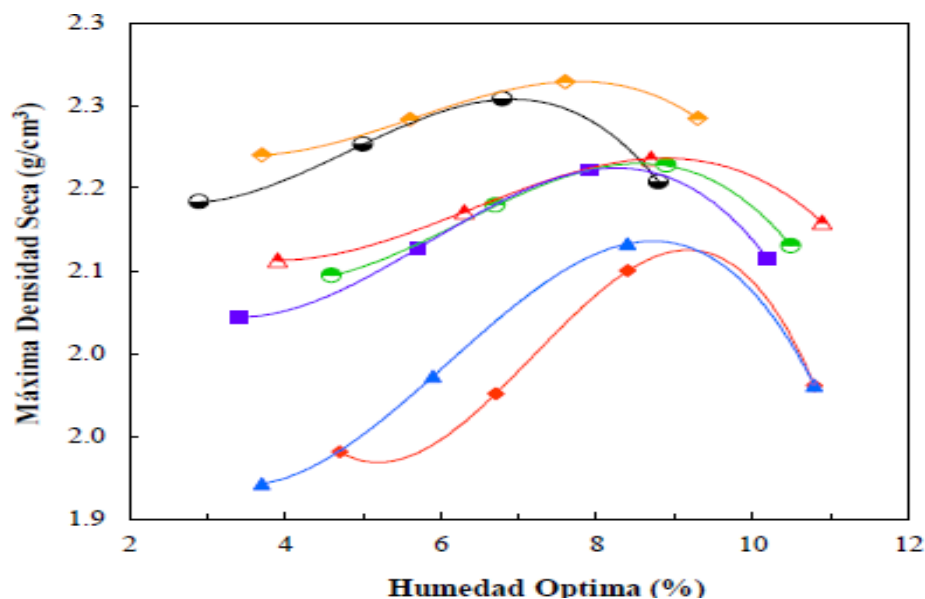
1+180 - 1+290	Oeste - Este	Relleno	2.226	2.313	8.3	6.9
0+010 - 0+090	Oeste - Este	Relleno	2.156	2.218	8.9	7.9
0+010 - 0+100	Este - Oeste	Relleno	2.156	2.218	8.9	7.9
0+800 - 0+910	Este - Oeste	Relleno	2.156	2.218	8.9	7.9
1+180 - 1+290	Oeste - Este	Relleno	2.156	2.218	8.9	7.9

Nota. Se aprecian los valores para cada uno de los ensayos Resultados del Proctor modificado para su determinación de densidad en campo (TRAMO III). Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

De igual manera, en la Tabla 11 se muestran los resultados del ensayo de Proctor modificado corregido para el TRAMO III (usados en el control de calidad de densidad en campo) y el porcentaje de humedad se muestran. Así como también, las variaciones registradas tanto material de relleno como en base estabilizada.

Figura 23

Gráfica MDS vs Humedad óptima Tramo II



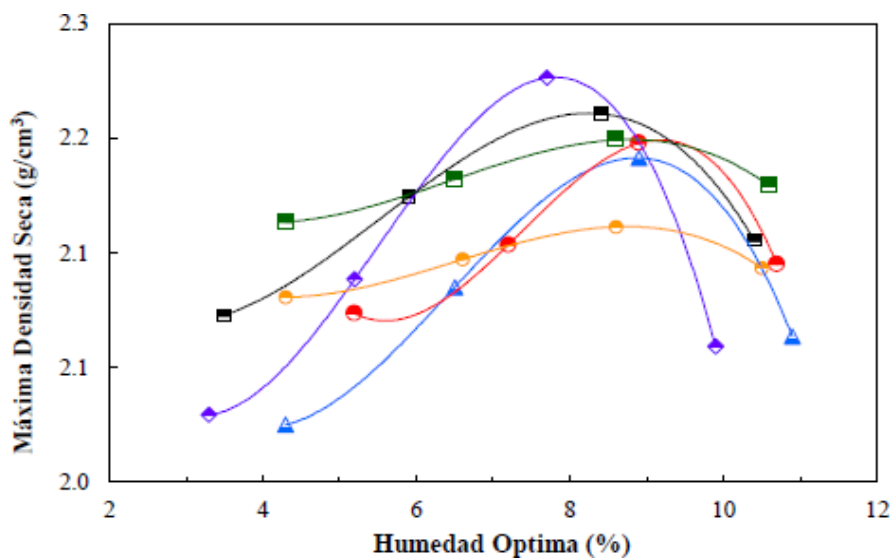
Nota. Elaboración propia.

En la Figura 23 se muestra la verificación de resultados de MDS en conjunto con la humedad óptima (%) (TRAMO II); es decir, las pruebas geotécnicas de Proctor

Modificado, con ello se determinó el óptimo grado de compactación en campo mediante el ensayo de densidad (Método de Cono de Arena). Es así que, en la gráfica se ven varias curvas con diferentes números de golpes y según se puede observar, las curvas tienden a desplazarse hacia arriba, lo que quiere decir que cuanto mayor es la energía de compactación aumenta la densidad seca, luego se ve a que, a mayor energía de compactación, decrece esta densidad.

Figura 24

Gráfica MDS vs Humedad óptima Tramo III



Nota. Elaboración propia.

En la Figura 24 se muestra la verificación de resultados de MDS en conjunto con la humedad óptima (%) (TRAMO III), es decir, las pruebas geotécnicas de Proctor Modificado, con ello se determinó el óptimo grado de compactación en campo mediante el ensayo de densidad (Método de Cono de Arena). En la gráfica, a diferencia de la anterior, las curvas tienden a desplazarse hacia abajo, lo que quiere decir que cuanto mayor es la energía de compactación disminuye la densidad seca,

luego se ve a que las curvas tienden a bajar, es decir, a mayor energía de compactación, crece esta densidad.

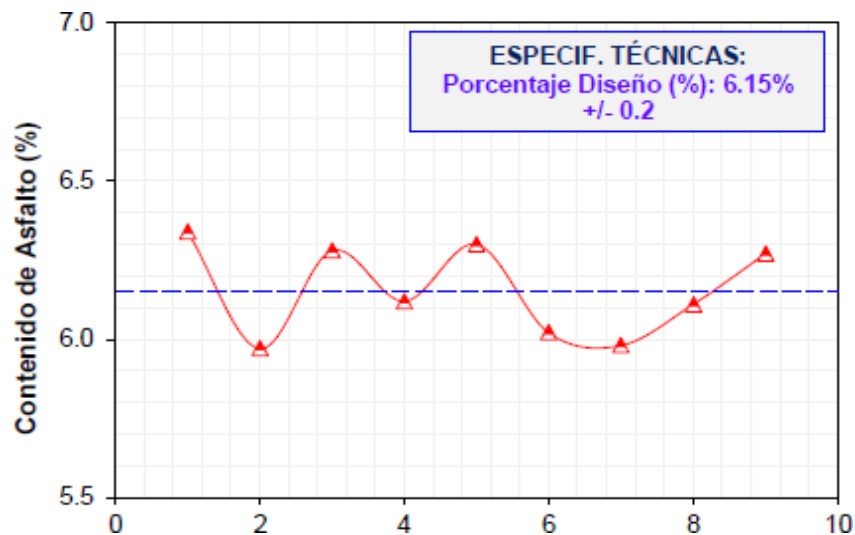
4.2.3 Resultados de ensayos al pavimento

- **Lavado asfáltico**

Se obtuvieron los resultados obtenidos del control de calidad con respecto al contenido de asfalto en la mezcla asfáltica para ambos tramos (Tramo III y Tramo II) y se evalúan gráficamente para lograr una mejor comprensión.

Figura 25

Gráfica del contenido de asfalto en Tramo II y III



Nota. En la gráfica se muestra la verificación y cumplimiento de la medición del lavado de asfalto correspondiente al TRAMO III y TRAMO II. Elaboración propia.

En la Figura 25 se observa el cumplimiento del contenido de asfalto con las especificaciones técnicas del proyecto que resultó ser el óptimo, es decir, cumplen

con el porcentaje de peso de la mezcla libre de humedad que es 6.15%, además este valor puede variar como máximo y como mínimo 0.2 (+/- 0.2).

- **Estabilidad Flujo – Marshall.**

Se obtuvieron los resultados del control de calidad de la densidad máxima en conjunto con la estabilidad/flujo Marshall para los Tramos II y III.

Tabla 12

Cuadro de Estabilidad-Flujo

PROGRESIVA (Km)	PUNTO EXTRAÍDO	SENTIDO	TRAMO	% Grava	% Arena	DENSIDAD MÁXIMA	EST/FLUJO
0+102.2 - 0+467.8	00+295	Chosica - Lima	3	41	59	2.481	3370
0+618.3 - 1+180.0	00+900	Lima - Chosica	3	41.7	58.3	2.478	3474
0+467.8 - 0+798.5	00+650	Chosica - Lima	3	42.3	57.7	2.494	3530
0+400.6 - 1+337.5	00+850	Lima - Chosica	2	40.9	59.1	2.499	3358
0+404.0 - 1+188.0 (0+535)	00+535	Chosica - Lima	2	42.1	57.9	2.497	3287
0+404.0 - 1+188.0 (0+948)	00+948	Chosica - Lima	2	42.5	57.5	2.501	3463
1+430.0 - 1+706.3	1+680	Lima - Chosica	2	42.3	57.7	2.482	3008
0+404.0 - 1+188.0	00+735	Chosica - Lima	2	42.7	57.3	2.506	3460
0+402.5 - 1+335.2	00+450	Chosica - Lima	2	40.6	59.4	2.469	3115

Nota. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

En la Tabla 12, se aprecian los valores obtenidos para cada uno de los ensayos establecidos para la relación estabilidad/flujo, de lo cual se verifica que cumplen con los parámetros establecidos por norma para un pavimento flexible pues esta relación no se encontró menor a 1700 kg/cm ni mayor a 4000 kg/cm, por lo cual se asegura el buen funcionamiento del pavimento flexible.

- **Viga Benkelman**

Los resultados de las deflexiones en el pavimento que se obtuvieron con el ensayo de Viga Benkelman, para el Tramo II y Tramo III del proyecto; de los cuales para obtener los datos se hicieron 2 ensayos por cada tramo, se analizaron

numéricamente; para apreciar cada tipo de deflexión y gráficamente; para ver su comportamiento a lo largo del total de progresivas en análisis.

Tabla 17

Resultados de Viga Benkelman

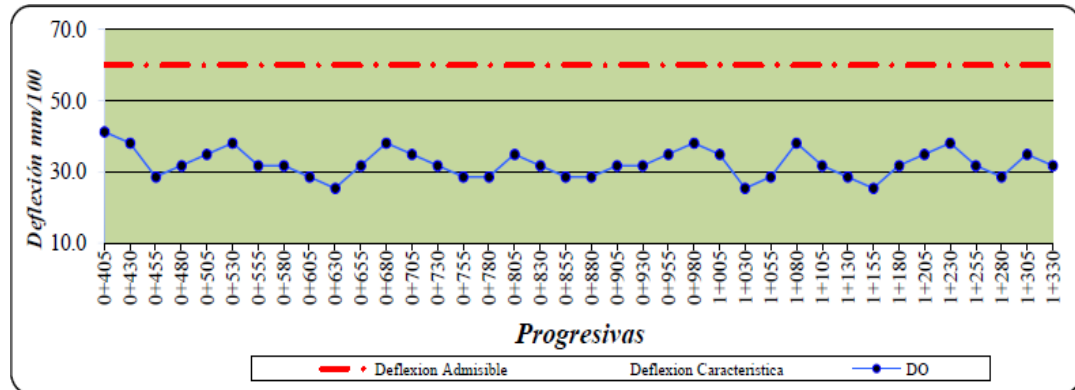
Deflexiones	TRAMO I	TRAMO II
Promedio	39.9 mm/100	32.3 mm/100
Mínima	27.4 mm/100	25.4 mm/100
Máxima	58.7 mm/100	41.3 mm/100
Estándar	7.1 mm/100	4.0 mm/100
Característica	51.5 mm/100	39 mm/100
Admisible	60.0 mm/100	60 mm/100

Nota. Fuente: Laboratorio Geotécnico INGEOCONTROL.

En la Tabla 17, De acuerdo con el ensayo realizado en campo, los resultados muestran una deflexión admisible de 60.0 mm/100. Esto indica que, la deformación presente en el pavimento será menor al máximo permitido por las especificaciones técnicas del proyecto. Lo cual se verifica en el Tramo I pues la deflexión característica tiene un valor de 51.5 mm/100, asimismo, cumple en el Tramo II debido a que presenta una deflexión característica de 39 mm/100.

Figura 70

Gráfica de deflexión Tramo II

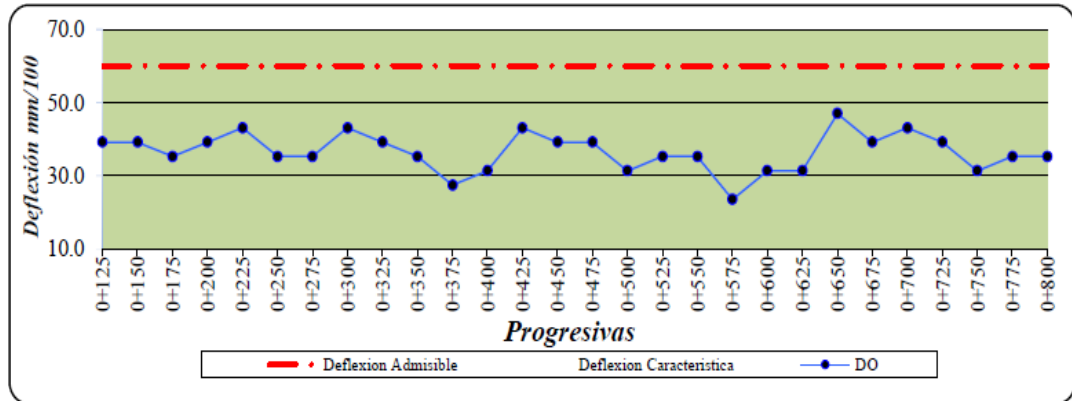


Nota: En la gráfica se muestra la verificación y cumplimiento de la medición de deflexión en el pavimento TRAMO II. Elaboración propia.

En la Figura 26 se aprecia el comportamiento de las deflexiones que presentaron cada una de las progresivas a lo largo del Tramo II, así como la línea de tendencia que representa a la deflexión admisible y la gráfica de la deflexión característica (DO). Se observa una deflexión máxima en la progresiva 0+405, lo que indica que el pavimento se asentó un poco más y se puede deber al desgaste o fallas en su estructura. Sin embargo, se puede apreciar que las deflexiones del pavimento tomadas mediante el ensayo Viga Benkelman, no sobrepasan a lo especificado para el proyecto en ninguna de sus progresivas, por lo cual se demuestra que el pavimento presenta un mejor comportamiento ante las cargas que producirá el tránsito vehicular principalmente.

Figura 27

Gráfica de deflexión Tramo III



Nota: En la gráfica se muestra la verificación y cumplimiento de la medición de deflexión en el pavimento TRAMO III. Elaboración propia.

Asimismo, en el deflectograma de la Figura 27 se muestra el comportamiento de las deflexiones que presentaron cada una de las progresivas del Tramo II, así como la gráfica la deflexión admisible y la de deflexión característica (DO). Observando una deflexión máxima en la progresiva 0+650, lo que indica que el pavimento se asentó un poco más en ese punto que puede ser producto del desgaste o fallas en su estructura. Asimismo, se puede observar que las deflexiones del pavimento tomadas mediante el ensayo Viga Benkelman no sobrepasan a lo especificado para el proyecto en ninguna de sus progresivas, lo que indica que el pavimento presenta un mejor comportamiento ante las cargas que producirá el tránsito vehicular principalmente.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Se concluye que las cargas de tráfico vehicular y las propiedades de la sub rasante, con fines de pavimentación a nivel de solución básica, son importantes debido a que con ello se pudo encontrar que el suelo estuvo conformado por estratos intercalados de suelos granulares, no se encontró napa (hasta 1.5 m de profundidad), en los rellenos se contó con buena resistencia a la abrasión y a la degradación, sin embargo, los equivalentes de arena son un poco bajos por lo que se recomienda tratar a los rellenos existente como sub rasante mejorada o sub base. Asimismo, se pudo concluir en base a los resultados que tuvo una serviciabilidad y capacidad de drenaje regular.
- Se concluye que, respecto a las propiedades físicas y mecánicas del suelo, pertenece; respecto a su clasificación ASSHTO, hubo mayor presencia de suelo A-2-4 (0); es decir está conformado por gravas y arenas limosas o arcillosas y tiene una calidad excelente a buena y según SUCS, se observa que es un suelo de grano grueso en donde hay mayor presencia de suelo GC; lo cual quiere decir que presenta un comportamiento mecánico bueno a excelente. Finalmente, los resultados de CBR son mayores a 30%, ello indica que este suelo de subrasante ofrece una buena capacidad portante (subrasante excelente según norma).
- Se llegó a la conclusión, en los seguimientos del control geotécnico, que el suelo de subrasante; con respecto a la clasificación SUCS y AASHTO, presentó una clasificación de tipo “Grava limosa con arena”, “Grava bien gradada con limo y arena” y “Grava

pobremente gradada con limo y arena” y con respecto al CBR, los resultados obtenidos en laboratorio se encontraron dentro de los parámetros requeridos por norma (90%). Asimismo, en los seguimientos del control del pavimento, se concluyó que la relación estabilidad/flujo Marshall, cumple con los parámetros establecidos por norma para un pavimento flexible pues esta relación no se encontró menor a 1700 kg/cm ni mayor a 4000 kg/cm, la deflexión característica fue 51.5mm/100 y cumple con los parámetros requeridos por norma (60 mm/100) y, con respecto al óptimo porcentaje de lavado asfáltico (6.15%), los resultados adquiridos muestran algunas variaciones no significativas (+/- 0.2).

Recomendaciones

- Se recomienda que, para identificar las cargas de tráfico vehicular y las propiedades de la sub rasante, se realice el estudio del diseño Marshall llevado a cabo en laboratorio, para el análisis de las características de la mezcla asfáltica antes de la ejecución del proyecto y así establecer si se podrá dar una mejoría al momento de usar este diseño de mezcla utilizado en el pavimento a identificar.
- Se recomienda que, para la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas del suelo, se realicen estudios más profundos de campo de análisis e investigaciones en cuanto a la evaluación geotécnica, para aquellos suelos que presenten otras características regulares a malas o con presencia de napas freáticas para que así no haya peligro de licuefacción y no se generen daños posteriores en el pavimento flexible.

- Es recomendable que, para el seguimiento del proyecto, se verifique el cumplimiento de las labores de control de calidad programados y se evalúe la probabilidad de aplicar un sistema tercerizado para las labores de control in situ, así como también se tome en cuenta la opinión de los pobladores de la zona, como usuarios de la vía, para tener su juicio crítico de satisfacción por las condiciones que presta este pavimento.

REFERENCIAS

- Arévalo Ramirez, S. A. (2016). *Estudio de suelos con fines de construcción vial, en la Urbanización 09 de abril en el Distrito de Tarapoto, Provincia y Departamento de San Martín - 2016* [UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ].
- ASSHTO 1993. (1993). *Design of Pavement Structures*. 624.
<https://habib00ugm.files.wordpress.com/2010/05/aashto1993.pdf>
- ASTM C88. (1999). *Standard Test Method for the determination of aggregate disintegration by the sodium sulfate or magnesium sulfate method*. https://kupdf.net/download/astm-c-88-99a_5a032685e2b6f5476cf0a8c3_pdf
- ASTM C131. (2001). *Standard test method for the resistance to degradation of small-sized coarse aggregates by the abrasion and impact method in the Los Angeles Machine*.
<https://pdfcoffee.com/astm-c-131-01doc-pdf-free.html>
- ASTM D1556. (2000). *Standard test method for density and unit weight of soil in place by the sand-cone method*. https://lauwtjunnji.weebly.com/uploads/1/0/1/7/10171621/astm_d-1556_density_and_unit_weight_of_soil_in_place_by_the_sand-cone_method.pdf
- ASTM D1557. (2007). *Standard test methods for laboratory compaction characteristics of soil using modified effort (56,000 ft-lbf/ft³(2,700 kN-m/m³))¹*. 10.
<https://ggcity.org/pdf/pw/engineering/a.s.t.m%20d1557.pdf>
- ASTM D1883. (2016). *Standard test method for California Bearing Ratio (CBR) of laboratory-compacted soils*. 14. <https://doi.org/10.1520/D1883-16>
- ASTM D2216. (2019). *Standard test methods for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass*. In *American Society for Testing Materials*.

[https://www.studocu.com/row/document/islamic-azad-university-central-tehran-](https://www.studocu.com/row/document/islamic-azad-university-central-tehran-branch/soil-mechanics/astm-d-2216-19-astm-d-2216-19/13220693)

[branch/soil-mechanics/astm-d-2216-19-astm-d-2216-19/13220693](https://www.studocu.com/row/document/islamic-azad-university-central-tehran-branch/soil-mechanics/astm-d-2216-19-astm-d-2216-19/13220693)

ASTM D2419. (1995). *Standard test method for sand equivalent value of soils and fine aggregate.* [https://kupdf.net/download/astm-d-2419-95-](https://kupdf.net/download/astm-d-2419-95-_5aaa5f20e2b6f56c113024c9_pdf)

[_5aaa5f20e2b6f56c113024c9_pdf](https://kupdf.net/download/astm-d-2419-95-_5aaa5f20e2b6f56c113024c9_pdf)

ASTM D2487. (2011). *Standard practice for the classification of soils for engineering purposes (unified soil classification system).* 21. <https://doi.org/10.1520/D2487--11>

ASTM D3282. (2004). *Standard practice for classification of soils and soil-aggregate mixtures for highway construction purposes.*

https://scetcivil.weebly.com/uploads/5/3/9/5/5395830/d_3282_-_93_r04_rdmmyodi_.pdf

ASTM D4318. (2005). *Método de ensayo estándar para límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de suelos.* 20. https://kupdf.net/download/astm-d4318-05-limite-liquido-plastico_5d0a38f8e2b6f55c38b9520c_pdf#modals

ASTM D4791. (1999). *Standard test method for flat particles, elongated particles, or flat and elongated particles in coarse aggregate.* 4.

ASTM D6913. (2017). *Standard test methods for particle-size distribution (gradation) of soils using sieve analysis 1.* 34. <https://doi.org/10.1520/D6913-17>

MTC. (2018). *Manual de carreteras suelos, geología, geotecnia y pavimentos sección suelos y pavimentos.* www.mtc.gob.pe

MTC. (2019). *Resolución Ministerial N° 1305.* www.gob.pe/mtc

Norma CE.010. (2018). *Pavimentos urbanos.*

NTP 339.152. (2002). *SUELOS. . Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelos y agua subterránea.*

<https://dokumen.tips/documents/ntp339152-2002-sales-solubles-en-suelos-y-agua-subterranea.html?page=1>


NTP 339.177. (2002). *SUELOS. Método de ensayo para la determinación cuantitativa de cloruros solubles en suelos y agua subterránea.* 13.


NTP 339.178. (2002). *SUELOS. Método de ensayo normalizado para la determinación cuantitativa de sulfatos solubles en suelos y agua subterránea.* 15.

<https://pdfcoffee.com/339-178-2002-pdf-pdf-free.html>

ANEXOS


ANEXO N° 1. Registro de perfil estratigráfico calicata C-01.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-06-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-125
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondeo / Calicata	: C-1		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 00+100 L. D. - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Grava arcillosa con arena color marrón claro en condición natural parcialmente húmeda, con TM de 3", sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GC	A-2-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			


INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	 Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	 Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com



ANEXO N° 79. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-126
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-2		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 00+430 L. D. - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Arena arcillosa con grava, color marrón claro, en condición parcialmente húmeda, con TM < 3"en, sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	SC	A-2-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma: 	Nombre y firma: 
	Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 80. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			Informe N°:	IGC20-LEM-198-127
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico			Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Prialé			Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---			Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-3			Norte:	---
N° de Muestras	: 1			Este:	---
Progresiva	: 00+560 L.D - T-1			Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Grava limosa con arena color marrón claro, en condición parcialmente húmeda, con TM < 6° en un 5% del total de la calicata muestreada, sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GM	A-1-a (0)
		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma: Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	CQC - LEM Nombre y firma: Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz: A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
 Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
 www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 81. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-128
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diuono
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-4		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 01+120 L. D - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Relleno controlado de afirmado	---	Re	---
		Arena Limosa color gris oscuro, en condición parcialmente húmeda con gravas aisladas de 2" y sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	SM	A-2-4 (0)

***** Fin de excavación *****

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 82. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			Informe N°:	IGC20-LEM-198-129
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico			Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Prialé			Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---			Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-5			Norte:	---
N° de Muestras	: 1			Este:	---
Progresiva	: 01+550 - L. D - T-1			Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Relleno no controlado	---	Re	---
		Grava pobremente gradada con arcilla y arena, color marrón claro, en condición parcialmente húmeda con TM < 5° de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo. **** Fin de excavación ****	M-1	GP - GC	A-2-4 (0)


INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

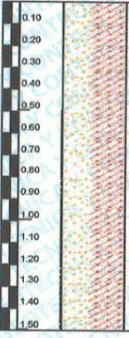
OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 83. Registro de perfil estratigráfico calicata C-



	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-130
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-6		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 02+000 L. D. - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Grava pobremente gradada con arcilla y arena, color marrón, en condición parcialmente húmeda con TM 3" de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-1	GP - GC	A-2-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			



INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES INGEOCONTROL LEM (EST)	Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 84. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-131
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diuino
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-7		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 02+450 L. D. - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Grava limosa con arena color beige en condición aparente seca en la superficie y en condición húmeda a 40 cm. De excavación, con TM de 3", sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GM	A-1-a (0)
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com


ANEXO N° 85. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-132
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Ibero		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.30 m
Sondaje / Calicata	: C-8		Norte:	---
N° de Muestras	: 2		Este:	---
Progresiva	: 02+820 L. D. - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30		Grava limo arcillosa con arena, en condición parcialmente húmedo, color marrón claro, con TM < 3" de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-1	GC - GM	A-1-b (0)
		Arena arcillosa con grava, en condición parcialmente húmedo, color gris claro, con TM < 3" de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-2	SC	A-2-4 (0)
		**** Fin de excavación Material aluvial			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 86. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Priale a nivel de solución básica			Informe N°:	IGC20-LEM-198-133
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico			Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Priale			Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---			Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-9			Norte:	---
N° de Muestras	: 1			Este:	---
Progresiva	: 03+100 L.D. - T-1			Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Grava arcillosa con arena, color marrón claro en condición natural parcialmente húmeda, con boloneras aisladas < 20" y de TM < 10" que constituyen aproximadamente el 50% de la calicata muestreada, con presencia de material ajeno al suelo como plásticos, y ligera vegetación en la superficie y alrededores. **** Fin de excavación ****	M-1	GC	A-2-6 (0)


INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	CQC - LEM Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com




ANEXO N° 87. Registro de perfil estratigráfico calicata C-10.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-06-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-134
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Ibarico		Muestreado por	: INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por	: L. Meigar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-10		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 03+800 L.D. - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Grava arcillosa con arena, color marrón claro en condición natural parcialmente húmeda, con TM de 3", sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GC	A-2-4 (0)
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERÍA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 88. Registro de perfil estratigráfico calicata C-11.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1

Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica	Informe N°:	IGC20-LEM-198-135
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico	Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima	Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé	Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	1.50 m
Sondeo / Calicata	: C-11	Norte:	---
N° de Muestras	: 1	Este:	---
Progresiva	: 00+280 L.D. - T-2	Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Grava arcillosa con arena, color marrón claro en condición natural parcialmente húmeda, con TM de 3", presencia aislada de bolonería de 6", sin presencia de material ajeno al suelo. **** Fin de excavación ****	M-1	GC	A-2-4 (0)

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma: 	Nombre y firma:
	Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.


Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 89. Registro de perfil estratigráfico calicata C-12.

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
INGEOCONTROL		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
INGEOCONTROL		INGEOCONTROL		Fecha	07-05-2018
INGEOCONTROL		INGEOCONTROL		Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica	Informe N°:	IGC20-LEM-198-136		
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico	Muestreado por :	INGEOCONTROL		
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima	Ensayado por :	L. Megar		
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé	Fecha de Ensayo:	12/8/2020		
Material	: ---	Turno:	Dlumo		
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	1.50 m		
Sondaje / Calicata	: C-12	Norte:	---		
N° de Muestras	: 1	Este:	---		
Progresiva	: 00+640 L.D. - T-2	Cota:	---		

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Grava limo arcillosa con arena, en condición parcialmente húmedo, color marrón claro, con TM < 3" de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-1	GC - GM	A-1-b (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación Material aluvial			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com


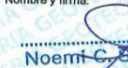

ANEXO N° 90. Registro de perfil estratigráfico calicata C-13.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-137
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-13		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 01+000 L.D. - T-2		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Grava arcillosa con arena, color beige claro en condición natural parcialmente húmeda, de TM 3°, sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GC	A-2-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD


OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	QCQ - LEM Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.




Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 91. Registro de perfil estratigráfico calicata C-14.

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
INGEOCONTROL		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
INGEOCONTROL		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Fecha	07-05-2018
INGEOCONTROL		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			Informe N°:	IGC20-LEM-198-138
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico			Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé			Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---			Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-14			Norte:	---
N° de Muestras	: 1			Este:	---
Progresiva	: 01+360 L. D. - T-2			Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Grava arcillosa con arena, color marrón claro en condición natural parcialmente húmeda, con TM 3°, sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GC	A-2-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 92. Registro de perfil estratigráfico calicata C-15.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-06-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-139
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diuino
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-15		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 01+720 L. D. - T-2		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Grava limosa con arena color marron claro, en condición parcialmente húmeda, con TM < 5" en un 5% del total de la calicata muestreada, sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GM	A-1-b (0)
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com


ANEXO N° 93. Registro de perfil estratigráfico calicata C-16.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Priale a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-140
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Meigar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Priale		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.20 m
Sondaje / Calicata	: C-16		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 02+180 L.D - T-2		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20		Grava arcillosa con arena, color beige claro en condición natural parcialmente húmeda, de TM 3°, sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GC	A-2-4 (0)
		***** Fin de excavación, presencia de botonería *****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 94. Registro de perfil estratigráfico calicata C-17.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-141
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-17		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 02+540 L.D - T-2		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Arena limosa con grava, color marrón claro, en condición parcialmente húmeda, con TM 3°, en presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	SM	A-1-b (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
 Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
 www.ingocontrol.com / informes@ingocontrol.com

ANEXO N° 95. Registro de perfil estratigráfico calicata C-18.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			Informe N°: IGC20-LEM-198-142
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusal Iberico			Muestreado por : INGENEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por : L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé			Fecha de Ensayo: 12/8/2020
Material	: ---			Turno: Diurno
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total: 1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-18			Norte: ---
N° de Muestras	: 1			Este: ---
Progresiva	: 02+900 L. D. - T-2			Cota: ---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Grava limosa con arena color marrón claro, en condición parcialmente húmeda, con TM 3°, sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GM	A-1-b (0)
		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
 Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
 www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 96. Registro de perfil estratigráfico calicata C-19.

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FD-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			Informe N°:	IGC20-LEM-198-143
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casual Iberico			Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé			Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---			Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-19			Norte:	---
N° de Muestras	: 1			Este:	---
Progresiva	: 02+720 L. IZQ. - T-2			Cota:	---


REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHO
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50		***** Fin de excavación *****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora


INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma: Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma: Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 97. Registro de perfil estratigráfico calicata C-20.




	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-144
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusal Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-20		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 02+360 L. IZQ. - T-2		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50		**** Fin de excavación ****			



INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	OQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Suaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 98. Registro de perfil estratigráfico calicata C-21.

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			Informe N°:	IGC20-LEM-198-145
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico			Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé			Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---			Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-21			Norte:	---
N° de Muestras	: 1			Este:	---
Progresiva	: 02+000 L. D - T-2			Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

Arena limosa con grava, color marron claro, en condición parcialmente húmeda, con TM de 3%, sin presencia de materiales ajenos al suelo.

M-1

SM

A-1-b (0)

**** Fin de excavación ****

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / inform@ingeocontrol.com

ANEXO N° 99. Registro de perfil estratigráfico calicata C-22.

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-146
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-22		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 01+540 L. IZQ. - T-2		Cota:	---


REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	(0)	Arena limosa con grava, color marrón claro, en condición parcialmente seco, con TM de 3", sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	SM	A-1-b (0)
		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony A. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com



ANEXO N° 100. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-147
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por:	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por:	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-23		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 01+180 L. IZQ. - T-2		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Arena limosa con grava, color marrón claro, en condición parcialmente húmeda, con TM de 2°, sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	SM	A-1-b (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez-Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	COC - LEM Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 101. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-06-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-148
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-24		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 00+820 L. IZQ. - T-2		Coía:	---


REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Grava limosa con arena color marrón beige, en condición parcialmente húmeda, con TM 3°, sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GM	A-1-b (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Asanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
 Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
 www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com




ANEXO N° 102. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-149
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diuimo
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.30 m
Sondaje / Calicata	: C-25		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 00+460 L. IZQ. - T-2		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACION	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30	[Diagrama de perfil estratigráfico con líneas diagonales amarillas]	Arena limo arcillosa con grava, color marrón claro, en condición parcialmente húmeda, con $TM < 3\%$ en, sin presencia de materiales ajenos al suelo. ***** Fin de excavación, presencia de bolonería *****	M-1	SC - SM	A-1-b (0)


INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

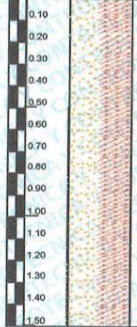
OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	CQC - LEM Nombre y firma:  Jony D. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com




ANEXO N° 103. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-150
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casosol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-26		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 00+100 L. IZO. - T-2		Cola:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Grava pobremente gradada con arcilla y arena, color marrón claro, en condición parcialmente húmeda con TM < 4" de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-1	GP - GC	A-2-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Joey C. Gutiérrez Zabato GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
 Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
 www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com


ANEXO N° 104. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-151
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1,50 m
Sondaje / Calicata	: C-27		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 04+100 L. IZQ. - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 105. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-152
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Ciente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diumo
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sonda / Calicata	: C-28		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 03+450 L. IZQ. - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10					
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	CQC - LEM Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 106. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1

Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica	Informe N°:	IGC20-LEM-198-153
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico	Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima	Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé	Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-29	Norte:	---
N° de Muestras	: 1	Este:	---
Progresiva	: 02+820 L. IZQ. - T-1	Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Grava arcillosa con arena, color marrón claro en condición natural parcialmente húmeda, con TM 3°, sin presencia de material ajeno al suelo.	M-1	GC	A-2-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma: 	Nombre y firma: 
	Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 107. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1

Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica	Informe N°:	IGC20-LEM-198-154
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico	Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima	Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé	Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-30	Norte:	---
N° de Muestras	: 2	Este:	---
Progresiva	: 02+450 L. IZQ - T-1	Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10	[Diagrama de perfil estratigráfico]	Grava limo arcillosa con arena, en condición parcialmente húmedo, color marrón claro, con TM 3° de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-1	GC - GM	A-1-b (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10		Grava arcillosa con arena, en condición parcialmente húmedo, color marrón claro, con TM 3° de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-2	GC	A-2-4 (0)
1.20					
1.30					
1.40					
1.50		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 108. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			Informe N°:	IGC20-LEM-198-155
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusel Iberico			Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé			Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---			Turno:	Dilmo
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-31			Norte:	---
N° de Muestras	: 2			Este:	---
Progresiva	: 02+000 L. IZQ - T-1			Cota:	---


REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10	[Symbol]	Grava limo arcillosa con arena, en condición parcialmente húmedo, color marrón claro, con TM < 3" de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-1	GC - GM	A-1-b (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00		Grava pobremente gradada con limo y arena, en condición parcialmente húmedo, color marrón claro, con TM < 5" de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-2	GP - GM	A-1-a (0)
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

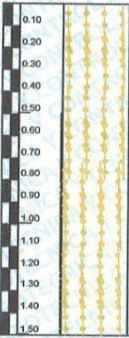
INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma: Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	CQC - LEM Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martin de Porres - Lima
 Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
 www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com




ANEXO N° 109. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1

Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica	Informe N°:	IGC20-LEM-198-156
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico	Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima	Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Via Ramiro Prialé	Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-32	Norte:	---
N° de Muestras	: 1	Este:	---
Progresiva	: 01+550 L.I - T-1	Cota:	---


REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Arena limosa con grava, color marrón claro, en condición parcialmente húmeda, con bolonera aislada de 15" y TM 3"en, sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	SM	A-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					
		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.




Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 110. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-08-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Informe N°:	IGC20-LEM-198-157
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---		Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-33		Norte:	---
N° de Muestras	: 1		Este:	---
Progresiva	: 01+100 L. IZQ - T-1		Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50	[Symbol]	Arena arcillosa con grava, color marrón claro, en condición parcialmente húmeda, con TM < 3"en, sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	SC	A-2-4 (0)
		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.


Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 111. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			Informe N°:	IGC20-LEM-198-158
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico			Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima			Ensayado por :	L. Meigar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé			Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---			Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---			Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-34			Norte:	---
N° de Muestras	: 1			Este:	---
Progresiva	: 00+560 L. IZO - T-1			Cota:	---

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10		Relleno controlado de afirmado	---	Re	---
0.20		Grava pobremente gradada con limo y arena, en condición parcialmente húmedo, color marrón claro, con TM < 3" de canto rodado, sin materiales ajenos al suelo.	M-1	GP - GM	A-2-4 (1)
0.30					
0.40		Material aluvial con TM de 25" y aproximadamente 60% de bolonería > 5"	---	---	---
0.50					
0.60					
0.70					
0.80					
0.90					
1.00		**** Fin de excavación ****			
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50					

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
<p>TECNICO LEM</p> <p>Nombre y firma:</p> 	<p>JEFE LEM</p> <p>Nombre y firma:</p> <p>Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.</p>	<p>CQC - LEM</p> <p>Nombre y firma:</p> <p>Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.</p>

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 112. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

INGEOCONTROL		FORMATO		Código	AE-FO-01-1
		REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
				Fecha	07-05-2018
				Página	1 de 1

Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica	Informe N°:	IGC20-LEM-198-159
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico	Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima	Ensayado por :	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé	Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---	Turno:	Diurno
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-35	Norle:	---
N° de Muestras	: 2	Este:	---
Progresiva	: 00+400 L. IZQ - T-1	Cota:	---


REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10	[Symbol]	Arena arcillosa con grava, color beige, en condición parcialmente húmeda, con TM de 2" que constituyen aproximadamente 30% del estrato, sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	SC	A-2-4 (0)
0.20					
0.30					
0.40					
0.50					
0.60					
0.70					
0.80	[Symbol]	Grava arcillosa con arena, color marrón claro, en condición aparente seca, con TM < de 4" que constituyen aproximadamente 40% del estrato muestreado, sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-2	GC	A-2-4 (0)
0.90					
1.00					
1.10					
1.20					
1.30					
1.40					
1.50		**** Fin de excavación ****			

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 113. Registro de perfil estratigráfico calicata C-

	FORMATO		Código	AE-FO-01-1
	REGISTRO ESTRATIGRÁFICO (CALICATAS Y TRINCHERAS)		Versión	01
			Fecha	07-06-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica	Informe N°:	IGC20-LEM-198-160	
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casusol Iberico	Muestreado por :	INGEOCONTROL	
Ciente	: Municipalidad Metropolitana de Lima	Ensayado por :	L. Melgar	
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé	Fecha de Ensayo:	12/8/2020	
Material	: ---	Turno:	Diurno	
Código de Muestra	: ---	Profundidad Total:	1.50 m	
Sondaje / Calicata	: C-36	Norte:	---	
N° de Muestras	: 1	Este:	---	
Progresiva	: 00+100- L. IZQ. - T-1	Cota:	---	

REGISTRO DE SONDAJES					
PROF. (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL SUELO	MUESTRA	CLASIFICACIÓN	
				SUCS	AASHTO
0.10 0.20 0.30 0.40 0.50 0.60 0.70 0.80 0.90 1.00 1.10 1.20 1.30 1.40 1.50		Grava arcillosa con arena, color marrón claro, en condición aparente seca en la superficie y parcialmente húmeda después de 10cm, con bolonería asistida < 5' y de TMN 2', sin presencia de materiales ajenos al suelo.	M-1	GC	A-2-4 (0)
		**** Fin de excavación ****			

INGEOCONTROL
INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD

OBSERVACIONES:
Excavaciones realizadas con retro excavadora

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029	Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayorazgo 2da etapa - San Martín de Porres - Lima
Teléfono: (01) 685-3852 Cel.: 924 513 299 / 924 149 819 / 946 546 488
www.ingeocontrol.com / informes@ingeocontrol.com

ANEXO N° 37. Ensayos para la clasificación de suelos.

	INFORME	Código	AG-FO-01
	ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS	Versión	01
		Fecha	07-05-2018
		Página	1 de 1

Proyecto : Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica Solicitante : Ing. Germán Fernando Casarol Ibarco Cliente : Municipalidad Metropolitana de Lima Ubicación de Proyecto : Vía Ramiro Prialé Material : --- Tramo : T-1 Sondaje / Calicata : C-1 N° de Muestra : M-1 Progresiva : 00+103 L. D.	Registro N° : IDC20-LEM-198-01 Muestreado por : INGECONTROL Ensayado por : C. Gudiño Fecha de Ensayo : 13/02/20 Turno : Día Profundidad : 0.00 - 1.90 m Norte : --- Este : --- Oeste : ---
--	--

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO ASTM D6913			
TAMIZ	ABERTURA (mm)	PORCENTAJE QUE PASA	ESPECIFIC. GRAD "B"
3"	75.300	100.0	
2"	50.800	94.6	
1 1/2"	38.100	89.7	
1"	25.400	83.4	
3/4"	19.000	74.6	
3/8"	9.500	58.1	
Nº 4	4.750	47.3	
Nº 10	2.000	36.2	
Nº 20	0.840	30.5	
Nº 40	0.425	26.0	
Nº 60	0.250	25.1	
Nº 100	0.150	22.4	
Nº 140	0.106	20.9	
Nº 200	0.075	17.9	

CONTENIDO DE HUMEDAD ASTM D2216	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	3.3
MÉTODO DE SECADO	Horno a 110 ± 5°C
MÉTODO DE REPORTE	"B"
MATERIALES EXCLUIDOS	Ninguno
PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE MUESTRA	"Secado al horno a 110 ± 5°C"
PROCEDIMIENTO DE TAMIZADO	Tamizado compuesto
TAMIZ SEPARADOR	Nº 4
MÉTODO DE REPORTE DE RESULTADOS	"B"

LÍMITES DE CONSISTENCIA ASTM D4318	
LÍMITE LÍQUIDO	24
LÍMITE PLÁSTICO	15
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	9
ÍNDICE DE CONSISTENCIA (s)	2.3
ÍNDICE DE LIQUEZ (IL)	-1.3
MÉTODO DE ENSAYO DE LÍMITE LÍQUIDO	Multipunto

COMPOSICIÓN FÍSICA DEL SUELO EN FUNCIÓN AL TAMAÑO DE PARTÍCULAS	
CONTENIDO DE GRAVA PRESENTE EN EL SUELO %	52.7
CONTENIDO DE ARENA PRESENTE EN EL SUELO %	29.4
CONTENIDO DE FINOS PRESENTES EN EL SUELO %	17.9


CLASIFICACIÓN VISUAL - MANUAL	GC - Grava arcillosa con arena
NOTAS SOBRE LA MUESTRA	Muestra ensayada en laboratorio de INGECONTROL.

GRÁFICO DE FLUIDEZ	
Número Coques	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	
CLASIFICACIÓN SUCS (ASTM D2467)	GC
CLASIFICACIÓN AASHTO (ASTM D3282)	A-2-4 (B)
NOMBRE DEL GRUPO	Grava arcillosa con arena

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma: 	ODG - LEM Nombre y firma:

ANEXO N° 38. Ensayos químicos en suelos, rocas y agua.

	INFORME		Código	AE-FO-918
	ENSAYOS QUÍMICOS EN SUELOS, ROCAS Y AGUA		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Registro N°:	IGC20-LEM-188-41
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Ibarco		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Código del Proyecto	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	F. Duñas
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	18/8/2020
Material	: ---		Tiempo:	Diario
Código de Muestra	: T-1	Profundidad:	0.00 - 1.50 m m	
Sondaje / Calicata	: C-1	Norte:	---	
N° de Muestra	: M-1	Este:	---	
Progresiva	: 00+100 L. D.	Costa:	---	

SALES SOLUBLES TOTALES
NTP 339.152 / BS 1377-Part 3

RELACION DE MEZCLA SUELO - AGUA DESTILADA				
		1 : 3		
NÚMERO DE BEAKER	---	22	22	
PESO DE BEAKER	(g)	29.5419	29.5419	
PESO DEL BEAKER + RESIDUOS DE SALES	(g)	29.6057	29.6069	
PESO DEL RESIDUO DE SALES	(g)	0.0638	0.0650	
VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA	(ml)	50	50	
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN LÍQUIDA	(p.p.m.)	1276	1300	PROMEDIO
CONSTITUYENTES DE SALES SOLUBLES EN MUESTRA	(p.p.m.)	3829	3900	
CONSTITUYENTES DE S.S EN PESO SECO	(%)	0.3620	0.3600	

SULFATOS SOLUBLES
NTP 339.178 / AASHTO T299

VOLUMEN DE AGUA DESTILADA	(ml)	300	300	
PESO DE SUELO SECO	(g)	100	100	
NÚMERO DE CRISOL	---	1	2	
PESO DEL CRISOL	(g)	14.6214	14.2354	
PESO DEL CRISOL + RESIDUO DE SULFATOS	(g)	14.6748	14.2891	
PESO DE RESIDUO DE SULFATOS	(g)	0.0534	0.0537	
VOLUMEN DE LA SOLUCION TOMADA	(ml)	30	30	
PESO DE LA MUESTRA EN VOLUMEN DE SOLUCION	(g)	10	10	PROMEDIO
CONCENTRACION DE IÓN SULFATO	(p.p.m.)	2197	2210	
CONTENIDO DE SULFATOS	(%)	0.2197	0.2210	0.220

CLORUROS SOLUBLES
NTP 339.178 / AASHTO T299


VOLUMEN DE AGUA DESTILADA	(ml)	300		
PESO DE SUELO SECO	(g)	100		
VOLUMEN DE SOLUCION TOMADA	(ml)	15	15	
TITULACION DE LA SOLUCION DE NITRATO DE PLATA	(T)	0.906	0.906	
CONSUMO DE SOLUCION DE NITRATO DE PLATA	(ml)	4.4	4.5	
PESO DE MUESTRA EN VOLUMEN DE SOLUCION	(g)	5	5	PROMEDIO
CONTENIDO DE CLORUROS	(p.p.m.)	761	779	
CONTENIDO DE CLORUROS	(%)	0.0761	0.0779	0.077

OBSERVACIONES:

- * GM - Grava finosa con arena
- * Según procedimiento de ensayo se fraccionó el suelo por el tamiz N°10
- * Muestra identificada y tomada en campo por personal de INGEOCONTROL

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	OGC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemí C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony E. Gutiérrez Alvarado GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

ANEXO N° 39. Ensayo de Equivalente de arena.

	INFORME		Código	AE-FO-58
	DETERMINACIÓN DEL EQUIVALENTE DE ARENA ASTM D2419-14		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1


Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica	Registro N°:	IGC20-LEM-198-47
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casuso Ibarico	Muestreado por	: INGEOCONTROL
Atención	: Municipalidad Metropolitana de Lima	Ensayado por	: F. Dueñas
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé	Fecha de Ensayo	: 15/8/2020
Material	: ---	Turno	: Diurno

Tramo	: T-1	Profundidad	: 0.00 - 1.50 m
Procedencia	: C-1	Norte	: ---
N° de Muestra	: M-1	Este	: ---
Progresiva	: 00+100 L. D.	Costa	: ---

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	ENSAYOS		
		1	2	3
1	Muestra N°			
2	Hora de Entrada	16:25	16:27	16:29
3	Hora de Salida	16:35	16:37	16:39
4	Hora de Entrada	16:37	16:39	16:41
5	Hora de Salida	16:57	16:59	17:01
6	Altura Máxima de Material Fino (Pulgadas)	7.40	7.00	6.80
7	Altura Máxima de la Arena (Pulgadas)	2.49	2.39	2.20
8	Equivalente de Arena (%)	32.4	32.9	32.4
9	Equivalente de Arena Promedio (%)	33.0		



INGEOCONTROL
INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CQC - LEM
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Nombre y firma:  Jony C. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

ANEXO N° 40. Ensayo de Proctor Modificado para CBR.

	INFORME		Código	AE-FO-15
	ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO PARA CBR		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 3
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Registro N°:	IGC20-LEM-158-53
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Casasol Ibarico		Muestreado por :	INGEOCONTROL
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayado por :	C. Gastulo
Ubicación de Proyecto	: Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	12/8/2020
Material	: ---		Turno:	Durno
Identificación	: T-1		Profundidad:	0.00 - 1.50 m
Procedencia	: C-1		Norte:	---
N° de Muestra	: M-1		Este:	---
Progresiva	: 00+100 L. D.		Cola:	---

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO PARA CBR ASTM D1557 / ASTM D1553					
Volumen Molde		2136	cm ³		
Peso Molde		6723	gr.		
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4
Peso Volumétrico Húmedo	gr.	2.141	2.266	2.372	2.356
Contenido de agua	%	1.0	3.8	5.6	7.8
Densidad Seca	gr/cc	2.101	2.163	2.246	2.188

Densidad Máxima Seca:	2.249	gr/cm³	Contenido Humedad Óptima:	6.1	%
------------------------------	--------------	--------------------------	----------------------------------	------------	----------

RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA

INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

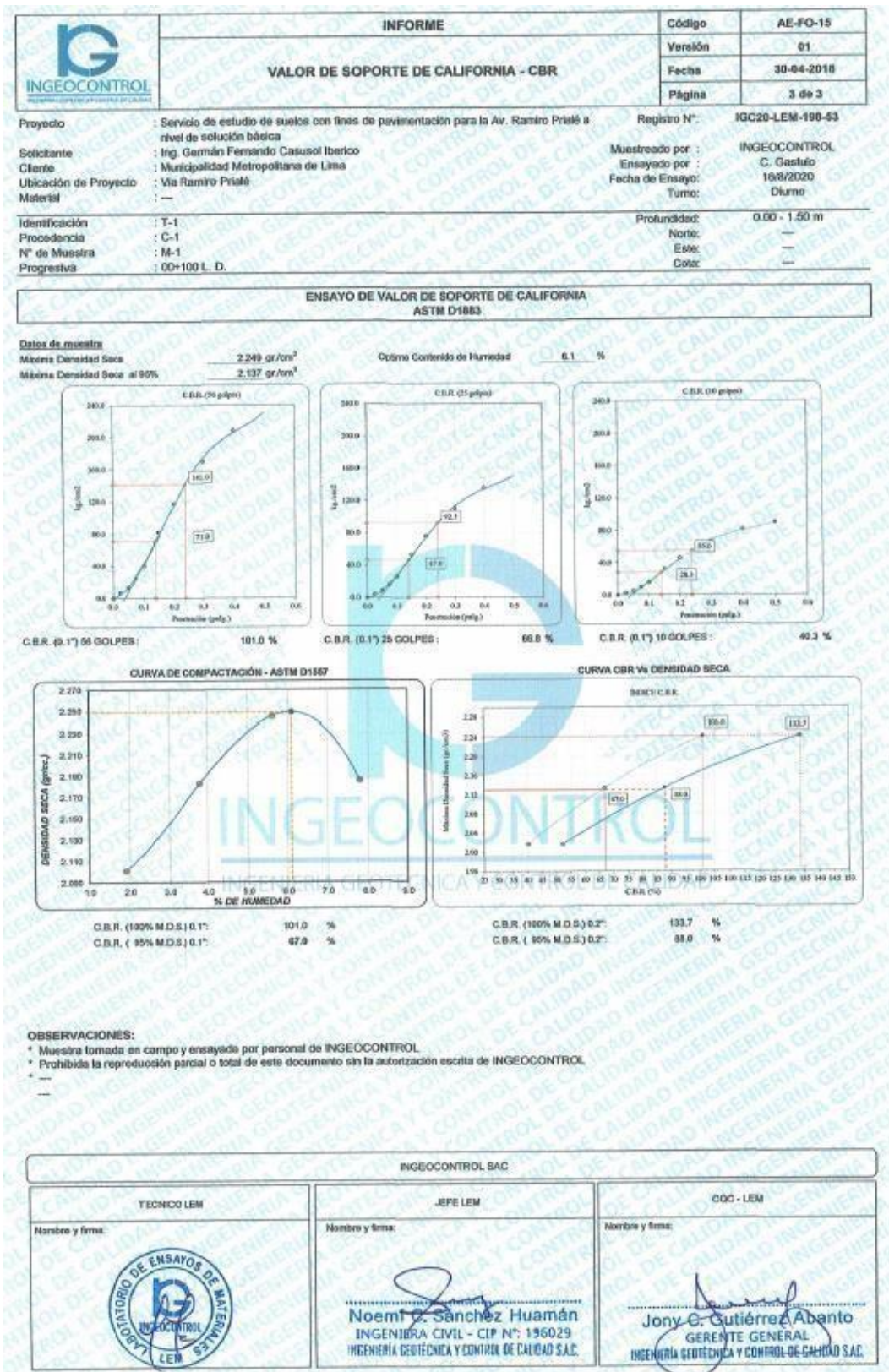
OBSERVACIONES:

- * Muestra tomada en campo y ensayada por personal de INGENIOCONTROL
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de INGENIOCONTROL
-

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	OCC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	 Noemi Z. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	 Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

Mz. A Lote 24 Urb. Mayrazao 2da etapa - San Martín de Porres - Lima


ANEXO N° 42. Ensayo de CBR (Gráficas).



ANEXO N° 43. Ensayo de características de compactación.

INGECONTROL		INFORME DE ENSAYO		Código	AE-FC-11																																				
		MÉTODO DE PRUEBA ESTÁNDAR PARA LAS CARACTERÍSTICAS DE COMPACTACIÓN EN LABORATORIO DE SUELOS UTILIZANDO ESFUERZO MODIFICADO		Versión	01																																				
				Fecha	26-04-2018																																				
				Página	1 de 1																																				
PROYECTO	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			REGISTRO N°:	IGC20-LEM-198-09																																				
SOLICITANTE	: Ing. Germán Fernando Casusol Ibarco			MUESTREADO POR :	Solicitante																																				
CÓDIGO DE PROYECTO	: Municipalidad Metropolitana de Lima			ENSAYADO POR :	R. Leyva																																				
UBICACIÓN DE PROYECTO	: Vía Ramiro Prialé			FECHA DE ENSAYO :	19/8/2020																																				
				TURNO :	Díamo																																				
Material	: Relleno			Profundidad:	---																																				
Caficada	: C-1			Norte:	---																																				
N° de Muestra	: M-1			Este:	---																																				
Progresiva	: 00+100 L. D. - T-1			Cota:	---																																				
Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Modified Effort (56,000 ft-lb/ft ³ (2,700 kN-m/m ³)) (Ensayo de compactación - Proctor Modificado) ASTM D1557 - 12e1																																									
MÉTODO DE ENSAYO		C																																							
Volumen Móde		2136 cm ³																																							
Peso Móde		6723 g																																							
NUMERO DE ENSAYOS		1	2	3	4																																				
Peso Volumétrico Humedo	gr.	2.060	2.266	2.297	2.218																																				
Contenido de agua	%	5.0	7.2	8.7	11.0																																				
Densidad Seca	gr/cc	1.953	2.114	2.113	1.998																																				
Densidad Máxima Seca:		2.122 gr/cm ³		Contenido Humedad Óptima:																																					
				7.9 %																																					
RELACION HUMEDAD - DENSIDAD SECA																																									
"Standard Practice for Correction of Unit Weight and Water Content for Soils Containing Oversize Particles" (Corrección de humedad y densidad por material de sobre dimensión) ASTM D4718 / D4718M - 15																																									
Gravedad específica aparente de sobre dimensión	2.71																																								
% Fracción de Sobre dimensión	25.4 %																																								
% Fracción fina	74.6 %																																								
Contenido de Humedad de la Grava	0.6 %																																								
Densidad Máxima Seca corregida	2.346 g/cm ³																																								
Contenido Humedad Óptimo corregido	6.1 %																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">VARIACIONES DE GRAVA INBITU (%)</th> </tr> <tr> <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>95</td> <td>90</td> <td>85</td> <td>80</td> <td>75</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>2.145</td> <td>2.159</td> <td>2.193</td> <td>2.218</td> <td>2.244</td> <td>2.278</td> </tr> <tr> <td>7.55</td> <td>7.2</td> <td>6.85</td> <td>6.5</td> <td>6.15</td> <td>5.8</td> </tr> </tbody> </table>				VARIACIONES DE GRAVA INBITU (%)						5	10	15	20	25	30	95	90	85	80	75	70	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	2.145	2.159	2.193	2.218	2.244	2.278	7.55	7.2	6.85	6.5	6.15	5.8
VARIACIONES DE GRAVA INBITU (%)																																									
5	10	15	20	25	30																																				
95	90	85	80	75	70																																				
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9																																				
2.145	2.159	2.193	2.218	2.244	2.278																																				
7.55	7.2	6.85	6.5	6.15	5.8																																				
X = % de grava inbitu referida en función de espesura																																									
OBSERVACIONES:																																									
<ul style="list-style-type: none"> La Máxima densidad seca corregida será tomada en función al cuadro de variación de porcentaje de grava o calculado con la ecuación presentada en el gráfico final Muestra tomada en campo por personal de INGECONTROL Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita de INGECONTROL 																																									
INGECONTROL SAC																																									
EJECUTADO POR		VERIFICADO POR		AUTORIZADO POR																																					
Nombre y firma:		Nombre y firma:		Nombre y firma:																																					
		Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.		Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.																																					

ANEXO N° 44. Ensayo de densidad Método del cono de arena.

	INFORME		Código	AS-FD-12
	DENSIDAD NATURAL POR EL MÉTODO DE REEMPLAZO DE ARENA EN EXCAVACIÓN MÉTODO DEL CONO DE ARENA		Versión	01
			Fecha	26-04-2018
			Página	1 de 1

PROYECTO : Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica
SOLICITANTE : Ing. Germán Fernando Cascof Iberico
CÓDIGO DE PROYECTO : Municipalidad Metropolitana de Lima
UBICACIÓN DE PROYECTO : Vía Ramiro Prialé




REGISTRO N° : IC03-LEM-106-05
REALIZADO POR : L. Melgar
REVISADO POR : J. Gutiérrez
FECHA DE ENSAYO : 03/2020
TURNO : Diurna

Procedencia : ---
Material : Relleno
N° De Muestra : ---


PRUEBA N°	LADO					
	1	2	3	4	5	6
	LD	LD	LD	LD	LD	LD
PROGRESIVA	00+193	00+430	00+568	01+120	01+555	02+008
1 PESO DEL PRASCO + ARENA (g)	7733	7516	7606	7699	7559	7751
2 PESO DEL PRASCO + ARENA QUE QUEDA (g)	2536	2227	2512	2482	2273	2481
3 PESO DE ARENA EMPLEADA (1) - (2) (g)	5197	5289	5094	5217	5286	5270
4 PESO DE ARENA EN EL CONO (g)	1834	1834	1834	1834	1834	1834
5 PESO DE ARENA EN EXCAVACIÓN (3) - (4) (g)	3363	3455	3260	3383	3452	3436
6 DENSIDAD DE LA ARENA (g/cm ³)	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42	1.42
7 VOLUMEN DE MATERIAL EXTRAÍDO (5) / (6) (cm ³)	2389	2433	2260	2390	2396	2413
8 PESO DEL RECIPIENTE + MATERIAL EXTRAÍDO (g)	5592	5520	6122	5959	5610	5990
9 PESO DEL RECIPIENTE (g)	30	30	36	30	30	30
10 PESO DEL MATERIAL EXTRAÍDO (8) - (9) (g)	5562	5490	6086	5929	5580	5960
11 DENSIDAD HÚMEDA (10) / (7) (g/cm ³)	2.349	2.350	2.301	2.327	2.287	2.300
12 MATERIAL SOBREDIMENSION (%)	17.9	17.5	18.3	18.0	22.0	21.9

CONTENIDO DE HUMEDAD

13 CONTENIDO DE HUMEDAD %	2.2	2.0	2.0	2.2	1.8	1.8
14 DENSIDAD SECA (12) / (1 + (13) / 100) (g/cm ³)	2.289	2.333	2.269	2.326	2.246	2.313
15 MÁXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA PROCTOR (g/cm ³)	2.246	2.246	2.249	2.246	2.249	2.246
16 ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD PROCTOR (%)	9.1	9.1	9.1	9.1	7.8	7.8
17 GRADO DE COMPACTACIÓN (14) / (15) * 100 (%)	102.3	102.3	102.6	102.6	100.3	102.2




INGEOCONTROL SAC		
LABORATORIO	JEFE DE LABORATORIO	CONTROL DE CALIDAD
Nombre y firma: 	Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD SAC.	Nombre y firma:  Jony G. Gutierrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD SAC.

ANEXO N° 45. Ensayo de determinación de caras de fractura del agregado.

	INFORME			Código	AE-FO-05
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE LAS CARAS DE FRACTURA EN AGREGADO GRUESO ASTM D6621-13 (2017)			Versión	01
				Fecha	30-04-2018
				Página	1 de 1
Proyecto	: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica				Registro N°: IGC20-LEM-198-101
Solicitante	: Ing. Germán Fernando Ceszari Iberico				Muestreado por : Solís/riw
Cliente	: Municipalidad Metropolitana de Lima				Ensayado por : L. Weigar
Ubicación del Proyecto	: Vía Ramiro Prialé				Fecha de Ensayo: 19/02/20
Materiales	: ---				Tiempo: Dúmo
Código de Muestra	: ---				Profundidad: 0.00 - 1.50 m
Sondaje / Calicata	: C-1				Norte: ---
N° de Muestra	: M-1				Este: ---
Progresiva	: 00+100 L. D. - T-1				Cota: ---

A- CON UNA CARA FRACTURADAS						
TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	((B/A)*100)	% Retenido	C/D
1 1/2"	1"	2000.0	1868.0	93.4	10.1	943.3
1"	3/4"	1500.0	1368.0	92.5	6.2	673.7
3/4"	1/2"	1200.0	1075.0	89.6	6.8	609.2
1/2"	3/8"	300.0	272.0	90.7	7.8	669.1
TOTAL		5000.0	4603			
PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA		TOTAL E		=		2815
		TOTAL D		=		3670
						91.7 %

B- CON DOS CARAS FRACTURADAS						
TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E
PASA TAMIZ	RETENIDO EN TAMIZ	(g)	(g)	((B/A)*100)	% Retenido	C/D
1 1/2"	1"	2000.0	1796.0	89.8	10.1	907.0
1"	3/4"	1500.0	1330.0	88.7	6.2	549.7
3/4"	1/2"	1200.0	1048.0	87.3	6.8	633.9
1/2"	3/8"	300.0	264.0	88.0	7.8	668.8
TOTAL		5000.0	4438			
PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS		TOTAL E		=		2719
		TOTAL D		=		3670
						88.6 %

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	COO - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	 Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	 Jony C. Gutiérrez Abanjo GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

ANEXO N° 46. Ensayo de determinación de partículas chatas y alargadas.

	INFORME					Código	AE-PO-01
	MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINACIÓN DE PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN AGREGADO GRUESO ASTM D4791-19					Versión	02
						Fecha	16-04-2020
						Página	1 de 1
Proyecto	Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica					Registro N°	30C20-LEM-198-107
Solicitante	Ing. Germán Fernando Casuso Iberico					Muestreado por	Solísiani L. Mager
Ciente	Municipalidad Metropolitana de Lima					Ensayado por	21/6/2020
Ubicación de Proyecto	Vía Ramiro Prialé					Turno:	Diurno
Material	---						
Código de Muestra	---					Profundidad:	0.00 - 1.50 m
Sondaje / Calicata	C-1					Nombre:	---
N° de Muestra	M-1					Este:	---
Progresiva	00+100 L. D. - T-1					Cota:	---

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO			CHATAS y ALARGADAS (3:1)				
		Masa Retenido Graf. Original	% Retenido	Masa de partículas Chatas	Masa de partículas Alargadas	Masa de partículas Chatas y Alargadas	%	(%) CORREGIDO	
2"	50.800	1289.0	5.2			0.00	-	-	
1 1/2"	38.100	1282.0	5.1	100.4		212.00	16.6	0.9	
1"	25.400	2313.0	9.3	102.3		86.3	6.8	0.8	
3/4"	19.000	1482.0	5.9	29.7	38.2	103.10	7.1	0.4	
1/2"	12.700	1683.0	8.3		11.2	11.20	0.7	0.0	
3/8"	9.500	2286.0	9.2	15.2	6.7	21.50	1.0	0.1	
N° 4	4.750	2946.0	11.8			0.00	-	-	
PESO TOTAL DE LA MUESTRA:		13146.8							

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS EN MASA (%) **2.2**

TAMIZ (Pulg.)	ABERTURA (mm)	AGREGADO GRUESO		N° de partículas Chatas	N° de partículas Alargadas	N° de partículas Chatas y Alargadas	CHATAS y ALARGADAS (2:1)	
		Cantidad de partículas G. Or.	% Retenido				%	(%) CORREGIDO
2"	50.800	6	0.1			0	-	-
1 1/2"	38.100	10	0.2	1		2	20.0	0.0
1"	25.400	22	0.5	1		2	9.1	0.0
3/4"	19.000	45	1.0	1	1	3	6.7	0.1
1/2"	12.700	296	6.3		2	2	0.7	0.0
3/8"	9.500	1426	30.5	10	4	14	1.0	0.3
N° 4	4.750	2667	61.4			0	-	-
PESO TOTAL DE LA MUESTRA:		4672						

PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS POR CONTEO (%) **0.5**

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CCO - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	 Noemi C. Sánchez Huamán INGENIERA CIVIL - CIP N°: 195029 INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	 Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERÍA GEOTÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.

ANEXO N° 47. Ensayo de desgaste por abrasión.

	INFORME		Código	AE-FO-56
	DESGASTE POR ABRASIÓN ASTM C131/C131M-14		Versión	01
			Fecha	30-04-2018
			Página	1 de 1
Proyecto	Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica		Registro N°:	IGC20-LEM-198-113
Solicitante	Ing. Germán Fernando Casasol Iberico		Muestreo por:	Solicitante
Cliente	Municipalidad Metropolitana de Lima		Ensayo por:	L. Melgar
Ubicación de Proyecto	Vía Ramiro Prialé		Fecha de Ensayo:	24/8/2020
Material	---		Turno:	Diurno
Código de Muestra	---		Profundidad:	0.00 - 1.50
Sondaje / Calicata	C-1		Norte:	---
N° de Muestra	M-1		Este:	---
Progresiva	00+100 L. D. - T-1		Cota:	---

DATOS				
PI	P100	P400	U	ABRASION
5003.3	4749.3	4100.3	0.28	18


DETALLE		RESULTADO
Uniformidad		0.28
Abrasión		18%



INGEOCONTROL
INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD

INGEOCONTROL SAC		
TECNICO LEM	JEFE LEM	CGC - LEM
Nombre y firma:	Nombre y firma:	Nombre y firma:
	 Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD SAC.	 Jony C. Gutierrez Avanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD SAC.

ANEXO N° 48. Ensayo de inalterabilidad por Sodio y Magnesio.

	INFORME		Código	AE-PO-064
	INALTERABILIDAD DE LOS AGREGADOS AL SULFATO DE SODIO O MAGNESIO ASTM C88/C88M-18		Versión	01
			Fecha	07-05-2018
			Página	1 de 1

Proyecto : Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica
 Solicitante : Ing. Germán Fernando Casual Iberico
 Cliente : Municipalidad Metropolitana de Lima
 Ubicación de Proyecto : Vía Ramiro Prialé
 Material : ---

Registro N°: IGC20-LEM-198-119
 Muestreado por : Solicitante
 Ensayado por : R. Leyva
 Fecha de Ensayo: 15/6/2020
 Turno: Diurno

Código de Muestra : ---
 Procedencia : C-1
 N° de Muestra : M-1
 Progresiva : GC+100 L. D. - T-1

Profundidad: 0.00 - 1.50 m
 Norte: ---
 Este: ---
 Cota: ---

I. EXAMEN CUANTITATIVO




TAMIZ	%RET.	P. INIC.	P. FIN.	PERD. PESO	%PERD.	% PERD. CORREG.
2 1/2" 1 1/2"	---	---	---	---	---	---
1 1/2" 3/4"	30.28	1510.5	1415.7	94.8	0.3	1.3
3/4" 3/8"	15.43	1000.5	984.1	6.4	0.6	0.1
3/8" N° 4	11.81	300.5	289.4	11.2	3.7	0.4

TAMICES		PÉRDIDA DE PESO EN PORCENTAJE
PASA	RETENIDO	
2 1/2"	1 1/2"	---
1 1/2"	3/4"	1.27 %
3/4"	3/8"	0.10 %
3/8"	N° 4	0.44 %
TOTAL		2 %

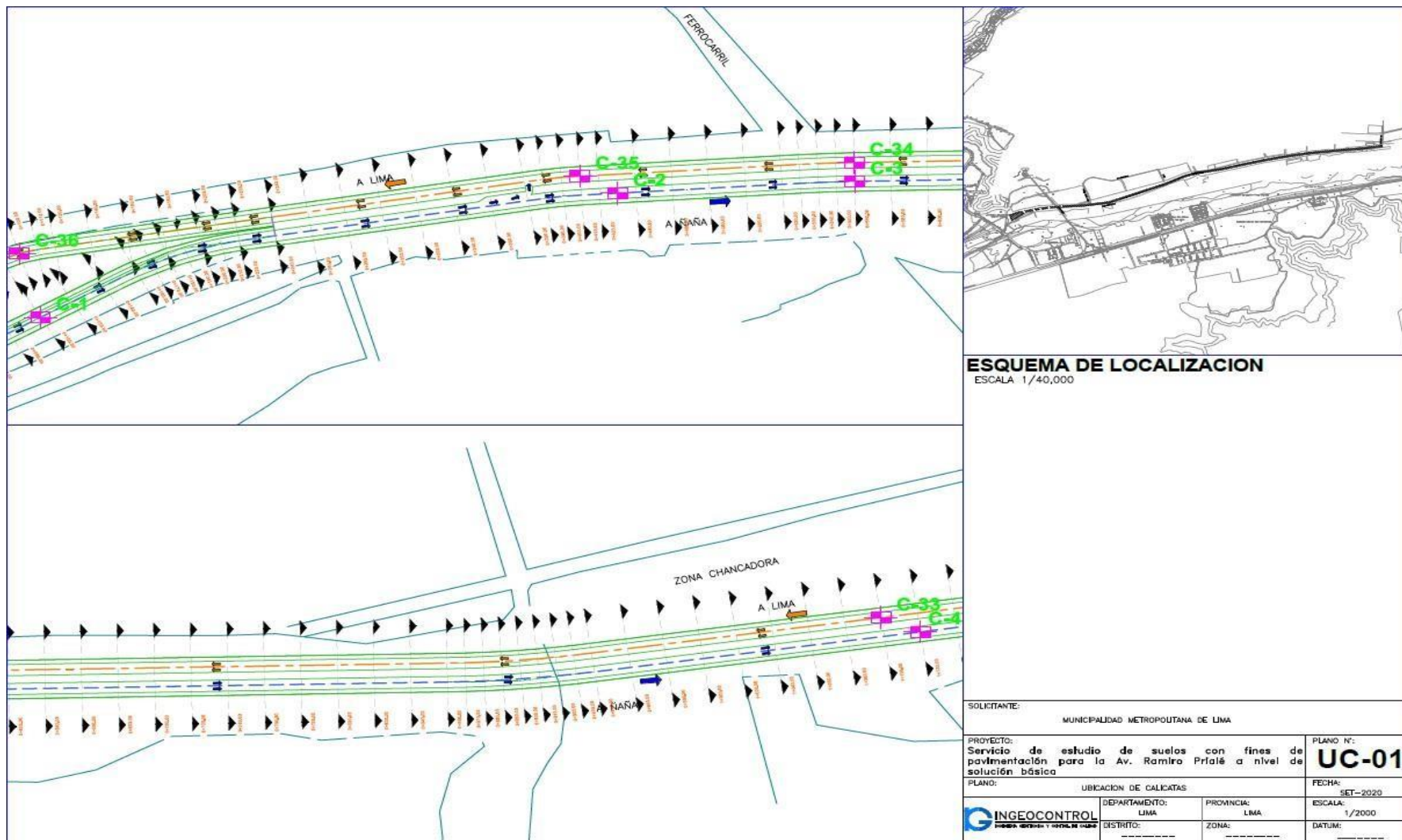
II. EXAMEN CUALITATIVO

TAMICES		Rajadas		Destroznadas		Fracturadas		N° Inicial	Partículas
Pasa	Retenido	N°	%	N°	%	N°	%		
2 1/2"	1 1/2"	0	0	0	0	0	0	0	0
1 1/2"	3/4"	1	5	1	5	1	5	14	21

INGEOCONTROL SAC

TECNICO LEM Nombre y firma: 	JEFE LEM Nombre y firma:  Noemi C. Sanchez Huaman INGENIERA CIVIL - CIP N°: 196029 INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	CQC - LEM Nombre y firma:  Jony C. Gutiérrez Abanto GERENTE GENERAL INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.
--	--	--

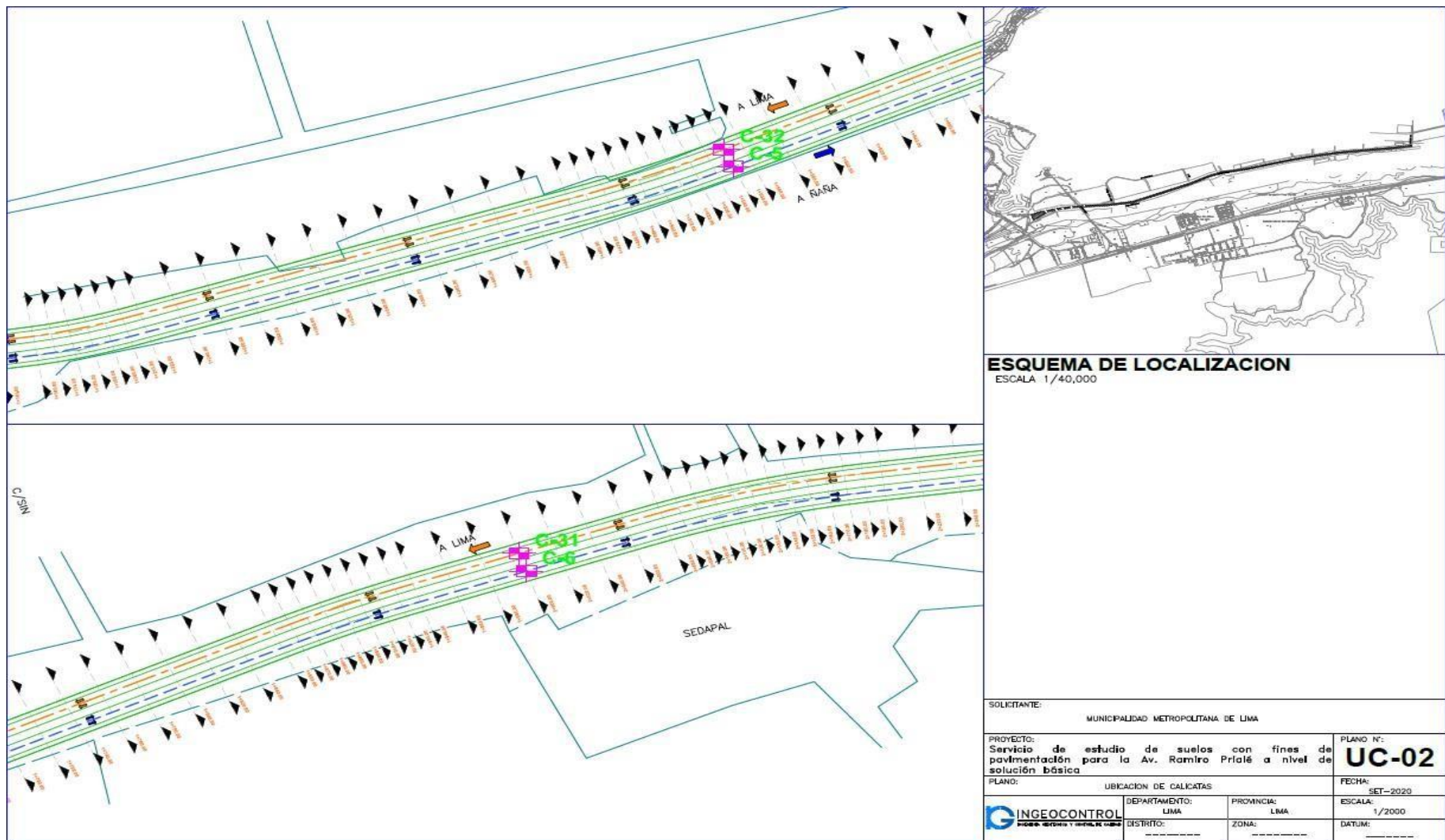
ANEXO N° 49. Plano de ubicación de sondajes UC - 01.



ESQUEMA DE LOCALIZACION
ESCALA 1/40,000

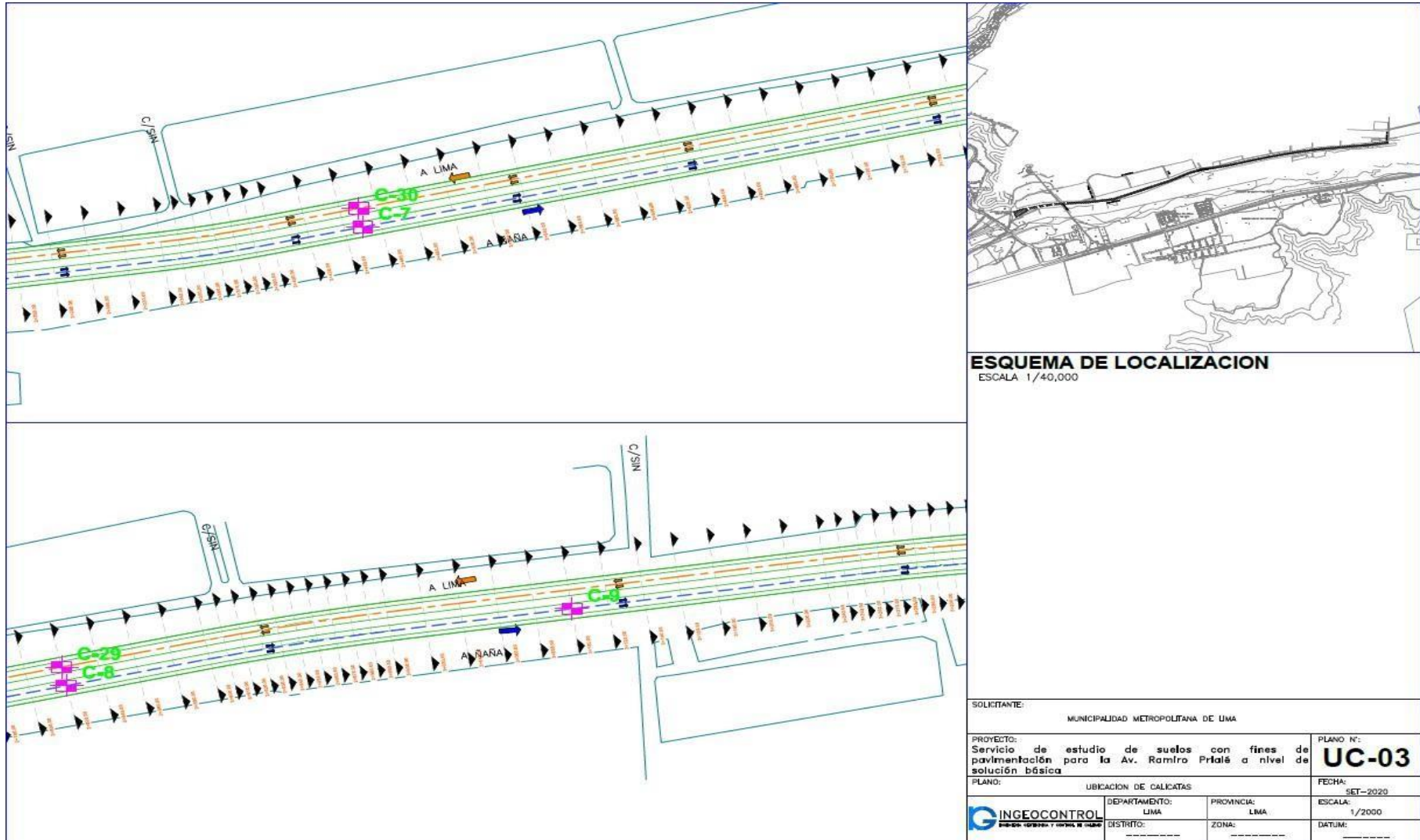
SOLICITANTE:			
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA			
PROYECTO: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Pralé a nivel de solución básica			PLANO N°: UC-01
PLANO:			FECHA: SET-2020
UBICACION DE CALICATAS			
DEPARTAMENTO: LIMA		PROVINCIA: LIMA	
DISTRITO: -----		ZONA: -----	
DATUM: -----			





ESQUEMA DE LOCALIZACION
ESCALA 1/40,000


SOLICITANTE:			
MUNICIPALIDAD METROPOLITANA DE LIMA			
PROYECTO: Servicio de estudio de suelos con fines de pavimentación para la Av. Ramiro Prialé a nivel de solución básica			PLANO N°: UC-02
PLANO: UBICACION DE CALICATAS			FECHA: SET-2020
	DEPARTAMENTO: LIMA	PROVINCIA: LIMA	ESCALA: 1/2000
	DISTRITO: -----	ZONA: -----	DATUM: -----



ANEXO N° 52. Certificado de calibración Balanza electrónica.

 PERUTEST S.A.C. CALIBRACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA RUC N° 20602182721		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN PT - LM - 052 - 2020	
Área de Metrología Laboratorio de Masas		Página 1 de 4	
1. Expediente	0317-2020	Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).	
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual esté en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.	
3. Dirección	MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.	
4. Equipo de medición	BALANZA ELECTRÓNICA	Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite.	
Capacidad Máxima	6000 g	El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.	
División de escala (d)	0.10 g		
Div. de verificación (e)	0.10 g		
Clase de exactitud	II		
Marca	WT		
Modelo	WT60001GF		
Número de Serie	150921077		
Capacidad mínima	2.0 g		
Procedencia	CHINA		
Identificación	NO INDICA		
5. Fecha de Calibración	2020-03-02		
Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello	
2020-03-02	 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES		
Principal: Jr. La Madrid Mz. E Lt. 14 Urb. Los Olivos - San Martín de Porres - Lima Sucursal: Calle Sinchi Roca Nro. 1320 - La Victoria - Chiclayo - Lambayeque Teléfono: 913028621 - 913028623 - 913028624 Oficina: (511) 502 - 2226 / (511) 502 - 2224 E-mail : ventas@perutest.com.pe Web: www.perutest.com.pe			

ANEXO N° 53. Certificado de calibración Equipo de límite líquido



PERUTEST S.A.C.



CALIBRACIÓN, MANTENIMIENTO Y VENTAS DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS DE LABORATORIO
SUELOS - MATERIALES - CONCRETOS - ASFALTOS - ROCAS - FÍSICA - QUÍMICA
RUC N° 20602182721

Área de Metrología
Laboratorio de Longitud

INFORME DE VERIFICACIÓN

PT - IV - 036 - 2020

Página 1 de 3

1. Expediente	0369-2020	Este informe de verificación documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
2. Solicitante	INGENIERIA GEOTECNICA Y CONTROL DE CALIDAD S.A.C.	Los resultados son validos en el momento de la verificación. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una reevaluación, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamento vigente.
3. Dirección	MZA. A LOTE. 24 INT. 1 URB. MAYORAZGO NARANJAL 2DA ETAPA LIMA - LIMA - SAN MARTIN DE PORRES	
4. Instrumento de medición	EQUIPO LÍMITE LÍQUIDO (CAZUELA CASAGRANDE)	PERUTEST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. Este informe de verificación no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio que lo emite. El informe de verificación sin firma y sello carece de validez.
Marca	PERUTEST	
Modelo	PT-CC	
Procedencia	PERU	
Número de Serie	NO INDICA	
Código de identificación	IV-036	
Tipo de contador	ANALÓGICO	
Ubicación	NO INDICA	
5. Fecha de Verificación	2020-06-17	
Fecha de Emisión	Jefe del Laboratorio de Metrología	Sello
2020-06-17	 MANUEL ALEJANDRO ALIAGA TORRES	

ANEXO N° 54. Certificado de calibración Celda de carga.

LABORATORIO DE
ESTRUCTURAS
ANTISÍSMICAS



CALIBRACION DE SISTEMA CELDA DE CARGA

1. GENERALIDADES.

PERUTEST S.A.C. solicitó al Laboratorio de Estructuras de la Pontificia Universidad Católica del Perú efectuar la calibración de un sistema de medición de carga comprendido por una celda de carga y un indicador digital.

Esta operación fue efectuada por personal del Laboratorio de Estructuras. La calibración se efectuó en el Laboratorio de Estructuras el día 25 de abril de 2019.

2. EQUIPO CALIBRADO.

Celda de carga:
- Marca : OAP Tipo: ZSF-A
- N° serie : 55P4331
- Capacidad : 10000 kg (nominal)

Indicador Digital: HIGH WEIGHT
- Modelo : TP9901
- N° serie : 0284064
- Carga nominal : 10000 kg
- Resolución : 0.5 kg

3 EQUIPO EMPLEADO.

- Marco de reacción de perfiles mecano.
- Celda de carga, HBM, C3H, N° 98950, 200 KN, con última calibración efectuada el 15 de febrero de 2019.
- Amplificador, HBM-MGCplus1 ch1
- Celda de carga, HBM, U1, N° 6727, 50 KN, con última calibración efectuada el 16 de abril de 2019.
- Amplificador, HBM-MGCplus1 ch6
- Gata hidráulica, LUKAS, HP 200/200, 500bar, Nr.300
- Bomba hidráulica manual, LUKAS, ZPH3/8, PN: 700 SER N°: 263915

4. PROCEDIMIENTO SEGUIDO.

Para la realización de la calibración se tomó como referencia la norma ASTM E74-18 y de acuerdo con el cliente se procedió a aplicar los valores de carga indicados en la página 3/3.

El proceso de calibración consistió en la aplicación de tres series de carga a la celda mediante una gata hidráulica en serie con la celda patrón.

5. RESULTADOS.

En la página 3/3 se presentan los resultados de la calibración efectuada.

Se recomienda recalibrar el equipo a intervalos apropiados.

INF-LE: 092-19

2/3

