

Ingeniero Civil.

Fernando Rea

DIRECTOR DE OBRAS PUBLICAS GADC GUARANDA

Presente. –

En atención al requerimiento emitido mediante el Memorando No. 1291-OP-GADCG-2025, de fecha 21 de octubre de 2025, y conforme la certificación presupuestaria correspondiente al proyecto “COLOCACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE TRATAMIENTO BITUMINOSO EN VARIAS VÍAS DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR”, me permito remitir el informe técnico de cumplimiento, elaborado en base al perfil de proyecto respectivo.

El estudio considera la intervención en los tramos viales Atandahua – San Juan de Lullundongo y San Juan de Lullundongo – Cruce vía a Guanto Cruz, localizados en la parroquia Guanujo, con una longitud total aproximada de 16,04 km. Dichas vías presentan condiciones de lastrado con deterioro generalizado, deficiencia en drenajes y ausencia de capa de rodadura, factores que limitan la transitabilidad y afectan directamente la movilidad, productividad agrícola y acceso a servicios básicos de las comunidades rurales beneficiarias.

El proyecto propuesto contempla la colocación del doble tratamiento superficial bituminoso, ejecución de obras de drenaje longitudinal y transversal, así como la respectiva señalización horizontal y vertical, orientadas a garantizar una vía segura, funcional y sostenible. La intervención beneficiará a más de 500 familias del sector, mejorando las condiciones de conectividad y fortaleciendo la economía local.

El informe técnico incluye:

- Diagnóstico situacional actualizado;
- Justificación técnica, social y económica;
- Objetivos y metas de la intervención;
- Detalle de las actividades y presupuesto referencial;
- Marco legal aplicable al ejercicio y delegación de competencias viales;
- Conclusiones y recomendaciones.

Por tanto, se recomienda gestionar ante el Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Bolívar la delegación de la competencia para la ejecución de la obra vial mencionada, en concordancia con lo establecido en los artículos 126, 129, 275, 279 y 280 del COOTAD, los cuales permiten la gestión concurrente y delegada de competencias entre niveles de gobierno.

Sin otro particular, remito el documento técnico correspondiente para los fines pertinentes.

Particular que llevo a su conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente.,



Firmado electrónicamente por:
**WILSON FABIAN
CHIMBO CHACHA**

Validar electrónicamente con FirmaEC

Ing. Civil Fabián Chimbo

TECNICO DE OBRA PUBLICAS

Guaranda
DIRECCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS
RECIBIDO
6/11/2025
19:45
jlo



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

MEMORANDO No. 1291-OP-GADCG-2025

DE : Ing. Fernando Rea
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS

PARA : Ing. Fabián Chimbo
TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

FECHA : Guaranda, 21 de octubre 2025

ASUNTO : **INFORME TÉCNICO**

Para su conocimiento adjunto encontrará la certificación presupuestaria correspondiente al Proyecto: **COLOCACIÓN DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFALTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA DE BOLÍVAR**, por lo que solicito a usted en base a la información adjunta proceda con la elaboración del informe técnico correspondiente a la intervención en los tramos viales **Atandahua – San Juan de Llullundongo y San Juan de Llullundongo – Cruce vía a Guantacruz**, con el propósito de gestionar ante el GAD Provincial de Bolívar la delegación de la competencia para la ejecución de la obra vial.

Particular que comunico para los fines consiguientes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**LUIS FERNANDO REA
HINOJOSA**

Validar digitalmente con FirmasC

Ing. Fernando Rea
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS
FR/LB



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

MEMORANDO No. 1175-OP-GADCG-2025

DE : Ing. Fernando Rea
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS

PARA : Ing. Fabián Chimbo
TÉCNICO DE OBRAS PÚBLICAS

FECHA : Guaranda, 25 de septiembre 2025

ASUNTO : **PERFIL DEL PROYECTO**

Con base en la información adjunta sobre el proyecto "Colocación de carpeta asfáltica y doble tratamiento bituminoso en varias vías del cantón Guaranda, provincia de Bolívar", solicito a usted proceder con la elaboración del perfil de proyecto y toda la documentación habilitante correspondiente a la intervención en la vía **Atandahua – San Juan de Llullundongo y San Juan de Llullundongo – Cruce vía a Guantacruz**, con el propósito de gestionar ante el GAD Provincial de Bolívar la delegación de la competencia para la ejecución de la obra vial.

Particular que comunico para los fines consiguientes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:
**LUIS FERNANDO REA
HINOJOSA**

Validar electrónicamente con PímaRC

Ing. Fernando Rea
DIRECTOR DE OBRAS PÚBLICAS

FR/LB



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convenión de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

PERFIL DE PROYECTO

**“COLOCACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA Y
DOBLE TRATAMIENTO BITUMINOSO EN
VARIAS VÍAS DEL CANTÓN GUARANDA,
PROVINCIA DE BOLÍVAR.”**

NOVIEMBRE/2025



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

1. Nombre del proyecto

"COLOCACIÓN DE CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE TRATAMIENTO BITUMINOSO EN VARIAS VÍAS DEL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR."

2. Localización geográfica

UBICACIÓN	CANTÓN	GUARANDA	PARROQUIA	GUANUJO	
	SECTOR	ATANDAHUA – SAN JUAN DE LLULLUNDONGO			
DESCRIPCIÓN	PUNTO	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	ZONA	LONGITUD
TRAMO	INICIAL	719671.42 E	9827937.78 N	17S	12.90 KM
	FINAL	718255.09 E	9829541.62 N	17S	

Tabla 1. Coordenadas- DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO ATANDAHUA – SAN JUAN DE LLULLUNDONGO

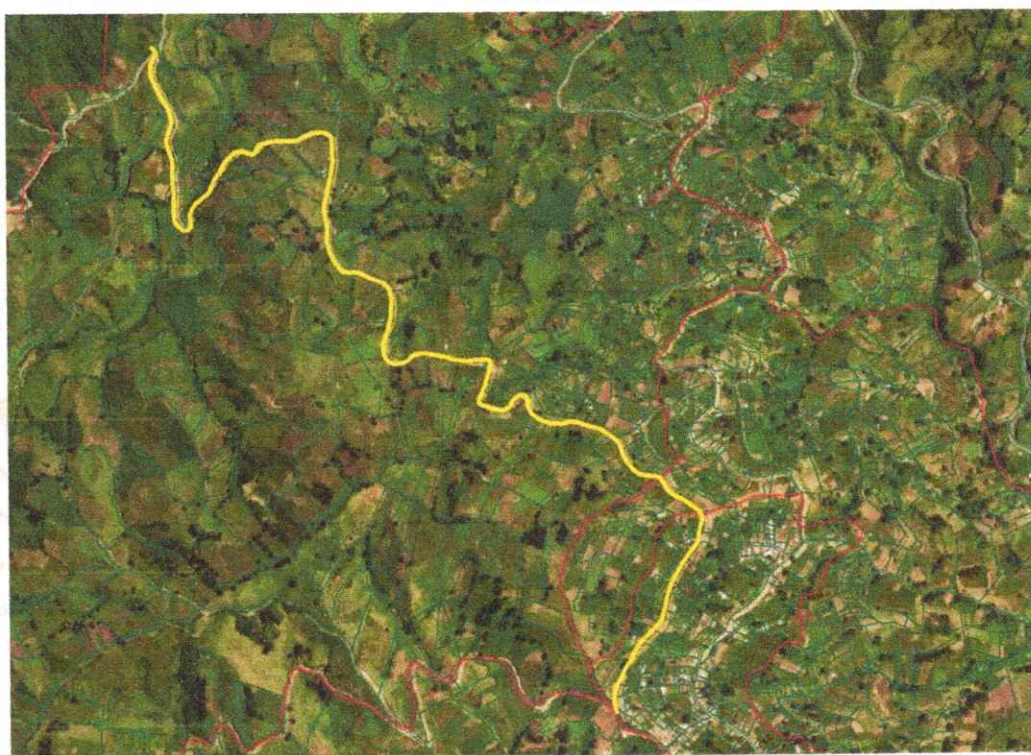
Ilustración 1- DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO ATANDAHUA – SAN JUAN DE LLULLUNDONGO



UBICACIÓN	CANTÓN	GUARANDA	PARROQUIA	GUANUJO	
	SECTOR	SAN JUAN DE LLULLUNDONGO – CRUCE VÍA A GUANTOCRUZ			
DESCRIPCIÓN	PUNTO	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE	ZONA	LONGITUD
TRAMO	INICIAL	717803.29 E	9830046.29 N	17S	3.14 KM
	FINAL	716714.45 E	9831620.12 N	17S	

Tabla 2. Coordenadas- DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO SAN JUAN DE LLULLUNDONGO – CRUCE VÍA A GUANTOCRUZ

Ilustración 2- DOBLE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO SAN JUAN DE LLULLUNDONGO – CRUCE VÍA A GUANTOCRUZ



3. Análisis de la situación actual (diagnóstico)

La carretera Atandahua – San Juan de Lullungongo, San Juan de Lullungongo – cruce vía a Guanto Cruz constituye una vía de carácter intercomunitario ubicada en la parroquia Guanujo. Su función principal es articular el transporte de personas y productos agrícolas entre comunidades rurales y centros de consumo, siendo un eje fundamental para el desarrollo económico y social del sector.

El camino se encuentra aperturado y lastrado en su mayor parte; sin embargo, presenta tramos irregulares y deteriorados.

No cuenta con una capa de rodadura óptima (base estabilizada o tratamiento superficial bituminoso), lo que limita su durabilidad y resistencia frente a factores climáticos.

En época de lluvias, el camino se vuelve intransitable para vehículos livianos y pesados, dificultando el transporte de productos y la movilidad de los habitantes.

Se evidencia deficiencia en sistemas de evacuación de aguas lluvias, generando acumulaciones de agua y deterioro acelerado del material granular de la vía.

Los pobladores enfrentan dificultades para movilizarse a pie, exponiéndose a riesgos por lodazales, deslizamientos y estancamiento de agua.

4. Antecedentes

La vía Atandahua – San Juan de Llullungongo, San Juan de Llullundongo – cruce vía a Guanto Cruz ubicada en la parroquia Guanujo del cantón Guaranda, constituye una arteria vial de importancia estratégica para la conectividad de las comunidades rurales del sector. Su apertura respondió a la necesidad de mejorar la movilidad y el transporte de personas, productos agrícolas y bienes hacia los centros poblados y mercados de la cabecera parroquial y cantonal.

Inicialmente, el camino fue ejecutado como una vía de acceso de primer orden comunitario, con trabajos de apertura, lastrado y nivelación básica, lo que permitió habilitar el tránsito de vehículos y peatones. Sin embargo, desde su construcción, la vía no ha contado con una capa de rodadura adecuada ni con un sistema de drenaje completo, lo que ha ocasionado que, con el paso del tiempo y la incidencia de las precipitaciones propias de la zona, el camino se deteriore progresivamente.

El carácter agrícola de las comunidades aledañas, cuya principal actividad económica depende del transporte de productos como tubérculos, granos y hortalizas, ha hecho evidente la importancia de contar con una vía en óptimas condiciones. No obstante, las limitaciones en su infraestructura han generado problemas de accesibilidad, movilidad y comercialización, afectando directamente al desarrollo económico y social del sector.

En este contexto, la carretera Atandahua – San Juan de Llullungongo requiere de una intervención integral que garantice su funcionalidad, seguridad y durabilidad, en concordancia con la importancia que representa para las comunidades rurales vinculadas.

Mediante MEMORANDO No. 1175-OP-GADCG-2024 de fecha 25 de septiembre del 2025, por disposición de la a través de la Dirección de Obras Públicas Municipales del GADC Guaranda, se procedió a realizar el recorrido de las vías indicadas.

5. Justificación

La carretera Atandahua – San Juan de Llullungongo, San Juan de Llullundongo – cruce vía a Guanto Cruz ubicada en la parroquia Guanujo del cantón Guaranda, constituye un eje vial estratégico que conecta directamente a varias comunidades rurales, donde habitan aproximadamente 500 familias dedicadas principalmente a la agricultura y ganadería de subsistencia.

La producción agrícola del sector incluye papa, maíz, melloco, habas y hortalizas, que son destinados tanto al autoconsumo como a la comercialización en los mercados locales de Guanujo y Guaranda. Sin embargo, la actual condición de la vía limita severamente el transporte de estos productos, ya que durante la temporada de lluvias —que en la zona supera los 1.200 mm anuales— el camino se vuelve intransitable para vehículos livianos

y pesados. Esto genera pérdidas económicas para los productores, encarecimiento del transporte y retraso en la llegada de productos perecibles a los centros de abasto.

Adicionalmente, la vía es utilizada por la población para acceder a servicios básicos de educación, salud y comercio. En la actualidad, el mal estado de la carretera representa una barrera para la movilidad de niños, jóvenes y adultos que deben trasladarse diariamente hacia la cabecera parroquial y cantonal, incrementando la exclusión social y económica de las comunidades.

Desde el punto de vista técnico, la ausencia de una capa de rodadura adecuada y de obras de drenaje provoca un rápido deterioro de la vía por efecto de la escorrentía superficial y el arrastre de material granular. Esto no solo incrementa los costos de mantenimiento, sino que compromete la seguridad vial de los usuarios, aumentando el riesgo de accidentes.

En este contexto, la intervención integral de la carretera es una necesidad urgente y prioritaria, ya que permitirá:

Garantizar la conectividad permanente entre comunidades rurales y centros urbanos.

Fortalecer la economía local, facilitando la comercialización de productos agrícolas.

Mejorar el acceso a servicios básicos y la calidad de vida de los habitantes.

Optimizar los costos de transporte y reducir el aislamiento en época de lluvias.

Asegurar la sostenibilidad de la infraestructura vial mediante la incorporación de capa de rodadura y sistemas de drenaje.

Por lo tanto, la mejora de la carretera Atandahua – San Juan de Llullungongo, San Juan de Llullungongo – cruce vía a Guanto Cruz se justifica plenamente en los ámbitos social, económico y técnico, constituyéndose en una inversión que impactará positivamente en el desarrollo integral del territorio.

6. Objetivos

Objetivo Principal

- Mejorar la transitabilidad y funcionalidad de la vía Atandahua – San Juan de Llullungongo, San Juan de Llullungongo – cruce vía a Guanto Cruz garantizando una conectividad segura y permanente que impulse el desarrollo social, económico y productivo de las comunidades beneficiarias.

Objetivos específicos

- Implementar un sistema de drenaje eficiente que evite la acumulación de agua y la erosión del material, minimizando el impacto de las lluvias en el estado de la vía.
- Dotar a la vía de una capa de rodadura adecuada que asegure su durabilidad y resistencia frente a las condiciones climáticas de la zona.
- Implementar obras de drenaje longitudinales y transversales para evacuar las aguas lluvias y reducir el deterioro de la infraestructura vial.
- Facilitar el transporte eficiente de productos agrícolas hacia los mercados locales y cantonales, fortaleciendo la economía de aproximadamente 500 familias de la parroquia Guanujo.

- Garantizar el acceso de la población a servicios básicos de educación, salud y comercio, mejorando su calidad de vida.
- Reducir los costos de operación y mantenimiento de la vía mediante un plan de conservación rutinaria y periódica.
- Promover la seguridad vial de peatones y conductores mediante el mejoramiento de las condiciones de movilidad.

7. Metas

- Rehabilitar el 100 % de la vía Atandahua – San Juan de Llullungongo, San Juan de Llullundongo – cruce vía a Guanto Cruz en una longitud aproximada de 16.04 km (según levantamiento técnico), dotándola de una capa de rodadura estable y resistente.
- Construir e implementar un sistema de drenaje vial con cunetas y alcantarillas en los puntos críticos identificados, garantizando la adecuada evacuación de aguas lluvias.
- Reducir en un 80 % las dificultades de transitabilidad durante la temporada invernal, permitiendo la circulación continua de vehículos livianos y de carga.
- Disminuir los tiempos de transporte en al menos un 40 %, optimizando la movilidad de personas y productos agrícolas hacia los mercados de Guanujo y Guaranda.
- Beneficiar directamente a más de 500 familias rurales, mejorando sus condiciones de accesibilidad a servicios de educación, salud y comercio.
- Implementar un plan de mantenimiento rutinario y periódico, con al menos dos intervenciones anuales, que aseguren la sostenibilidad de la vía.
- Fortalecer la economía local, incrementando en al menos un 30 % la comercialización de productos agrícolas gracias a la mejora en el transporte.

8. Actividades

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
Obras viales					
1	Replanteo y nivelación de vías	km	16.04	290.58	4,660.90
2	Excavación sin clasificar	m3	400.00	2.88	1,152.00
3	Desalojo de material de excavación d=10km	m3	400.00	3.91	1,564.00
4	Doble tratamiento superficial bituminoso incluye transporte e imprimación	m2	92,000.00	4.40	404,800.00
5	Conformación de rasante	m2	96,300.00	0.21	20,223.00
Señalización					
6	Marcas de pavimento (pintura acrílica de alto tráfico) (línea continua 15 cm. y línea discontinua 15	m	48,200.00	0.70	33,740.00
7	Marcas de pavimento (pintura acrílica de alto tráfico) achurados, paso cebra, flechas, números y letras	m2	600.00	4.86	2,916.00
8	Señalización vertical	u	25.00	107.30	2,682.50
Obras de arte					
9	Hormigón simple f'c=210 kg/cm ² , inc. encofrado/dsencofrado	m3	50.00	155.38	7,769.00
10	Acero de refuerzo	kg	40.19	2.01	80.78
11	Relleno con material de mejoramiento (compactador)	m3	80.00	13.89	1,111.20
12	Suministro y colocación de tubería corrugada pvc dint= 600 mm	m	162.00	82.09	13,298.58
Varios					
13	Mejoramiento de estructura	m3	200.00	8.64	1,728.00
14	Tubería de drenaje de 200mm	m	36.00	12.73	458.28
15	Reductor de velocidad	m3	40.50	27.48	1,112.94
Seguridad / información del proyecto					
16	Letrero de información del proyecto dimensiones 2.4x3.6	u	7.00	465.40	3,257.80
17	Charlas de concientización y socialización	u	4.00	153.48	613.92
ESTRUCTURA VIAL (ADMINISTRACION DIRECTA)					

18	Sub-Base Clase 3 inc. transporte	m3	19,300.00	13.88	267,884.00
19	Base Clase 3 inc. transporte	m3	14,500.00	15.35	222,575.00
20	Conformación de cunetas incluye desalojo	m	16,040.00	0.52	8,340.80
TOTAL:					999,968.70

Duración del proyecto y vida útil

Vida Útil del Proyecto

- La vida útil de las mejoras realizadas en la vía depende en gran medida de la calidad de la ejecución y el mantenimiento continuo. Se estima que, con un mantenimiento adecuado, las mejoras realizadas en la carretera podrían durar al menos 5 años antes de requerir una intervención significativa nuevamente.

Es importante destacar que la vida útil de la vía dependerá de factores como el clima, el tráfico, el tipo de suelo y la calidad de los materiales utilizados en el proyecto. El mantenimiento regular y la supervisión constante serán esenciales para garantizar que la carretera permanezca en buenas condiciones a lo largo del tiempo.

9. Beneficiarios

La rehabilitación y mejoramiento de la carretera Atandahua – San Juan de Llullungongo, San Juan de Llullungongo – cruce vía a Guanto Cruz en la parroquia Guanujo, beneficiará directamente a las comunidades rurales asentadas a lo largo de su recorrido, donde habitan aproximadamente 500 familias, lo que equivale a una población estimada de 2.500 a 3.500 personas.

Beneficiarios Directos

- Habitantes de las comunidades de Atandahua y San Juan de Llullungongo, quienes utilizan diariamente la vía para trasladarse hacia los centros parroquiales y cantonales.
- Productores agrícolas y ganaderos del sector, que requieren de la carretera para transportar productos como papa, maíz, habas, melloco y hortalizas hacia los mercados de Guanujo y Guaranda.
- Estudiantes y docentes que se movilizan hacia las instituciones educativas de la parroquia y la cabecera cantonal.
- Pacientes y personal de salud, que utilizan la vía para acceder a los centros de atención médica en Guanujo y Guaranda.

Beneficiarios Indirectos

- Comerciantes y transportistas de los mercados de Guaranda y parroquias aledañas, quienes recibirán productos con mayor regularidad y menores costos de transporte.
- Instituciones educativas y de salud, que verán reducidas las limitaciones de acceso por las condiciones de la vía.
- La población del cantón Guaranda en general, al fortalecerse el abastecimiento de alimentos y la economía local.

Impacto Social y Económico

Con la intervención de la vía se mejorará la calidad de vida de las familias, se garantizará la conectividad rural-urbana y se impulsará la dinamización de la economía local, generando beneficios para toda la parroquia Guanujo y sectores colindantes.

10. Indicadores de resultados alcanzados: cualitativos y cuantitativos

Indicadores Cualitativos

1. Mejora de la movilidad y accesibilidad: La vía permite el tránsito vehicular y peatonal de manera continua durante todo el año, incluso en temporada invernal.
2. Fortalecimiento socioeconómico: Las familias pueden comercializar sus productos agrícolas en mejores condiciones, incrementando sus ingresos y reduciendo pérdidas.
3. Seguridad vial incrementada: Reducción de riesgos de accidentes, derrapes y afectaciones a peatones.
4. Integración comunitaria: Mayor conectividad entre las comunidades de Atandahua y San Juan de Llullungongo con Guanujo y Guaranda.
5. Acceso a servicios básicos: Mejor llegada a centros educativos, de salud y de comercio, mejorando la calidad de vida.

Indicadores Cuantitativos

1. Longitud de vía intervenida: Aproximadamente 16.04 km rehabilitados con capa de rodadura y drenaje (según levantamiento técnico).
2. Familias beneficiadas: Alrededor de 500 familias (2.500 – 3.000 personas).
3. Reducción en tiempo de viaje: Disminución del tiempo de traslado en un 40 % hacia la cabecera parroquial y cantonal.
4. Accesibilidad anual: Incremento del tránsito efectivo de 8 a 12 meses, eliminando interrupciones por temporada de lluvias.
5. Comercialización de productos agrícolas: Aumento estimado del 30 % en volumen de productos transportados hacia los mercados locales.
6. Mantenimiento rutinario: Ejecución de al menos 2 intervenciones anuales para conservación de la vía.
7. Reducción de costos de transporte: Disminución de aproximadamente un 25 % en fletes y gastos logísticos para los productores locales.

11. Autogestión y sostenibilidad

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Canto Guaranda cuenta con los recursos financieros, humanos y logísticos adecuados para ejecutar de manera eficiente el proyecto de doble riego asfáltico en el sector. La planificación presupuestaria y la asignación de fondos específicos garantizan la viabilidad y la realización oportuna de las actividades necesarias para mejorar la infraestructura vial en esta localidad. Además, el GADCG está comprometido con el desarrollo y el bienestar del cantón Guaranda a por lo que se asegurará de que los recursos disponibles se utilicen de manera eficaz para satisfacer las necesidades que se presenten en todo el cantón.

12. Marco legal

DEL EJERCICIO DE LAS COMPETENCIAS CONSTITUCIONALES

Art. 129.- Ejercicio de la competencia de vialidad. -El ejercicio de la competencia de vialidad atribuida en la Constitución a los distintos niveles de gobierno, se cumplirá de la siguiente manera:

- Al gobierno central le corresponde las facultades de rectoría, normativa, planificación y ejecución del sistema vial conformado por las troncales nacionales y su señalización.
- Al gobierno autónomo descentralizado regional le corresponde las facultades de planificar, construir regular, controlar y mantener el sistema vial de ámbito regional en concordancia con las políticas nacionales.
- Al gobierno autónomo descentralizado provincial le corresponde las facultades de planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas.
- Al gobierno autónomo descentralizado municipal le corresponde las facultades de planificar, construir y mantener la vialidad urbana. En el caso de las cabeceras de las parroquias rurales, la ejecución de esta competencia se coordinará con los gobiernos parroquiales rurales.
- Al gobierno autónomo descentralizado parroquial rural le corresponde las facultades de planificar y mantener, en coordinación con el gobierno autónomo descentralizado provincial la vialidad parroquial y vecinal, para el efecto se establecerán convenios entre ambos niveles de gobierno, donde se prevean las responsabilidades correspondientes de cada uno de ellos. Las tareas y obras de mantenimiento se ejecutarán mediante gestión directa, a través de empresas públicas, o la delegación a empresas de la economía popular y solidaria y la cogestión comunitaria.

EL CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, COOTAD menciona:

Art. 42.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial. - Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

- a) Planificar junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad, el desarrollo provincial y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, en el ámbito de sus competencias, de manera articulada con la planificación nacional, regional, cantonal y parroquial, en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;
- b) Planificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas;
- c) Ejecutar, en coordinación con el gobierno regional y los demás gobiernos autónomos descentralizados, obras en cuencas y microcuencas;
- d) La gestión ambiental provincial;
- e) Planificar, construir, operar y mantener sistemas de riego de acuerdo con la Constitución y la Ley;
- f) Fomentar las actividades productivas provinciales, especialmente las agropecuarias;
- g) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias;
- h) Determinar las políticas de investigación e innovación del conocimiento, desarrollo y transferencia de tecnologías necesarias para el desarrollo provincial, en el marco de la planificación nacional.

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda podría proporcionar apoyo técnico y financiero al proyecto y colaborar con la coordinación con otras entidades gubernamentales.



Capítulo III Del Ejercicio General de las Competencias

Art. 126.- Gestión concurrente de competencias exclusivas. - El ejercicio de las competencias exclusivas establecidas en la Constitución para cada nivel de gobierno, no excluirá el ejercicio concurrente de la gestión en la prestación de servicios públicos. En este marco, salvo el caso de los sectores privados, los gobiernos autónomos descentralizados podrán ejercer la gestión concurrente de competencias exclusivas de otro nivel, conforme el modelo de gestión de cada sector al cual pertenezca la competencia y con autorización expresa del titular de la misma a través de un convenio.

Capítulo I Modalidades de Gestión

Art. 275.- Modalidades de gestión. - Los gobiernos autónomos descentralizados regional, provincial distrital o cantonal podrán prestar los servicios y ejecutar las obras que son de su competencia en forma directa, por contrato, gestión compartida por delegación a otro nivel de gobierno o cogestión con la comunidad y empresas de economía mixta. Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales prestarán sus servicios en forma directa, por contrato o gestión compartida mediante la suscripción de convenios con los gobiernos provinciales, municipales y con las respectivas comunidades beneficiarias.

Sección Segunda Gestión Delegada

Art. 279.- Delegación a otros niveles de gobierno. - Los gobiernos autónomos descentralizados regional, provincial, metropolitano o municipal podrán delegar la gestión de sus competencias a otros niveles de gobierno, sin perder la titularidad de aquellas. Esta delegación requerirá acto normativo del órgano legislativo correspondiente y podrá ser revertida de la misma forma y en cualquier tiempo. Para esta delegación las partes suscribirán un convenio que contenga los compromisos y condiciones para la gestión de la competencia. Ningún nivel de gobierno podrá delegar la prestación de servicios públicos que le hubiere delegado otro nivel de gobierno. Los gobiernos autónomos descentralizados podrán recibir delegaciones de servicios públicos desde el gobierno central para lo cual, este último, entregará la asignación económica necesaria para la prestación del servicio.

Art. 280.- La gestión compartida entre los diversos gobiernos autónomos descentralizados. - Para ejecutar obras públicas que permitan dar cumplimiento a competencias y gestiones concurrentes, dos o más gobiernos autónomos descentralizados del mismo o de distinto nivel de gobierno podrán celebrar convenios de cogestión de obras. Los convenios establecerán los términos de coparticipación de cada una de las partes, el financiamiento de la obra, las especificaciones técnicas y la modalidad de fiscalización y control social. Los procesos contractuales y formalidades del convenio observarán lo establecido en la ley.

13. Conclusión

La carretera Atandahua – San Juan de Llullungongo – cruce vía a Guanto Cruz constituye un eje vial estratégico para las comunidades rurales de la parroquia Guanujo. Sin embargo, su estado actual limita de manera significativa la movilidad vehicular y peatonal, afectando directamente la economía local, el acceso a servicios básicos y la calidad de vida de aproximadamente 500 familias.

La carencia de una capa de rodadura adecuada y de un sistema de drenaje eficiente ha ocasionado un deterioro progresivo de la vía, situación que se agrava durante la temporada invernal. En este contexto, la intervención se configura como una prioridad técnica y social, orientada a garantizar la transitabilidad, fortalecer la producción agrícola y fomentar la integración comunitaria.

Por tanto, la ejecución de obras de mejoramiento en este tramo vial representa una inversión estratégica para el desarrollo sostenible del sector y la dinamización de las actividades productivas de la zona.

14. Recomendación

Se recomienda priorizar la ejecución del proyecto denominado “Colocación de Carpeta Asfáltica y Doble Tratamiento Bituminoso en varias vías del cantón Guaranda, provincia de Bolívar”, destinando los recursos técnicos, financieros y humanos necesarios para su implementación.

Previo a su intervención, será indispensable gestionar el trámite de delegación de competencias ante el Gobierno Provincial de Bolívar, conforme a la normativa vigente, a fin de contar con la autorización correspondiente para la ejecución de obras en vías de su jurisdicción.

Atentamente,

Ing. Fabián Chimbo

TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Anexos

- 1.1. Presupuesto referencial
- 1.2. Análisis de precios unitarios
- 1.3. Cronograma valorado de trabajo
- 1.4. Diseño geométrico
- 1.5. Especificaciones técnicas
- 1.6. Obras de drenaje
- 1.7. Estudio y diseño vial

CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL, ENTRE EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE LA PROVINCIA BOLÍVAR Y EL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN GUARANDA

COMPARECIENTES:

Para la celebración del presente convenio, comparecen los señores: Ing. Aníbal Coronel Monar, en su calidad de Prefecto del Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Bolívar, (en adelante **GADP BOLÍVAR**); y por otra, el Dr. Inti Andrés Yumbay Taris, en su calidad de Alcalde del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Guaranda, (en adelante **GADC GUARANDA**). Conforme los nombramientos adjuntos, quienes convienen en suscribir el presente Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional, estipulado bajo las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - ANTECEDENTES:

1.- El artículo 226 de la Constitución de la República del Ecuador (en adelante CRE), reconoce el principio de legalidad y dispone que: "Las instituciones del Estado, sus organismos, dependencias, las servidoras o servidores públicos y las personas que actúen en virtud de una potestad estatal ejercerán solamente las competencias y facultades que les sean atribuidas en la Constitución y la ley. Tendrán el deber de coordinar acciones para el cumplimiento de sus fines y hacer efectivo el goce y ejercicio de los derechos reconocidos en la Constitución";

2.- La CRE en su artículo 260, regula el régimen de competencias y establece que: "El ejercicio de las competencias exclusivas no excluirá el ejercicio concurrente de la gestión en la prestación de servicios públicos y actividades de colaboración y complementariedad entre los distintos niveles de gobierno";

3.- El artículo 3, literal c) del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (en adelante COOTAD), reconoce el principio de coordinación y corresponsabilidad y dispone que, "todos los niveles de gobierno tienen responsabilidad compartida en el ejercicio y disfrute de los derechos de la ciudadanía, el buen vivir y el desarrollo de las diferentes circunscripciones territoriales, en el marco de las competencias exclusivas y concurrentes de cada uno de ellos. Para el cumplimiento de este principio se incentivará a que todos los niveles de gobierno trabajen de manera articulada y complementaria para la generación y aplicación de las normativas concurrentes, gestión de competencias, ejercicio de atribuciones. En este sentido, se podrán acordar mecanismos de cooperación voluntaria para la gestión de sus competencias y el uso eficiente de los recursos";

4.- El Código Orgánico Administrativo en su artículo 28, reconoce el principio de colaboración y establece que "Las administraciones trabajarán de manera coordinada, complementaria y prestándose auxilio mutuo. Acordarán mecanismos de coordinación para la gestión de sus competencias y el uso eficiente de los recursos. (...) En las relaciones entre las distintas administraciones públicas, el contenido del deber de colaboración se desarrolla a través de los instrumentos y procedimientos, que de manera común y voluntaria, establezcan entre ellas";

5.- Según el artículo 126 del COOTAD), contempla la gestión concurrente de competencias exclusivas y determina que, "El ejercicio de las competencias exclusivas establecidas en la Constitución para cada nivel de gobierno, no excluirá el

ejercicio concurrente de la gestión en la prestación de servicios públicos. En este marco, salvo el caso de los sectores privativos, los gobiernos autónomos descentralizados podrán ejercer la gestión concurrente de competencias exclusivas de otro nivel, conforme el modelo de gestión de cada sector al cual pertenezca la competencia y con autorización expresa del titular de la misma a través de un convenio;

6.- El artículo 275 del COOTAD, manda que, "[l]os gobiernos autónomos descentralizados regional, provincial distrital o cantonal podrán prestar servicios y ejecutar las obras que son de su competencia en forma directa, por contrato, gestión compartida, por delegación a otro nivel de gobierno o cogestión con la comunidad y empresas de economía mixta";

7.- El artículo 280 del COOTAD, dispone que, "[p]ara ejecutar obras públicas que permitan dar cumplimiento a competencias y gestiones concurrentes, dos o más gobiernos autónomos descentralizados del mismo o de distinto nivel de gobierno podrán celebrar convenios de cogestión de obras";

8.- El COOTAD en su artículo 40, contempla la naturaleza jurídica de los gobiernos autónomos descentralizados provinciales y establece que "son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Estarán integrados por las funciones de participación ciudadana; legislación y fiscalización; y, ejecutiva, previstas en este Código para el ejercicio de las funciones y competencias que le corresponden";

9.- Conforme el artículo 41, letra f) del COOTAD, es función del gobierno autónomo descentralizado provincial, "[f]omentar las actividades productivas y agropecuarias provinciales, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados";

10.- Según el artículo 42, letra b) del COOTAD, es competencia exclusiva del gobierno autónomo descentralizado provincial, "[p]lanificar, construir y mantener el sistema vial de ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas";

11.- De conformidad a lo previsto en el artículo 53 del COOTAD, los gobiernos autónomos descentralizados municipales "son personas jurídicas de derecho público, con autonomía política, administrativa y financiera. Estarán integrados por las funciones de participación ciudadana; legislación y fiscalización; y, ejecutiva previstas en este Código, para el ejercicio de las funciones y competencias que le corresponden".

12.- De acuerdo al artículo 54, literales g) y q), del COOTAD, son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal, "[r]egular, controlar y promover el desarrollo de la actividad turística cantonal, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados, promoviendo especialmente la creación y funcionamiento de organizaciones asociativas y empresas comunitarias de turismo"; y, "[p]romover y patrocinar las culturas, las artes, actividades deportivas y recreativas en beneficio de la colectividad del cantón";

13.- De acuerdo al artículo 264, numeral 3 de la CRE y artículo 55, literal c), del COOTAD, es competencia exclusiva del gobierno autónomo descentralizado municipal, "[p]lanificar, construir y mantener la viabilidad urbana";

14.- Según el artículo 60, letra n) del COOTAD, es competencia del Alcalde "[s]uscribir contratos, convenios e instrumentos que comprometan al gobierno autónomo descentralizado municipal, de acuerdo con la ley";

15.- De conformidad con la Reforma del Orgánico de Gestión Organizacional por Procesos del Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Guaranda, el GADC GUARANDA, tiene como misión promover "el desarrollo sostenible, a través del ordenamiento de uso y gestión del suelo urbano y rural, la prestación de servicios accesibles, óptimos y oportunos".

SEGUNDA.- DOCUMENTOS HABILITANTES:

Forman parte del presente Convenio, los documentos que acreditan la calidad y capacidad de los comparecientes, según lo señalado previamente en el apartado inicial y cláusula primera.

TERCERA.- OBJETO:

De acuerdo a los antecedentes expuestos, el GADP BOLÍVAR y el GADC GUARANDA, acuerdan suscribir el presente convenio de cooperación interinstitucional, mediante el cual las partes se obligan a brindarse colaboración mutua para trabajar en la zona urbana y rural en las siguientes áreas:

1.- Planificación, construcción y mantenimiento del sistema vial del cantón Guaranda, de manera conjunta o individual, para el mejoramiento de la viabilidad urbana y rural del cantón Guaranda, tales como apertura de carreteras, lastrados, conformación de vías, mejoramiento de doble riego asfáltico, colocación de carpeta asfáltica y otros relacionados con viabilidad.

2.- Fomento de las actividades productivas, agropecuarias, culturales y turísticas del cantón Guaranda.

CUARTA.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES:

Para el cumplimiento del objeto del presente convenio, las partes suscribirán un convenio específico de cooperación, de acuerdo al caso, debiendo para el efecto contar con la respectiva certificación presupuestaria.

QUINTA.- ADMINISTRADOR DEL CONVENIO:

La administración, supervisión, seguimiento, coordinación y evaluación del convenio, estará a cargo de las siguientes personas, que serán responsables de la ejecución efectiva del presente convenio y serán las personas de contacto y coordinación entre las dos instituciones: Por parte del GADP BOLÍVAR, el Ing. Danilo Chasí Director de Vialidad y por parte del GADC GUARANDA, el Ing. Edwin Guaquipana, en su calidad de Director de Obras Públicas.

Las partes podrán cambiar de administrador del convenio, para cuyo efecto será suficiente notificar al GADP BOLÍVAR o GADC GUARANDA, con la respectiva comunicación, sin que sea necesario modificar el texto del presente instrumento.

Los administradores podrán establecer acuerdos, definir procedimientos en los aspectos administrativos, técnicos y logísticos en el ámbito de sus competencias, o en

coordinación con las instancias pertinentes para la correcta ejecución del presente instrumento.

Es responsabilidad de los administradores informar a las instancias superiores sobre el avance de los Convenios específicos, así como también, es de su responsabilidad resguardar los intereses institucionales de cada una de las partes, respecto a la calidad y finalización de las actividades originadas del convenio.

Los administradores del presente Convenio presentarán a las máximas autoridades de cada institución un informe sobre el cumplimiento y un informe de gestión al final de las actividades y procesos realizados para el correcto desarrollo del convenio.

Los administradores del convenio, revisarán y emitirán un criterio técnico sobre los informes presentados por ambas partes.

Las responsabilidades de los administradores del convenio son:

- a) Velar por el cabal cumplimiento del objeto del convenio,
- b) Administrar, supervisar, coordinar, controlar y evaluar los resultados del convenio.
- c) Dar seguimiento al buen uso y utilización de los bienes en la ejecución del convenio.
- d) Elevar a conocimiento de la máxima autoridad cualquier incumplimiento o novedad dentro de la ejecución del convenio.

SEXTA. - PLAZO:

El plazo establecido por las partes para la ejecución del presente convenio inicia desde el 20 de julio del 2023 hasta el 14 de mayo del 2027, plazo que podrá ser ampliado por un tiempo igual o superior si así lo convienen las partes.

SÉPTIMA. - CAUSALES PARA LA TERMINACIÓN DEL CONVENIO:

El presente convenio termina por las siguientes causas:

- a) Por cumplimiento total de las obligaciones previstas en el presente convenio.
- b) Por cumplimiento del plazo.
- c) Por acuerdo entre las partes.
- d) Por incumplimiento de las obligaciones de una de las partes
- e) Por caso fortuito o fuerza mayor, aceptado por las partes en los términos establecidos en el artículo 30 del Código Civil, hecho que deberá ser debidamente notificada a las partes, dentro de los dos días posteriores de ocurrido el evento.

La terminación del presente convenio constara por escrito mediante acta suscrita por las partes.

OCTAVA. - RESPONSABILIDAD DE TERCEROS:



Las partes no adquieren relación laboral o dependencia respecto al personal de la otra institución o entidades que llevan adelante la ejecución del presente convenio.

Ninguna de las partes en forma unilateral y sin expreso consentimiento de la otra podrá realizar acto alguno de carácter civil, mercantil o laboral a nombre de la otra.

NOVENA. - CONTROVERSIAS:

Las partes manifiestan que la celebración del presente Convenio es producto de la buena fe, por lo que, realizarán todas las acciones necesarias para su cumplimiento.

En caso de suscitarse divergencias o controversias respecto del cumplimiento, ejecución e interpretación de los compromisos acordados en el presente Convenio, las máximas autoridades de cada entidad serán los competentes para viabilizar el correspondiente acuerdo o arreglo a la controversia, debiendo procurar resolverlas directamente y de común acuerdo en el plazo de veinte (20) días contados a partir de que se originen las controversias.

En el supuesto de que la diferencia o controversia no pueda resolverse de común acuerdo, y en el tiempo establecido, las partes convienen en someterse libre y voluntariamente al procedimiento de mediación del Centro de Mediación de la Procuraduría General del Estado de la ciudad de Riobamba.

En el caso de no existir acuerdo por estos medios, la controversia será tramitada ante los Jueces y Tribunales competentes de la jurisdicción del cantón Guaranda.

DÉCIMA. - NOTIFICACIONES:

Para efectos de comunicaciones o notificaciones, las partes señalan como su domicilio, las siguientes direcciones:

EL GADP BOLÍVAR:

Dirección: Calle Monseñor Cándido Rada Nro. 101 Intersección 9 de Abril (esq.), referencia a una cuadra de la Plaza 15 de Mayo.

Teléfonos: 032984865 - 032980175

Email: prefectura@bolivar.gob.ec

EL GADC GUARANDA:

Dirección: Calle Convención de 1884 y García Moreno, esquina.

Teléfono: (032) 551083 – 551088 – 551089

E-mail: alcaldia@guaranda.gob.ec

www.guaranda.gob.ec

DÉCIMA PRIMERA. - ACEPTACIÓN:

De forma libre y voluntaria, las partes declaran expresamente su aceptación en todas y cada una de las cláusulas estipuladas en el presente convenio y suscriben el mismo



en tres ejemplares de igual contenido y valor legal en la ciudad de Guaranda, a los veinte días del mes de julio del dos mil veintitrés.

Ing. Aníbal Coronel Monar
PREFECTO PROVINCIAL DE BOLÍVAR

Dr. Inti Yumbay Taris
ALCALDE DEL CANTÓN GUARANDA

GADP BOLÍVAR	
Elaborado por:	Lic. Marco Naranjo
Revisado por:	Mesías Mora Procurador Síndico
Fecha de elaboración:	11 de julio de 2023
GADC GUARANDA	
Elaborado por:	Abg. Cristian Cóndor Aquieta, Msc. Procurador Síndico
Fecha de elaboración:	18 de julio de 2023

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

CERTIFICACION PRESUPUESTARIA No: 236

Transacción No: 257

Fecha: 17/10/2025

Responsable: REA HINOJOSA LUIS FERNANDO

Identificación: Cédula 0201552841

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Documento	No	Fecha	Valor	Detalle
INFORME	011-2025-GADMCG-JR	30/09/2025	0.00	Arq. Julio Ramos Mor
MEMORANDO	1268-OP-GADCG-2025	16/10/2025	0.00	Ing. Luis Fernando R
MEMORANDO	44-OP-GADCG-2025	16/10/2025	1,278,454.25	Ing. Luis Fernando R
MEMORANDO	547-IY-A-GADCG-2025	24/03/2025	0.00	Dr. Inti Yumbay
OFICIO	0280-FCH-GADCG-2025	15/10/2025	0.00	Ing. Civil Fabián Ch

DETALLE:

C.P. "Colocación de la carpeta asfáltica y doble riego asfáltico en algunos sectores del cantón Guaranda de la provincia de Bolívar". Memo. Sol. 44-OP-GADCG-2025; Of. Req. S ; Cert. CATE1AC.

UCP-2025-191; Cert. 078 POA-GADCG-DP-2025; APUS; Planos; Esp. Técnicas; Inf. Necesidad; Cronograma Valorado; Estudio y diseño vial. Considerado las normas legales vigentes. valor sin IVA.

SEGUNDO

Partida Presupuestaria	Valor
00.00.003.361.750105.000.02.01.0.100 TRANSPORTE Y VIAS	1,278,454.25
Total =>	1,278,454.25



Lic. Segundo Bayas
Analista De Presupuesto



Ing. Lenin Guaranda
Director Financiero

INSTITUCION: GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR

UBICACION: CANTON GUARANDA

ELABORADO: ING. FABIAN CHIMBO

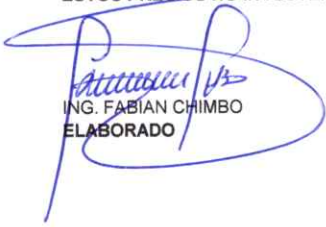
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro / Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio global
	Obras viales				
1	Replanteo y nivelación de vías	km	16,04	290,58	4.660,90
2	Excavación sin clasificar	m3	400,00	2,88	1.152,00
3	Desalojo de material de excavación d=10km	m3	400,00	3,91	1.564,00
4	Doble tratamiento superficial bituminoso incluye transporte e imprimación	m2	92.000,00	4,40	404.800,00
5	Conformación de rasante	m2	96.300,00	0,21	20.223,00
	Señalización				
6	Marcas de pavimento (pintura acrílica de alto tráfico) (línea continua 15 cm. y línea discontinua 15	m	48.200,00	0,70	33.740,00
7	Marcas de pavimento (pintura acrílica de alto tráfico) achurados, paso cebra, flechas, números y letra	m2	600,00	4,86	2.916,00
8	Señalización vertical	u	25,00	107,30	2.682,50
	Obras de arte				
9	Hormigón simple f'c=210 kg/cm², inc. encofrado/desencofrado	m3	50,00	155,38	7.769,00
10	Acero de refuerzo	kg	40,19	2,01	80,78
11	Relleno con material de mejoramiento (compactador)	m3	80,00	13,89	1.111,20
12	Suministro y colocación de tubería corrugada pvc dint= 600 mm	m	162,00	82,09	13.298,58
	Varios				
13	Mejoramiento de estructura	m3	200,00	8,64	1.728,00
14	Tubería de drenaje de 200mm	m	36,00	12,73	458,28
15	Reductor de velocidad	m3	40,50	27,48	1.112,94
	Seguridad / información del proyecto				
16	Letrero de información del proyecto dimensiones 2.4x3.6	u	7,00	465,40	3.257,80
17	Charlas de concientización y socialización	u	4,00	153,48	613,92
	ESTRUCTURA VIAL (ADMINISTRACION DIRECTA)				
18	Sub-Base Clase 3 inc. transporte	m3	19.300,00	13,88	267.884,00
19	Base Clase 4 inc. transporte	m3	14.500,00	15,35	222.575,00
20	Conformación de cunetas incluye desalojo	m	16.040,00	0,52	8.340,80
				TOTAL:	999.968,70

SON : NOVECIENTOS NOVENTA Y NUEVE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y OCHO DOLARES, 70/100 CENTAVOS

PLAZO TOTAL: 180 DIAS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 DE 20

RUBRO : 1

UNIDAD: km

DETALLE : Replanteo y nivelación de vías

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					7,05
Equipo topografía	1,00	6,00	6,00	8,020	48,12
SUBTOTAL M					55,17

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
TOPÓGRAFO (EN CONSTRUCCIÓN) EO C1	1,00	4,75	4,75	8,020	38,10
CADENERO EO D2	3,00	4,28	12,84	8,020	102,98
SUBTOTAL N					141,08

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Estacas de madera	u	200,000	0,15	30,00
Mojones	u	10,000	2,00	20,00
SUBTOTAL O				50,00

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	246,25
INDIRECTOS (%)	18,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	290,58
VALOR UNITARIO	290,58

SON: DOSCIENTOS NOVENTA DOLARES, 58/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 DE 20

RUBRO : 2
DETALLE : Excavación sin clasificar

UNIDAD: m3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
Excavadora	1,00	60,00	60,00	0,035	2,10
SUBTOTAL M					2,12
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR EQUIPO PESADO GRUPO 1 OP C1	1,00	4,75	4,75	0,035	0,17
AYUDANTE DE MAQUINARIA EO D2	1,00	4,35	4,35	0,035	0,15
SUBTOTAL N					0,32
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P					0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,44
INDIRECTOS (%) 18,00%	0,44
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,88
VALOR UNITARIO	2,88

SON: DOS DOLARES, 88/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 DE 20

RUBRO : 3

UNIDAD: m3

DETALLE : Desalojo de material de excavación d=10km

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
Volqueta 8 m3	1,00	20,00	20,00	0,050	1,00
Cargadora frontal	1,00	35,00	35,00	0,050	1,75
SUBTOTAL M					2,78
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
CHOFER CH C1	1,00	6,22	6,22	0,050	0,31
AYUDANTE DE MAQUINARIA EO D2	1,00	4,35	4,35	0,050	0,22
SUBTOTAL N					0,53
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD		CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL O					0,00
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD		CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P					0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,31
INDIRECTOS (%) 18,00%	0,60
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,91
VALOR UNITARIO	3,91

SON: TRES DOLARES, 91/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 DE 20

RUBRO : 4

UNIDAD: m2

DETALLE : Doble tratamiento superficial bituminoso incluye transporte e imprimación

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Rodillo liso	1,00	25,00	25,00	0,007	0,18
Rodillo neumático	1,00	25,00	25,00	0,007	0,18
Distribuidor de asfalto	1,00	28,00	28,00	0,007	0,20
Terminadora de asfalto	1,00	45,00	45,00	0,007	0,32
Escoba mecánica	1,00	20,00	20,00	0,007	0,14
SUBTOTAL M					1,03

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OP. ACABADORA DE PAV ASFÁLTICO OP C2	1,00	4,52	4,52	0,007	0,03
OP. RESPON. PLANTA ASFÁLTICA OP C2	1,00	4,52	4,52	0,007	0,03
OP. RODILLO AUTOPROPULSADO OP C2	1,00	4,52	4,52	0,007	0,03
OP. BARREDORA AUTOPROPULSADA OP C2	1,00	4,52	4,52	0,007	0,03
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1,00	4,52	4,52	0,007	0,03
SUBTOTAL N					0,15

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Asfalto rc-250 incluye transporte	kg	3,500	0,33	1,16
Ripio triturado 3/4 incluye transporte	m3	0,020	16,00	0,32
Ripio triturado 3/8 incluye transporte	m3	0,020	16,00	0,32
Diesel	lt	1,000	0,75	0,75
SUBTOTAL O				2,55

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,73
INDIRECTOS (%)	18,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,40
VALOR UNITARIO	4,40

SON: CUATRO DOLARES, 40/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 DE 20

RUBRO : 5

UNIDAD: m2

DETALLE : Conformación de rasante

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Motoniveladora	1,00	35,00	35,00	0,001	0,04
Rodillo vibratorio 8 ton	1,00	25,00	25,00	0,001	0,03
Camión cisterna 10000 lt	1,00	2,00	2,00	0,001	0,00
SUBTOTAL M					0,07
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,001	0,00
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1,00	4,52	4,52	0,001	0,00
OPERADOR EQUIPO PESADO 1 OP C1	1,00	4,75	4,75	0,001	0,00
CHOFER CH C1	1,00	6,22	6,22	0,001	0,01
SUBTOTAL N					0,01
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Agua	m3	0,010	1,50	0,02	
Agregado grueso de primera calidad (chispa)	m3	0,010	8,00	0,08	
SUBTOTAL O				0,10	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,18
INDIRECTOS (%) 18,00%	0,03
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,21
VALOR UNITARIO	0,21

SON: CERO DOLARES, 21/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025

ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 DE 20

RUBRO : 6

UNIDAD: m

DETALLE : Marcas de pavimento (pintura acrílica de alto tráfico) (línea continua 15 cm. y línea discontinua 15

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,01
Equipo de pintura	1,00	2,50	2,50	0,020	0,05
Camioneta	1,00	1,00	1,00	0,020	0,02
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,020	0,08
CHOFER CH C1	1,00	6,22	6,22	0,020	0,12
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1,00	4,52	4,52	0,020	0,09
SUBTOTAL N					0,29
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Pintura de trafico reflectiva	gln	0,005	13,82	0,07	
Thinner	gln	0,003	6,00	0,02	
Microesferas reflectivas	kg	0,025	5,00	0,13	
SUBTOTAL O				0,22	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,59
INDIRECTOS (%) 18,00%	0,11
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,70
VALOR UNITARIO	0,70

SON: CERO DOLARES, 70/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025

ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 DE 20

RUBRO : 7

UNIDAD: m2

DETALLE : Marcas de pavimento (pintura acrílica de alto tráfico) achurados, paso cebra, flechas, números y letra

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,11
Equipo de pintura	1,00	2,50	2,50	0,170	0,43
Camioneta	1,00	1,00	1,00	0,170	0,17
SUBTOTAL M					0,71
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,170	0,72
PINTOR EO D2	1,00	4,28	4,28	0,170	0,73
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1,00	4,75	4,75	0,170	0,81
SUBTOTAL N					2,26
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Pintura de trafico reflectiva	gln	0,050	13,82	0,69	
Thinner	gln	0,030	6,00	0,18	
Brocha	u	0,010	2,54	0,03	
Microesferas reflectivas	kg	0,050	5,00	0,25	
SUBTOTAL O				1,15	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,12
INDIRECTOS (%) 18,00%	0,74
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,86
VALOR UNITARIO	4,86

SON: CUATRO DOLARES, 86/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025

ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 DE 20

RUBRO : 8
DETALLE : Señalización vertical

UNIDAD: u

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,44
Concretera 1 saco	0,10	4,00	0,40	2,026	0,81
Amoladora	0,10	1,15	0,12	2,026	0,24
Plotter de corte	0,50	4,00	2,00	2,026	4,05
Camioneta	0,50	1,00	0,50	2,026	1,01
SUBTOTAL M					7,55
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2,00	4,23	8,46	2,026	17,14
ALBAÑIL EO D2	0,10	4,28	0,43	2,026	0,87
DIBUJANTE EO C2	0,50	4,52	2,26	2,026	4,58
CHOFER CH C1	0,50	6,22	3,11	2,026	6,30
SUBTOTAL N					28,89
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Cemento portland	saco	0,750	7,19	5,39	
Arena	m3	0,057	12,00	0,68	
Ripio triturado incluye transporte	m3	0,080	11,00	0,88	
Agua	m3	0,050	1,50	0,08	
Acero de refuerzo incluye transporte	kg	0,200	1,00	0,20	
Lámina reflectiva grado iv	m2	0,360	45,00	16,20	
Electrocorte(sobre laminación y pictogramas,leyendas,números,etc)	m2	0,360	10,00	3,60	
Lámina de tol galvanizado e= 2mm	m2	0,360	23,50	8,46	
Tubo h.g. 50x50x2 mm	m	3,000	6,20	18,60	
Remaches	u	2,000	0,20	0,40	
SUBTOTAL O				54,49	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				90,93	
INDIRECTOS (%)				18,00%	
UTILIDAD (%)				0,00%	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				107,30	
VALOR UNITARIO				107,30	

SON: CIENTO SIETE DOLARES, 30/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 DE 20

RUBRO : 9

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón simple f'c=210 kg/cm², inc. encofrado/dsencofrado

ESPECIFICACIONES: CON ENCOFRADO

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,73
Concretera 1 saco	1,00	4,00	4,00	1,003	4,01
Vibrador	1,00	2,50	2,50	1,003	2,51
SUBTOTAL M					8,25

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	5,00	4,23	21,15	1,003	21,21
ALBAÑIL EO D2	1,00	4,28	4,28	1,003	4,29
ENCOFRADOR EO D2	1,00	4,28	4,28	1,003	4,29
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1,00	4,75	4,75	1,003	4,76
SUBTOTAL N					34,55

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Cemento portland	saco	7,210	7,19	51,84
Arena	m3	0,650	12,00	7,80
Ripio triturado incluye transporte	m3	0,950	11,00	10,45
Agua	m3	0,221	1,50	0,33
Tabla de encofrado 0.30x2.40 m	u	5,000	2,25	11,25
Alfajias 5x5x240 cm	u	2,000	1,98	3,96
Clavos 2 1/2"	kg	0,500	2,00	1,00
Pingos	ml	3,000	0,75	2,25
SUBTOTAL O				88,88

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	131,68
INDIRECTOS (%) 18,00%	23,70
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	155,38
VALOR UNITARIO	155,38

OBSERVACIONES: R=1.50

SON: CIENTO CINCUENTA Y CINCO DOLARES, 38/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 DE 20
UNIDAD: kg

RUBRO : 10
DETALLE : Acero de refuerzo

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
Cizalla	1,00	0,85	0,85	0,040	0,03
SUBTOTAL M					0,05

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,040	0,17
FIERRERO EO D2	1,00	4,28	4,28	0,040	0,17
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	0,50	4,75	2,38	0,040	0,10
SUBTOTAL N					0,44

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Acero de refuerzo incluye transporte	kg	1,000	1,00	1,00
Alambre de amarre	kg	0,085	2,50	0,21
SUBTOTAL O				1,21

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,70
INDIRECTOS (%)	18,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,01
VALOR UNITARIO	2,01

SON: DOS DOLARES, 01/100 CENTAVO
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 DE 20
UNIDAD: m3

RUBRO : 11

DETALLE : Relleno con material de mejoramiento (compactador)

ESPECIFICACIONES: SUB-BASE CLASE III, COMPACTACION SEGUN MOP-001

ESPECIFICACIONES: SUB-BASE CLASE III, COMPACTACION SEGUN MOP-001

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,11
Compactador mecánico	1,00	5,25	5,25	0,250	1,31
SUBTOTAL M					1,42
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,250	1,06
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1,00	4,75	4,75	0,250	1,19
SUBTOTAL N					2,25
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Sub-base clase 3	m3	1,150	7,00	8,05	
Agua	m3	0,030	1,50	0,05	
SUBTOTAL O				8,10	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11,77
INDIRECTOS (%) 18,00%	2,12
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13,89
VALOR UNITARIO	13,89

OBSERVACIONES: R=0.50

SON: TRECE DOLARES, 89/100 CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 DE 20

RUBRO : 12

UNIDAD: m

DETALLE : Suministro y colocación de tubería corrugada pvc dint= 600 mm

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,14
Compactador mecánico	1,00	5,25	5,25	0,400	2,10
Retroexcavadora	1,00	20,00	20,00	0,400	8,00
Camioneta	1,00	1,00	1,00	0,400	0,40
SUBTOTAL M					10,64

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2,00	4,23	8,46	0,200	1,69
ALBAÑIL EO D2	1,00	4,28	4,28	0,200	0,86
OP. RETROEXCAVADORA OP C1	0,25	4,75	1,19	0,100	0,12
CHOFER CH C1	0,10	6,22	0,62	0,100	0,06
SUBTOTAL N					2,73

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tubería corrugada pvc dint = 600 mm	m	1,000	56,20	56,20
SUBTOTAL O				56,20

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	69,57
INDIRECTOS (%) 18,00%	12,52
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	82,09
VALOR UNITARIO	82,09

SON: OCHENTA Y DOS DOLARES, 09/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 DE 20

RUBRO : 13
DETALLE : Mejoramiento de estructura

UNIDAD: m3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,02
Motoniveladora	1,00	35,00	35,00	0,015	0,53
Rodillo liso	1,00	25,00	25,00	0,015	0,38
Camion cisterna 10000 lt	1,00	2,00	2,00	0,015	0,03
SUBTOTAL M					0,96
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
OPERADOR MOTONIVELADORA OP C1	1,00	4,75	4,75	0,015	0,07
OPERADOR EQUIPO PESADO 2 OP C2	1,00	4,52	4,52	0,015	0,07
CHOFER CH C1	1,00	6,22	6,22	0,015	0,09
AYUDANTE DE MAQUINARIA EO D2	1,00	4,35	4,35	0,015	0,07
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,015	0,06
SUBTOTAL N					0,36
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Mejoramiento	m3	1,000	6,00	6,00	
SUBTOTAL O				6,00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,32
INDIRECTOS (%) 18,00%	1,32
UTILIDAD (%) 0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,64
VALOR UNITARIO	8,64

SON: OCHO DOLARES, 64/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


 ING. FABIAN CHIMBO
 ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 DE 20

RUBRO : 14

UNIDAD: m

DETALLE : Tubería de drenaje de 200mm

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,19
SUBTOTAL M					0,19

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PLOMERO EO D2	1,00	4,28	4,28	0,289	1,24
ALBAÑIL EO D2	1,00	4,28	4,28	0,289	1,24
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,289	1,22
SUBTOTAL N					3,70

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Tubería corrugada pvc u/z 200 para alcantarillado	m	1,000	6,90	6,90
SUBTOTAL O				6,90

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10,79
INDIRECTOS (%)	18,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12,73
VALOR UNITARIO	12,73

SON: DOCE DOLARES, 73/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 DE 20

RUBRO : 15
DETALLE : Reductor de velocidad

UNIDAD: m3

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,05
Planta mezcladora de asfalto	1,00	120,00	120,00	0,030	3,60
Distribuidor de asfalto	1,00	28,00	28,00	0,030	0,84
Rodillo liso	1,00	25,00	25,00	0,030	0,75
Rodillo neumático	1,00	25,00	25,00	0,030	0,75
Minicargadora	1,00	20,00	20,00	0,030	0,60
Volqueta 8 m3	1,00	20,00	20,00	0,030	0,60
SUBTOTAL M					7,19

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,030	0,13
ALBAÑIL EO D2	1,00	4,28	4,28	0,030	0,13
OP. RESPON. PLANTA ASFÁLTICA OP C2	1,00	4,52	4,52	0,030	0,14
CHOFER CH C1	1,00	6,22	6,22	0,030	0,19
OP. RODILLO AUTOPROPULSADO OP C2	2,00	4,52	9,04	0,030	0,27
OP. MINIEXCAVA./MINICARGA. OP C2	1,00	4,52	4,52	0,030	0,14
SUBTOTAL N					1,00

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
Asfalto rc-250 incluye transporte	kg	5,650	0,33	1,86
Asfalto ac-20 incluye transporte	kg	29,000	0,33	9,57
Diesel	gln	0,500	1,00	0,50
Ripio triturado incluye transporte	m3	0,170	11,00	1,87
Arena para asfalto incluye transporte	m3	0,130	10,00	1,30
SUBTOTAL O				15,10

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	23,29
INDIRECTOS (%)	18,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	27,48
VALOR UNITARIO	27,48

SON: VEINTE Y SIETE DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 DE 20
UNIDAD: u

RUBRO : 16
DETALLE : Letrero de información del proyecto dimensiones 2.4x3.6

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					2,12
SUBTOTAL M					2,12
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	10,000	42,30
SUBTOTAL N					42,30
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Letrero de informacion de proyecto 3.6 por 2.4m	u	1,000	349,99	349,99	
SUBTOTAL O				349,99	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	394,41	
INDIRECTOS (%)	18,00%	70,99
UTILIDAD (%)	0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	465,40	
VALOR UNITARIO	465,40	

SON: CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO DOLARES, 40/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 DE 20

RUBRO : 17

UNIDAD: u

DETALLE : Charlas de concientización y socialización

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					1,91
Equipo audio y video	1,00	5,00	5,00	4,000	20,00
SUBTOTAL M					21,91
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
RESIDENTE DE OBRA EO B1	2,00	4,77	9,54	4,000	38,16
SUBTOTAL N					38,16
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
Afiches cartulina 0.4x0.6 (conservación ambiental full color)	u	10,000	5,00	50,00	
Trípticos papel bond 90 gramos (gráficos y texto full color)	u	200,000	0,05	10,00	
Libreta de apuntes, bolígrafos, marcadores	u	20,000	0,50	10,00	
SUBTOTAL O				70,00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	130,07
INDIRECTOS (%)	18,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	153,48
VALOR UNITARIO	153,48

SON: CIENTO CINCUENTA Y TRES DOLARES, 48/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 DE 20

RUBRO : 18

UNIDAD: m3

DETALLE : Sub-Base Clase 3 inc. transporte

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
MOTONIVELADORA (SEGÚN ESPECIFI	1,00	35,00	35,00	0,027	0,95
RODILLO LISO VIBRATORIO (SEGÚN	1,00	25,00	25,00	0,027	0,68
TANQUERO DE AGUA (SEGÚN ESPECI	1,00	25,00	25,00	0,027	0,68
SUBTOTAL M					2,34

MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	2,00	4,23	8,46	0,027	0,23
MAES. MAYOR. O.C. (EST. OCUP. EO C1	0,10	4,69	0,47	0,027	0,01
CHOFER TANQUEROS (EST. OCUP. EO C1	1,00	6,09	6,09	0,027	0,16
OPERADOR RODILLO (EST. OCUP. C EO C2	1,00	4,47	4,47	0,027	0,12
OPERADOR MOTONIVELADORA (EST. EO C1	1,00	4,69	4,69	0,027	0,13
SUBTOTAL N					0,65

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA (SEGÚN ESPECIFICACIONES)	M3	0,030	0,50	0,02
Sub-Base clase 3	m3	1,250	7,00	8,75
SUBTOTAL O				8,77

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11,76
INDIRECTOS (%)	18,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13,88
VALOR UNITARIO	13,88

SON: TRECE DOLARES, 88/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025

ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 DE 20

RUBRO : 19

UNIDAD: m3

DETALLE : Base Clase 4 inc. transporte

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,03
MOTONIVELADORA (SEGÚN ESPECIFI	1,00	35,00	35,00	0,027	0,95
RODILLO LISO VIBRATORIO (SEGÚN	1,00	25,00	25,00	0,027	0,68
TANQUERO DE AGUA (SEGÚN ESPECI	1,00	25,00	25,00	0,027	0,68
SUBTOTAL M					2,34

MANO DE OBRA DESCRIPCION		CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON	EO E2	2,00	4,23	8,46	0,027	0,23
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	0,10	4,75	0,48	0,027	0,01
OPERADOR MOTONIVELADORA (EST.	EO C1	1,00	4,69	4,69	0,027	0,13
CHOFER TANQUEROS (EST. OCUP.	EO C1	1,00	6,09	6,09	0,027	0,16
OPERADOR RODILLO (EST. OCUP. C	EO C2	1,00	4,47	4,47	0,027	0,12
SUBTOTAL N						0,65

MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB
AGUA (SEGÚN ESPECIFICACIONES)	M3	0,030	0,50	0,02
Base Clase 3	m3	1,250	8,00	10,00
SUBTOTAL O				10,02

TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13,01
INDIRECTOS (%)	18,00%
UTILIDAD (%)	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15,35
VALOR UNITARIO	15,35

SON: QUINCE DOLARES, 35/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA
GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTON GUARANDA

PROYECTO: COLOCACION DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR
UBICACION: CANTON GUARANDA

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 DE 20
UNIDAD: m

RUBRO : 20
DETALLE : Conformación de cunetas incluye desalojo

EQUIPO DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
Herramienta Menor 5% de M.O.					0,00
Motoniveladora	1,00	35,00	35,00	0,004	0,14
Cargadora frontal	1,00	35,00	35,00	0,004	0,14
Volqueta 8 m3	1,00	20,00	20,00	0,004	0,08
SUBTOTAL M					0,36
MANO DE OBRA DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C=AxB	RENDIMIENTO R	COSTO D=CxR
PEON EO E2	1,00	4,23	4,23	0,004	0,02
OPERADOR MOTONIVELADORA OP C1	1,00	4,75	4,75	0,004	0,02
OPERADOR CARGADORA FRONTAL OP C1	1,00	4,75	4,75	0,004	0,02
CHOFER CH C1	1,00	6,22	6,22	0,004	0,02
SUBTOTAL N					0,08
MATERIALES DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL O				0,00	
TRANSPORTE DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C=AxB	
SUBTOTAL P				0,00	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,44
INDIRECTOS (%)				18,00%	0,08
UTILIDAD (%)				0,00%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0,52
VALOR UNITARIO					0,52

SON: CERO DOLARES, 52/100 CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA: 30 DE SEPTIEMBRE DE 2025


ING. FABIAN CHIMBO
ELABORADO

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

RUBRO 1:

Replanteo y nivelación de vías

Unidad de medida: km

1. Descripción general

El presente rubro comprende la ejecución de los trabajos de replanteo y nivelación de vías, que incluye el establecimiento de ejes, alineamientos, cotas de diseño y puntos de control necesarios para garantizar la correcta ejecución de las obras viales. El replanteo se efectuará conforme a los planos y especificaciones del proyecto, siguiendo las directrices técnicas de la fiscalización.

2. Equipos

Para la ejecución de las actividades se empleará equipo especializado de topografía, garantizando precisión en los levantamientos y replanteos. Adicionalmente, se utilizarán herramientas menores para apoyo en la instalación de estacas, mojones y otros elementos de señalización.

- Equipo de topografía completo (estación total, niveles, GPS, accesorios de medición y registro).
- Herramientas menores de apoyo (martillos, piolas, jalones, cintas métricas, entre otros).

3. Mano de obra

El personal encargado del replanteo y nivelación estará conformado por profesionales y auxiliares con experiencia en trabajos topográficos:

- **Topógrafo:** Responsable de dirigir las labores de replanteo, interpretación de planos, ubicación de puntos de referencia, control de cotas y levantamientos de verificación.
- **Cadeneros:** Personal de apoyo encargado de manipular instrumentos auxiliares, instalar estacas y mojones, así como colaborar en las mediciones y nivelaciones.

4. Materiales

Los materiales a emplearse deberán ser de calidad adecuada y resistentes a las condiciones ambientales, garantizando la correcta ubicación y permanencia de los puntos de control topográfico durante la ejecución de la obra.

- **Estacas de madera:** Para marcar alineamientos, ejes y referencias de replanteo.
- **Mojones:** Elementos de mayor permanencia destinados a la fijación de puntos de control principales y referencias de nivel.

5. Transporte

El traslado de los equipos de topografía, herramientas y materiales se realizará hasta el sitio de la obra, garantizando su adecuada manipulación y conservación.

6. Procedimiento de ejecución

1. Revisión y verificación de planos de diseño y referencias topográficas existentes.
2. Instalación de mojones principales en puntos de control.
3. Replanteo de ejes, alineamientos y cotas de la vía según planos de proyecto.
4. Colocación de estacas de madera para la delimitación y señalización de los trazos.
5. Nivelación del terreno en concordancia con los puntos de diseño, garantizando exactitud en las cotas.

6. Control y verificación periódica del replanteo para asegurar que la obra se ejecute conforme al diseño aprobado.

7. Condiciones de aceptación

- El replanteo deberá coincidir con los planos aprobados y cumplir con las tolerancias establecidas en las normas técnicas vigentes.
- Todos los puntos de referencia deberán estar debidamente señalizados y protegidos.
- La fiscalización verificará la correcta ubicación de alineamientos y cotas antes del inicio de los trabajos constructivos.

8. Medición

La medición se realizará en kilómetros (km) de vía replanteada y nivelada, de acuerdo con el tramo aprobado por la fiscalización.

RUBRO 2: **Excavación** **sin** **clasificar**

Unidad de medida: m³

1. Descripción general

Este rubro comprende la ejecución de excavaciones en terreno natural, sin clasificar el tipo de suelo o material encontrado. Incluye cortes, remoción, carga y disposición del material producto de la excavación, de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas establecidos en los planos del proyecto y bajo la supervisión de la fiscalización.

Se considera excavación sin clasificar debido a la presencia posible de suelos de distinta naturaleza (material suelto, compacto, rocoso meteorizado, entre otros), los cuales deberán removerse indistintamente hasta alcanzar las dimensiones proyectadas.

2. Equipos

Para la ejecución de las actividades se emplearán equipos de movimiento de tierra adecuados a la magnitud del proyecto, garantizando la eficiencia en la remoción y traslado del material.

- Excavadora hidráulica.
- Herramientas menores de apoyo para ajustes manuales y actividades complementarias.

3. Mano de obra

El personal encargado de la ejecución estará conformado por operadores y ayudantes capacitados en el manejo de maquinaria y en labores auxiliares de excavación.

- **Operador de equipo pesado:** Responsable de la operación de la excavadora y de garantizar el cumplimiento de los parámetros de corte y seguridad.
- **Ayudante de maquinaria:** Apoya en las maniobras, control de niveles, supervisión del material excavado y labores manuales complementarias.

4. Materiales

No se consideran materiales adicionales en este rubro, ya que se trabaja con el terreno natural existente en el sitio de la obra.

5. Transporte

El transporte de los equipos hasta el lugar de la excavación estará contemplado en la planificación general de obra. El acarreo y disposición del material excavado se realizará conforme a lo que establezca la fiscalización y los planos de proyecto.

6. Procedimiento de ejecución

1. Replanteo de las áreas de excavación según planos y referencias topográficas.
2. Ejecución de la excavación con excavadora hasta las dimensiones y profundidades establecidas en el diseño.

3. Control de taludes y estabilidad de las excavaciones para garantizar la seguridad del personal y de las obras.
4. Retiro y disposición del material excedente en los sitios autorizados.
5. Limpieza y nivelación de la superficie excavada.

7. Condiciones de aceptación

- La excavación deberá realizarse hasta las cotas de diseño, con tolerancias permitidas por las normas técnicas aplicables.
- Los taludes y superficies excavadas deberán quedar estables y libres de material suelto.
- El material sobrante será retirado o depositado en los lugares autorizados por la fiscalización.

8. Medición

La excavación se medirá en metros cúbicos (m^3) efectivamente ejecutados, de acuerdo con las secciones y volúmenes aprobados por la fiscalización.

RUBRO 3: Desalojo de material de excavación (d=10 km)

Unidad de medida: m^3

1. Descripción general

Este rubro comprende el acarreo y desalojo de material producto de excavaciones, considerando una distancia de transporte promedio de 10 km. Incluye la carga del material con equipo mecánico, el transporte en volquetas de capacidad adecuada y la descarga en sitios previamente autorizados por la fiscalización.

La actividad se ejecutará de manera que se asegure la estabilidad del material transportado, evitando pérdidas durante el recorrido y respetando las normativas de tránsito y seguridad vigentes.

2. Equipos

Para la correcta ejecución del desalojo se emplearán equipos de carga y transporte de capacidad suficiente para garantizar el rendimiento establecido.

- **Volquetas de 8 m^3 :** Para el transporte del material excavado hacia los sitios de disposición autorizados.
- **Cargadora frontal:** Para la carga eficiente del material en las volquetas.
- **Herramientas menores:** Elementos de apoyo en las maniobras de carga y descarga.

3. Mano de obra

El personal asignado estará conformado por operadores especializados en el manejo de maquinaria pesada y ayudantes de apoyo en las maniobras.

- **Chofer:** Responsable de la conducción de la volqueta, el cumplimiento de normas de tránsito y la seguridad durante el transporte del material.
- **Ayudante de maquinaria:** Apoya en el proceso de carga, maniobras de estacionamiento, limpieza de áreas de trabajo y supervisión de las operaciones de transporte.

4. Materiales

No se contemplan materiales adicionales en este rubro, ya que la actividad se limita al acarreo y disposición del material excavado.

5. Transporte

El transporte del material se realizará mediante volquetas en viajes continuos hasta completar el volumen requerido, cumpliendo con la distancia media de 10 km establecida en el proyecto.



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

- Choferes de volquetas.
- Peones para apoyo en las maniobras de colocación y acabados.
- Operador responsable de planta asfáltica.

4. Materiales

Los materiales empleados deben cumplir con las normas de calidad y especificaciones del proyecto:

- **Asfalto AC-30:** Incluye transporte y será empleado como ligante.
- **Agregados pétreos triturados (ripio 3/8" y 3/4"):** Seleccionados y clasificados para asegurar granulometría adecuada.
- **Arena para asfalto:** Como material fino de la mezcla.
- **Diésel:** Combustible requerido para el funcionamiento de la planta y equipos.

5. Procedimiento de ejecución

1. Limpieza de la superficie con escoba mecánica para garantizar una base libre de polvo y material suelto.
2. Aplicación de imprimación asfáltica mediante distribuidor, en cantidad uniforme.
3. Producción de la mezcla en la planta asfáltica, con control de temperatura y dosificación de materiales.
4. Transporte inmediato de la mezcla en volquetas cubiertas para evitar pérdidas térmicas.
5. Colocación de la mezcla con la terminadora, asegurando espesor uniforme (5 cm).
6. Compactación con rodillos neumáticos y vibratorios, siguiendo un patrón de pasada hasta lograr densidad y textura adecuada.
7. Control de calidad mediante ensayos de laboratorio (densidad, granulometría, contenido de asfalto, estabilidad Marshall, etc.).

6. Condiciones de aceptación

- Espesor final uniforme de 5 cm $\pm$ tolerancia permitida.
- Superficie compactada, densa, libre de segregaciones, fisuras o baches.
- Cumplimiento de parámetros de estabilidad, flujo y vacíos según normativa técnica.
- Adecuada adherencia con la base mediante imprimación.

7. Medición

La medición se realizará en metros cuadrados (m²) de capa asfáltica efectivamente colocada, terminada y aceptada por la fiscalización.

Rubro 5: Doble tratamiento superficial bituminoso incluye transporte e imprimación

Unidad de medida: m²

1. Descripción general

Este rubro comprende la ejecución de un doble tratamiento superficial bituminoso sobre una superficie vial previamente preparada. La actividad incluye la limpieza de la base, aplicación de imprimación asfáltica, distribución del ligante bituminoso, colocación de agregados pétreos en dos capas sucesivas y su compactación. Se considera el suministro de materiales, operación de maquinaria especializada, transporte y control de calidad para garantizar una superficie resistente, impermeable y duradera.

2. Equipos

Para la correcta ejecución del tratamiento superficial se emplearán los siguientes equipos:

- **Rodillo liso:** Para compactación final y acabado superficial.
- **Rodillo neumático:** Para compactación intermedia y adherencia de agregados.

- **Distribuidor de asfalto:** Para aplicación uniforme del ligante bituminoso.
- **Terminadora de asfalto:** Para extensión controlada de mezcla en zonas específicas.
- **Escoba mecánica:** Para limpieza previa de la superficie.
- **Herramientas menores:** Para ajustes manuales y acabados.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Operador de acabadora de pavimento asfáltico.
- Responsable de planta asfáltica.
- Operador de rodillo autopropulsado.
- Operador de barredora autopropulsada.
- Operador de equipo pesado.

Todos los trabajadores deben cumplir con las normas de seguridad industrial y utilizar equipos de protección personal.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- **Asfalto RC-250:** Ligante bituminoso de rápida penetración, incluye transporte.
- **Ripio triturado 3/4 y 3/8:** Agregados pétreos seleccionados para asegurar granulometría adecuada.
- **Diésel:** Combustible para operación de maquinaria.

5. Procedimiento de ejecución

1. Limpieza de la superficie con escoba mecánica para eliminar polvo y residuos.
2. Aplicación de imprimación asfáltica mediante distribuidor, en cantidad uniforme.
3. Distribución del asfalto RC-250 sobre la superficie imprimada.
4. Colocación de agregados pétreos en dos capas sucesivas.
5. Compactación con rodillos neumáticos y lisos, siguiendo patrón de pasada.
6. Verificación de adherencia, cobertura y textura final.
7. Control de calidad mediante inspección visual y ensayos técnicos.

6. Condiciones de aceptación

- Superficie compactada, uniforme, libre de segregaciones, fisuras o baches.
- Adecuada adherencia entre capas mediante imprimación.
- Cumplimiento de parámetros técnicos establecidos para estabilidad, textura y cobertura.
- Aplicación continua sin interrupciones que generen juntas frías.

7. Medición

La medición se realizará en metros cuadrados (m^2) de tratamiento superficial efectivamente colocado, terminado y aceptado por la fiscalización.

¿Te gustaría que continúe con el Rubro 7 en este mismo formato? Estoy listo para ayudarte a completar el conjunto técnico.

Rubro 6: Conformación de rasante

Unidad de medida: m^2

1. Descripción general

Este rubro comprende la ejecución de la conformación de rasante sobre la superficie vial, mediante el extendido, nivelación y compactación de material granular. La actividad tiene como finalidad establecer la pendiente longitudinal y transversal del terreno, conforme al diseño geométrico, y preparar la base para las capas superiores del pavimento. Incluye el suministro de

materiales, humectación controlada, operación de maquinaria pesada y verificación de cotas y pendientes.

2. Equipos

Para garantizar la correcta ejecución y calidad de la rasante, se emplearán los siguientes equipos:

- Motoniveladora: Para el extendido y perfilado del material granular.
- Rodillo vibratorio de 8 toneladas: Para la compactación de la superficie conformada.
- Camión cisterna de 10,000 litros: Para el riego y control de humedad durante la compactación.
- Herramientas menores: Para ajustes manuales y acabados en zonas específicas.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo en obra:

- Operadores de equipo pesado (motoniveladora, rodillo).
- Chofer de camión cisterna.
- Peones para apoyo en tareas de nivelación, limpieza y verificación.
- Personal técnico para control de pendientes y cotas.

4. Materiales

Los materiales empleados deben cumplir con las normas de calidad y especificaciones técnicas:

- Agregado grueso de primera calidad (chispa): Material pétreo seleccionado para conformar la rasante.
- Agua: Utilizada para humectación del material durante el proceso de compactación.

5. Procedimiento de ejecución

1. Limpieza de la superficie de trabajo, eliminando residuos y material suelto.
2. Extendido del material granular sobre la superficie, en capas uniformes.
3. Nivelación con motoniveladora, siguiendo las pendientes establecidas en el diseño.
4. Riego controlado con camión cisterna para facilitar la compactación.
5. Compactación con rodillo vibratorio, siguiendo un patrón de pasada hasta alcanzar la densidad requerida.
6. Verificación de cotas y pendientes mediante instrumentos topográficos.
7. Corrección de imperfecciones y ajustes finales con herramientas menores.

6. Condiciones de aceptación

- Superficie nivelada conforme a las cotas y pendientes del diseño geométrico.
- Compactación uniforme, sin presencia de material suelto o zonas blandas.
- Ausencia de segregaciones, fisuras o desniveles.
- Cumplimiento de parámetros de densidad y estabilidad establecidos por la normativa técnica.

7. Medición

La medición se realizará en metros cuadrados (m²) de superficie conformada, terminada y aceptada por la fiscalización

Rubro 7: Marcas de pavimento (pintura acrílica de alto tráfico) – línea continua 15 cm y línea discontinua 15 cm

Unidad de medida: m

1. Descripción general

Este rubro comprende la ejecución de señalización horizontal sobre la superficie vial mediante pintura acrílica de alto tráfico, en líneas continuas y discontinuas de 15 cm de ancho. La actividad incluye la limpieza de la superficie, aplicación de pintura reflectiva, incorporación de microesferas para retroreflectividad, y uso de thinner para ajuste de viscosidad. Se contempla el suministro de materiales, operación de equipos especializados, transporte y control de calidad.

2. Equipos



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

Para la correcta ejecución de la señalización se emplearán los siguientes equipos:

- Equipo de pintura: Para aplicación controlada de pintura acrílica sobre la calzada.
- Camioneta: Para transporte de materiales, herramientas y personal.
- Herramientas menores: Para ajustes manuales y acabados en zonas específicas.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón para apoyo en limpieza y aplicación.
- Chofer para movilización de equipo y materiales.
- Operador de equipo de pintura.

Todo el personal debe cumplir con las normas de seguridad industrial y utilizar equipos de protección personal.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Pintura de tráfico reflectiva: Acrílica, de alta resistencia al desgaste y a la intemperie.
- Thinner: Para ajuste de viscosidad y limpieza de equipos.
- Microesferas reflectivas: Para mejorar la visibilidad nocturna mediante retroreflectividad.

5. Procedimiento de ejecución

1. Limpieza de la superficie con escoba manual o mecánica para eliminar polvo y residuos.
2. Preparación de la pintura con thinner en proporciones adecuadas.
3. Aplicación de pintura acrílica mediante equipo especializado, siguiendo el diseño vial.
4. Incorporación de microesferas reflectivas sobre la pintura fresca.
5. Verificación de alineación, espesor y continuidad de las marcas.
6. Secado y protección de la zona señalizada hasta su habilitación.

6. Condiciones de aceptación

- Marcas con ancho uniforme de 15 cm, según diseño.
- Pintura adherida, continua, sin escurrimientos ni fisuras.
- Retroreflectividad adecuada mediante incorporación de microesferas.
- Cumplimiento de parámetros técnicos de espesor, color y visibilidad.

7. Medición

La medición se realizará en metros lineales (m) de señalización efectivamente ejecutada, terminada y aceptada por la fiscalización

Rubro 8: Marcas de pavimento (pintura acrílica de alto tráfico) – achurados, paso cebra, flechas, números y letras

Unidad de medida: m²

1. Descripción general

Este rubro comprende la ejecución de señalización horizontal especial sobre la superficie vial mediante pintura acrílica de alto tráfico, en figuras como achurados, pasos peatonales, flechas direccionales, números y letras. La actividad incluye la limpieza de la superficie, aplicación de pintura reflectiva, incorporación de microesferas para retroreflectividad, y uso de herramientas manuales para trazado y acabado. Se contempla el suministro de materiales, operación de equipos especializados, transporte y control de calidad.

2. Equipos

Para la correcta ejecución de la señalización se emplearán los siguientes equipos:

- Equipo de pintura: Para aplicación controlada de pintura acrílica sobre la calzada.

- Camioneta: Para transporte de materiales, herramientas y personal.
- Herramientas menores: Incluye brochas, plantillas y elementos de trazado manual.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón para apoyo en limpieza y aplicación.
- Pintor para trazado y aplicación de figuras.
- Maestro mayor de obra civil para supervisión y control técnico.

Todo el personal debe cumplir con las normas de seguridad industrial y utilizar equipos de protección personal.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Pintura de tráfico reflectiva: Acrílica, de alta resistencia al desgaste y a la intemperie.
- Thinner: Para ajuste de viscosidad y limpieza de equipos.
- Brochas: Para aplicación manual en detalles y acabados.
- Microesferas reflectivas: Para mejorar la visibilidad nocturna mediante retroreflectividad.

5. Procedimiento de ejecución

1. Limpieza de la superficie con escoba manual o mecánica para eliminar polvo y residuos.
2. Preparación de la pintura con thinner en proporciones adecuadas.
3. Trazado de figuras según diseño vial, utilizando plantillas o guías.
4. Aplicación de pintura acrílica mediante equipo especializado o brochas.
5. Incorporación de microesferas reflectivas sobre la pintura fresca.
6. Verificación de forma, espesor y visibilidad de las marcas.
7. Secado y protección de la zona señalizada hasta su habilitación.

6. Condiciones de aceptación

- Figuras correctamente trazadas, con dimensiones y formas según diseño.
- Pintura adherida, continua, sin escurrimientos ni fisuras.
- Retroreflectividad adecuada mediante incorporación de microesferas.
- Cumplimiento de parámetros técnicos de espesor, color y visibilidad.

7. Medición

La medición se realizará en metros cuadrados (m²) de señalización efectivamente ejecutada, terminada y aceptada por la fiscalización

Rubro 9: Señalización vertical

Unidad de medida: unidad (u)

1. Descripción general

Este rubro comprende la fabricación, instalación y montaje de señalización vertical en zonas viales, incluyendo señales reglamentarias, preventivas e informativas. La actividad contempla el diseño gráfico, corte de láminas reflectivas, armado de estructuras metálicas, cimentación, colocación de postes y fijación de elementos reflectivos. Se considera el suministro de materiales, operación de maquinaria, transporte y control de calidad.

2. Equipos

Para la correcta ejecución de la señalización vertical se emplearán los siguientes equipos:

- Concretera: Para preparación de mezcla de cimentación.
- Amoladora: Para cortes y ajustes en elementos metálicos.
- Plotter de corte: Para elaboración de pictogramas, leyendas y símbolos.
- Camioneta: Para transporte de materiales, herramientas y personal.
- Herramientas menores: Para armado, fijación y acabados.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal técnico:

- Peones para apoyo en obra y montaje.
- Albañil para ejecución de base de cimentación.
- Dibujante para diseño y corte de señalética.
- Chofer para movilización de equipo y materiales.

Todo el personal debe cumplir con las normas de seguridad industrial y utilizar equipos de protección personal.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Cemento portland, arena, ripio y agua: Para elaboración de base de cimentación.
- Acero de refuerzo: Para estructura interna de soporte.
- Lámina reflectiva grado IV: Para señalización visible de día y noche.
- Lámina galvanizada: Para soporte de pictogramas y leyendas.
- Tubo estructural h.g. 50x50x2 mm: Para postes de señalización.
- Remaches: Para fijación de elementos.
- Electrocorrete: Para elaboración de símbolos, letras y números.

5. Procedimiento de ejecución

1. Preparación del diseño gráfico de la señal según normativa vial.
2. Corte de láminas reflectivas y galvanizadas con plotter y herramientas manuales.
3. Armado de la estructura metálica con tubo estructural y fijación de elementos.
4. Excavación y preparación de base para cimentación.
5. Mezclado de concreto y colocación de señal con nivelación adecuada.
6. Fijación de señalética sobre estructura metálica.
7. Verificación de ubicación, visibilidad y estabilidad de la señal instalada.

6. Condiciones de aceptación

- Señal instalada en la ubicación indicada en el diseño.
- Estructura firme, nivelada y sin defectos de montaje.
- Superficie reflectiva limpia, legible y sin deterioro.
- Cumplimiento de dimensiones, colores y pictogramas según normativa técnica.

7. Medición

La medición se realizará por unidad (u) de señalización vertical completamente instalada, terminada y aceptada por la fiscalización

Rubro 10: Hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, Incluye encofrado y desencofrado

Unidad de medida: m^3

1. Descripción general

Este rubro comprende la elaboración, colocación y acabado de hormigón simple con una resistencia característica de 210 kg/cm^2 , incluyendo el proceso completo de encofrado y desencofrado. La actividad contempla el suministro de materiales, preparación de la mezcla, transporte, colocación, vibrado, curado, y retiro de los elementos de encofrado, garantizando la calidad estructural y dimensional del elemento construido.

2. Equipos

Para la correcta ejecución del hormigón simple se emplearán los siguientes equipos:

- Concretera: Para la mezcla de los componentes del hormigón.

- Vibrador: Para garantizar la compactación interna del hormigón y evitar vacíos.
- Herramientas menores: Para ajustes, nivelación y acabados en obra.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peones para transporte de materiales y asistencia en obra.
- Albañil para colocación y acabado del hormigón.
- Encofrador para armado y desmontaje de moldajes.
- Maestro mayor de obra civil para supervisión técnica.

Todo el personal debe cumplir con las normas de seguridad industrial y utilizar equipos de protección personal.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Cemento portland: Como aglomerante principal.
- Arena: Agregado fino para la mezcla.
- Ripio triturado: Agregado grueso para resistencia estructural.
- Agua: Para hidratación del cemento y trabajabilidad de la mezcla.
- Tabla de encofrado y alfajías: Para moldear el elemento estructural.
- Clavos y pingos: Para fijación del encofrado.

5. Procedimiento de ejecución

1. Preparación del área de trabajo y limpieza de la superficie de apoyo.
2. Armado del encofrado con tablas y alfajías, asegurando dimensiones y alineación.
3. Mezclado del hormigón en la concreteira, controlando proporciones y consistencia.
4. Colocación del hormigón en el molde, seguido de vibrado para eliminar vacíos.
5. Nivelación y acabado superficial del elemento.
6. Curado del hormigón mediante riego o aplicación de productos especiales.
7. Desencofrado una vez alcanzada la resistencia mínima requerida.
8. Inspección final del elemento construido.

6. Condiciones de aceptación

- Elemento construido con dimensiones y alineación conforme al diseño.
- Superficie uniforme, sin fisuras, segregaciones ni vacíos.
- Resistencia característica $f'c=210$ kg/cm² verificada mediante ensayos.
- Encofrado correctamente retirado sin dañar el hormigón.
- Cumplimiento de parámetros técnicos de densidad, asentamiento y curado.

7. Medición

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de hormigón colocado, terminado y aceptado por la fiscalización, incluyendo el encofrado y desencofrado.

Rubro 11: Conformación de cunetas incluye desalojo

Unidad de medida: m

1. Descripción general

Este rubro comprende la ejecución de cunetas longitudinales en vías, mediante excavación, perfilado y conformación del canal de drenaje, incluyendo el desalojo del material excedente. La actividad tiene como objetivo garantizar el adecuado manejo de aguas superficiales, evitando erosión y acumulación de agua en la calzada. Se contempla el uso de maquinaria pesada, personal especializado y coordinación logística para el retiro del material excavado.

2. Equipos



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

Para la correcta ejecución de las cunetas se emplearán los siguientes equipos:

- Motoniveladora: Para perfilado y conformación de la sección transversal.
- Cargadora frontal: Para carga del material excavado.
- Volqueta de 8 m³: Para transporte y desalojo del material fuera del sitio de obra.
- Herramientas menores: Para ajustes manuales y acabados en zonas específicas.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón para asistencia en limpieza y perfilado.
- Operador de motoniveladora.
- Operador de cargadora frontal.
- Chofer de volqueta.

Todo el personal debe cumplir con las normas de seguridad industrial y utilizar equipos de protección personal.

4. Materiales

Este rubro no contempla el uso de materiales específicos, ya que se trata de una actividad de conformación y retiro de material natural.

5. Procedimiento de ejecución

1. Trazado de la cuneta según diseño vial.
2. Excavación y perfilado con motoniveladora, respetando dimensiones y pendientes.
3. Carga del material excedente con cargadora frontal.
4. Transporte del material en volquetas hasta sitio de disposición autorizado.
5. Verificación de sección, pendiente y limpieza de la cuneta conformada.

6. Condiciones de aceptación

- Cuneta conformada con dimensiones y pendiente según diseño.
- Superficie limpia, sin obstrucciones ni acumulación de material.
- Material excedente completamente desalojado.
- Cumplimiento de parámetros técnicos de drenaje y estabilidad.

7. Medición

La medición se realizará en metros lineales (m) de cuneta conformada y desalojada, terminada y aceptada por la fiscalización

Rubro 12: Acero de refuerzo

Unidad de medida: kg

1. Descripción general

Este rubro comprende el suministro, corte, doblado, colocación y fijación del acero de refuerzo en elementos estructurales de hormigón. Incluye la recepción del material, preparación según planos estructurales, posicionamiento dentro del molde o encofrado, y aseguramiento mediante alambre de amarre. La actividad garantiza la resistencia estructural y el cumplimiento de los parámetros técnicos establecidos.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Cizalla: Para corte de barras de acero según dimensiones requeridas.
- Herramientas menores: Para doblado, amarre y posicionamiento del acero.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón para asistencia en transporte y manipulación de barras.

- Herrero para corte, doblado y colocación del acero.
- Maestro mayor de obra civil para supervisión técnica.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Acero de refuerzo: Barras corrugadas, incluye transporte.
- Alambre de amarre: Para fijación de las barras en su posición.

5. Procedimiento de ejecución

- Recepción y verificación del acero de refuerzo conforme a especificaciones.
- Corte y doblado de barras según planos estructurales.
- Colocación del acero en el molde o encofrado, respetando recubrimientos y separaciones.
- Fijación mediante alambre de amarre para evitar desplazamientos durante el vaciado de hormigón.
- Inspección de la disposición del acero antes del hormigonado.

6. Condiciones de aceptación

- Acero colocado conforme a planos estructurales y especificaciones técnicas.
- Fijación firme, sin desplazamientos ni deformaciones.
- Recubrimientos adecuados según normativa.
- Limpieza de las barras, libres de óxido o residuos.

7. Medición

La medición se realizará en kilogramos (kg) de acero de refuerzo colocado, terminado y aceptado por la fiscalización.

Rubro 13: Cuneta de hormigón simple $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ tipo 1

Unidad de medida: m

1. Descripción

general

Este rubro comprende la construcción de cunetas de hormigón simple tipo 1, destinadas al drenaje longitudinal en vías. Incluye el replanteo, excavación, conformación, encofrado, vaciado de hormigón, curado y acabado final. La actividad garantiza el adecuado manejo de aguas pluviales, evitando el deterioro de la estructura vial.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Concretera (1 saco): Para preparación de mezcla de hormigón.
- Camioneta: Para transporte de materiales y personal.
- Encofrado metálico: Para moldeado de la cuneta.
- Herramientas menores: Palas, cucharas, niveles, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. Mano

de

obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en excavación, limpieza y apoyo general.
- Albañil: Ejecución de encofrado, vaciado y acabado.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.
- Chofer: Operación de camioneta para logística.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas

vigentes:

- Cemento Portland tipo I.
- Arena lavada.
- Ripio triturado (incluye transporte).
- Agua potable.
- Clavos 2½" para fijación de encofrado.
- Juntas de madera para separación y control de fisuras.

5. **Procedimiento de ejecución**

- Replanteo y excavación de la zanja según planos.
- Preparación de mezcla de hormigón en la concretera.
- Colocación de encofrado metálico y juntas de madera.
- Vaciado de hormigón y conformación de la cuneta.
- Curado húmedo por un mínimo de 7 días.
- Retiro de encofrado y limpieza del área.

6. **Condiciones de aceptación**

- Dimensiones y geometría conforme a planos.
- Superficie uniforme, sin fisuras ni segregaciones.
- Hormigón con resistencia mínima $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- Flujo hidráulico sin obstrucciones.
- Cumplimiento de normas MOP y ASTM C31/C39.

7. **Medición**

La medición se realizará en metros lineales (m) de cuneta construida, terminada y aceptada por la fiscalización

Rubro 14: Bordillo prefabricado 100×30×15 cm

Unidad de medida: m

1. **Descripción general**

Este rubro comprende la colocación de bordillos prefabricados de dimensiones 100×30×15 cm, utilizados como elementos de confinamiento y delimitación vial. Incluye el replanteo, preparación de la base, colocación del bordillo, nivelación, fijación con mortero y acabado final. La actividad contribuye al ordenamiento vial y a la protección de la infraestructura.

2. **Equipos**

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Palas, cucharas, niveles, cincheles, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. **Mano de obra**

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en excavación, limpieza y apoyo general.
- Albañil: Colocación, nivelación y fijación del bordillo.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.

4. **Materiales**

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Bordillo prefabricado de hormigón 100×30×15 cm.

- Arena lavada para asiento.
- Agua potable para mezcla.
- Cemento Portland tipo I para mortero de fijación.

5. **Procedimiento de ejecución**

- Replanteo y excavación de la zanja de asiento.
- Colocación de capa de arena nivelada.
- Posicionamiento del bordillo prefabricado según alineamiento.
- Fijación con mortero de cemento y agua.
- Verificación de nivel y alineación.
- Relleno lateral y compactación.
- Limpieza del área de trabajo.

6. **Condiciones de aceptación**

- Bordillo colocado conforme a planos y alineamientos.
- Fijación firme, sin desplazamientos ni asentamientos.
- Superficie limpia, sin fisuras ni desprendimientos.
- Cumplimiento de dimensiones y especificaciones técnicas.

7. **Medición**

La medición se realizará en metros lineales (m) de bordillo colocado, terminado y aceptado por la fiscalización.

Rubro 15: Relleno con material de mejoramiento (compactador)

Unidad de medida: m³

1. **Descripción general**

Este rubro comprende el suministro, transporte, colocación y compactación de material de mejoramiento tipo sub-base clase III, conforme a especificaciones MOP-001. La actividad incluye la preparación del terreno, extendido del material en capas, humectación y compactación mecánica, garantizando una base estable y resistente para estructuras viales.

2. **Equipos**

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Compactador mecánico: Para compactación de capas de sub-base.
- Herramientas menores: Palas, rastrillos, mangueras, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. **Mano de obra**

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en extendido, humectación y limpieza.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.

4. **Materiales**

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Sub-base clase III: Material granular seleccionado, libre de materia orgánica.
- Agua potable: Para humectación durante el proceso de compactación.

5. **Procedimiento de ejecución**

- Replanteo y preparación del área de trabajo.

- Colocación del material de mejoramiento en capas de espesor uniforme.
- Humectación controlada para facilitar la compactación.
- Compactación mecánica con equipo adecuado hasta alcanzar densidad especificada.
- Verificación de niveles y densidad mediante ensayo in situ.

6. **Condiciones de aceptación**

- Material conforme a especificaciones MOP-001 para sub-base clase III.
- Compactación mínima del 95% del Proctor Modificado.
- Superficie nivelada, sin segregaciones ni asentamientos.
- Espesor y alineamiento conforme a planos.

7. **Medición**

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de relleno colocado, compactado y aceptado por la fiscalización.

Rubro 16: Suministro y colocación de tubería corrugada PVC dint = 600 mm

Unidad de medida: m

1. **Descripción**

general

Este rubro comprende el suministro, transporte, colocación y conexión de tubería corrugada de PVC con diámetro interior de 600 mm, destinada a sistemas de drenaje pluvial o alcantarillado. Incluye excavación de zanja, nivelación de fondo, colocación de tubería, relleno lateral, compactación y pruebas de alineación y pendiente. La actividad garantiza la conducción eficiente de aguas y el cumplimiento de parámetros hidráulicos y estructurales.

2. **Equipos**

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Retroexcavadora: Para apertura de zanja y manipulación de tubería.
- Compactador mecánico: Para compactación de relleno lateral.
- Camioneta: Para transporte de materiales y personal.
- Herramientas menores: Palas, niveles, cintas métricas, entre otros.

3. **Mano**

de

obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peones: Asistencia en excavación, colocación y relleno.
- Albañil: Posicionamiento y ajuste de tubería.
- Operador de retroexcavadora: Manejo del equipo de excavación.
- Chofer: Logística y transporte.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.

4. **Materiales**

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Tubería corrugada de PVC dint = 600 mm, clase de carga según diseño hidráulico.
- Material de relleno seleccionado para cama y relleno lateral.
- Agua para humectación si se requiere compactación húmeda.

5. **Procedimiento**

de

ejecución

- Replanteo y excavación de zanja según planos.
- Nivelación y preparación del fondo de zanja.

- Colocación de tubería corrugada PVC, respetando pendiente y alineación.
- Relleno lateral con material seleccionado y compactación por capas.
- Verificación de pendiente, alineación y continuidad.
- Limpieza del área y disposición de excedentes.

6. Condiciones de aceptación

- Tubería colocada conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Pendiente y alineación verificadas mediante nivelación.
- Compactación mínima del 95% del Proctor Modificado en relleno lateral.
- Ausencia de fisuras, deformaciones o asentamientos.
- Cumplimiento de normas MOP-001 y ASTM D3034 / D3212.

7. Medición

La medición se realizará en metros lineales (m) de tubería colocada, conectada, compactada y aceptada por la fiscalización.

Rubro 17: Sumidero prefabricado calzada incluyendo rejilla HF

Unidad de medida: u

1. Descripción general

Este rubro comprende el suministro e instalación de sumideros prefabricados para calzada, incluyendo rejilla de hierro fundido (HF) de dimensiones 0.40 x 0.33 m y peso aproximado de 150 lbs. La actividad incluye excavación, nivelación, colocación del sumidero, conexión al sistema de drenaje mediante tubería de desagüe, fijación de rejilla y acabado superficial. Su función es captar aguas pluviales y conducirlos eficientemente al sistema de drenaje.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Palas, cucharas, niveles, cinceles, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en excavación, limpieza y apoyo general.
- Albañil: Colocación y fijación del sumidero y rejilla.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Sumidero prefabricado de hormigón.
- Rejilla de hierro fundido 0.40 x 0.33 m, 150 lbs.
- Tubo H.S. de 150 mm para conexión de desagüe.
- Cemento Portland tipo I.
- Arena lavada.
- Agua potable.

5. Procedimiento de ejecución

- Replanteo y excavación del área de instalación.
- Preparación de base y nivelación.

- Colocación del sumidero prefabricado en su posición definitiva.
- Conexión al sistema de drenaje mediante tubo H.S. de 150 mm.
- Fijación de rejilla HF sobre el sumidero.
- Relleno lateral y compactación.
- Acabado superficial y limpieza del entorno.

6. **Condiciones de aceptación**

- Sumidero colocado conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Rejilla firmemente fijada, sin desplazamientos.
- Conexión hidráulica funcional y sin obstrucciones.
- Superficie limpia, sin fisuras ni asentamientos.
- Cumplimiento de normas MOP-001 y ASTM A48 (hierro fundido).

7. **Medición**

La medición se realizará por unidad (u) de sumidero instalado, conectado, terminado y aceptado por la fiscalización

Rubro 18: Arreglo de acometidas de agua potable

Unidad de medida: u

1. **Descripción**

general

Este rubro comprende la reparación, adecuación o reconexión de acometidas domiciliarias de agua potable existentes, afectadas por trabajos de infraestructura vial o urbana. Incluye la localización de la acometida, desmontaje de componentes dañados, instalación de nuevos accesorios, pruebas de funcionamiento y limpieza del área intervenida. La actividad garantiza la continuidad del servicio de agua potable a los usuarios.

2. **Equipos**

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Llaves, cortatubos, teflón, destornilladores, entre otros, para apoyo en tareas de plomería.

3. **Mano**

de

obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Plomero: Ejecución de reconexión, instalación de accesorios y pruebas hidráulicas.
- Peón: Asistencia en excavación, limpieza y apoyo general.

4. **Materiales**

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Accesorios para acometida de agua potable: Conectores, válvulas, adaptadores, codos, teflón, entre otros, según tipo de acometida.
- Agua para pruebas de funcionamiento.

5. **Procedimiento**

de

ejecución

- Identificación y localización de la acometida afectada.
- Excavación manual para acceso a la tubería.
- Retiro de componentes dañados o incompatibles.
- Instalación de nuevos accesorios según tipo de conexión.

- Prueba de funcionamiento y verificación de estanqueidad.
 - Relleno y limpieza del área intervenida.
6. **Condiciones de aceptación**
- Acometida reparada y funcional, sin fugas ni obstrucciones.
 - Accesorios instalados conforme a especificaciones técnicas.
 - Conexión hidráulica segura y operativa.
 - Área intervenida limpia y sin residuos.
7. **Medición**
- La medición se realizará por unidad (u) de acometida reparada, funcional y aceptada por la fiscalización

Rubro 19: Arreglo de acometidas de alcantarillado

Unidad de medida: u

1. **Descripción general**
- Este rubro comprende la reparación, adecuación o reconexión de acometidas domiciliarias de alcantarillado afectadas por trabajos de infraestructura vial o urbana. Incluye la localización de la acometida, desmontaje de componentes deteriorados, instalación de nuevos accesorios, pruebas de funcionamiento y limpieza del área intervenida. La actividad garantiza la continuidad del servicio de evacuación de aguas residuales.
2. **Equipos**
- Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:
- Herramientas menores: Llaves, cortatubos, palas, cucharas, entre otros, para apoyo en tareas de plomería y excavación.
3. **Mano de obra**
- El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:
- Peón: Asistencia en excavación, limpieza y apoyo general.
 - Plomero: Ejecución de reconexión, instalación de accesorios y pruebas hidráulicas.
4. **Materiales**
- Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:
- Accesorios para acometida de alcantarillado: Conectores, adaptadores, codos, juntas, entre otros, según tipo de acometida.
 - Agua para pruebas de funcionamiento si aplica.
5. **Procedimiento de ejecución**
- Identificación y localización de la acometida afectada.
 - Excavación manual para acceso a la tubería.
 - Retiro de componentes dañados o incompatibles.
 - Instalación de nuevos accesorios según tipo de conexión.
 - Prueba de funcionamiento y verificación de estanqueidad.
 - Relleno y limpieza del área intervenida.
6. **Condiciones de aceptación**
- Acometida reparada y funcional, sin fugas ni obstrucciones.
 - Accesorios instalados conforme a especificaciones técnicas.

- Área intervenida limpia y sin residuos.

7. Medición

La medición se realizará por unidad (u) de acometida reparada, funcional y aceptada por la fiscalización.

Rubro 20: Mejoramiento de estructura

Unidad de medida: m³

1. Descripción

general

Este rubro comprende el suministro, extendido y compactación de material de mejoramiento para conformación de capas estructurales en vías. Incluye la preparación del terreno, distribución del material, humectación y compactación con equipo pesado. La actividad busca mejorar la capacidad portante del terreno y garantizar la estabilidad de las capas superiores.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Motoniveladora: Para extendido y conformación del material.
- Rodillo liso: Para compactación de la capa de mejoramiento.
- Camión cisterna (10,000 lt): Para humectación del material.
- Herramientas menores: Palas, rastrillos, mangueras, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. Mano

de

obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Operador de motoniveladora: Conformación de la capa.
- Operador de equipo pesado: Compactación.
- Chofer: Operación del camión cisterna.
- Ayudante de maquinaria: Apoyo en maniobras y control de calidad.
- Peón: Asistencia en limpieza y apoyo general.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Material de mejoramiento: Granular, libre de materia orgánica, con granulometría adecuada para capas estructurales.
- Agua potable: Para humectación durante el proceso de compactación.

5. Procedimiento

de

ejecución

- Replanteo y preparación del área de trabajo.
- Colocación del material de mejoramiento en capas de espesor uniforme.
- Humectación controlada para facilitar la compactación.
- Compactación con rodillo liso hasta alcanzar densidad especificada.
- Verificación de niveles y densidad mediante ensayo in situ.

6. Condiciones

de

aceptación

- Material conforme a especificaciones técnicas.
- Compactación mínima del 95% del Proctor Modificado.
- Superficie nivelada, sin segregaciones ni asentamientos.

- Cumplimiento de normas MOP-001 y ASTM D1557.

7. Medición

La medición se realizará en metros cúbicos (m^3) de mejoramiento colocado, compactado y aceptado por la fiscalización

Rubro 21: Tubería de drenaje de 200 mm

Unidad de medida: m

1. Descripción

general

Este rubro comprende el suministro y colocación de tubería corrugada de PVC de 200 mm de diámetro, destinada a sistemas de drenaje pluvial o sanitario. Incluye la excavación de zanja, nivelación del fondo, colocación de la tubería, conexión entre tramos, relleno lateral, compactación y verificación de pendiente y alineación. La actividad garantiza la conducción eficiente de aguas y el cumplimiento de parámetros hidráulicos y estructurales.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Palas, niveles, cintas métricas, cortatubos, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Plomero: Ejecución de conexión y ajuste de tubería.
- Albañil: Apoyo en colocación y nivelación.
- Peón: Asistencia en excavación, relleno y limpieza.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Tubería corrugada PVC U/Z de 200 mm para alcantarillado, clase de carga según diseño.
- Material de relleno seleccionado para cama y relleno lateral.
- Agua para humectación si se requiere compactación húmeda.

5. Procedimiento de ejecución

- Replanteo y excavación de zanja según planos.
- Nivelación y preparación del fondo de zanja.
- Colocación de tubería corrugada PVC, respetando pendiente y alineación.
- Conexión entre tramos con sistema de unión compatible.
- Relleno lateral con material seleccionado y compactación por capas.
- Verificación de pendiente, alineación y continuidad.
- Limpieza del área y disposición de excedentes.

6. Condiciones de aceptación

- Tubería colocada conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Pendiente y alineación verificadas mediante nivelación.
- Compactación mínima del 95% del Proctor Modificado en relleno lateral.
- Ausencia de fisuras, deformaciones o asentamientos.
- Cumplimiento de normas MOP-001 y ASTM D3034 / D3212.

7. Medición

La medición se realizará en metros lineales (m) de tubería colocada, conectada, compactada y aceptada por la fiscalización.

Rubro 22: Alzada de sumidero $h = 0.60 - 1.00$ m en hormigón simple

Unidad de medida: u

1. Descripción

general

Este rubro comprende la ejecución de alzadas para sumideros existentes, con altura entre 0.60 y 1.00 metros, utilizando hormigón simple. Incluye la limpieza del entorno, replanteo, colocación de encofrado, vaciado de hormigón, instalación de rejilla, y acabado superficial. La actividad permite ajustar la altura del sumidero a la nueva rasante de calzada, garantizando su funcionalidad hidráulica.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Palas, cucharas, niveles, martillos, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. Mano

de

obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en limpieza, preparación y apoyo general.
- Albañil: Ejecución de encofrado, vaciado y acabado.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Sumidero estándar de 60 cm con salida.
- Cemento Portland tipo I.
- Arena lavada.
- Ripio triturado (incluye transporte).
- Agua potable.
- Encofrado para sumideros.

5. Procedimiento

de

ejecución

- Limpieza del entorno y verificación del sumidero existente.
- Replanteo de la nueva altura conforme a planos.
- Colocación de encofrado y preparación de mezcla.
- Vaciado de hormigón simple y conformación de alzada.
- Instalación de rejilla y verificación de nivel.
- Curado del hormigón por mínimo 7 días.
- Acabado superficial y limpieza del área.

6. Condiciones

de

aceptación

- Dimensiones conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Hormigón con resistencia mínima $f'c = 210$ kg/cm².
- Rejilla correctamente instalada y nivelada.
- Superficie sin fisuras ni segregaciones.
- Cumplimiento de normas MOP-001 y ASTM C31/C39.

7. Medición

La medición se realizará por unidad (u) de alza de sumidero ejecutada, terminada y aceptada por la fiscalización

Rubro 23: Alzada y nivelación de pozos de revisión – bloque sector

Unidad de medida: u

1. Descripción

general

Este rubro comprende la ejecución de trabajos de alza y nivelación de pozos de revisión existentes, con aplicación de enlucido interior en mortero 1:3. Incluye limpieza del entorno, replanteo, adecuación de la estructura, aplicación de mortero, ajuste de tapas y verificación de nivel. La actividad permite adaptar la altura del pozo a la nueva rasante y garantizar su operatividad hidráulica y estructural.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Palas, cucharas, niveles, espátulas, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. Mano

de

obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en limpieza, preparación y apoyo general.
- Albañil: Ejecución de enlucido, nivelación y acabado.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Cemento Portland tipo I.
- Arena triturada (incluye lavada.
- Ripio (incluye transporte).
- Agua potable.

5. Procedimiento

de

ejecución

- Limpieza del entorno y verificación del pozo existente.
- Replanteo de la nueva altura conforme a planos.
- Preparación de mezcla de mortero 1:3 (cemento:arena).
- Aplicación de enlucido interior en paredes del pozo.
- Nivelación de la tapa del pozo según rasante de calzada.
- Curado del mortero por mínimo 3 días.
- Acabado superficial y limpieza del área.

6. Condiciones

de

aceptación

- Dimensiones conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Enlucido uniforme, sin fisuras ni desprendimientos.
- Tapa nivelada y funcional.
- Superficie limpia y sin residuos.
- Cumplimiento de normas MOP-001 y ASTM C387.

7. Medición

La medición se realizará por unidad (u) de pozo de revisión alzado, nivelado, enlucido y aceptado por la fiscalización



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

Rubro 24: Acometida intradomiciliaria de agua potable ½"

Unidad de medida: u

1. Descripción

general

Este rubro comprende el suministro e instalación de acometidas intradomiciliarias de agua potable con tubería PVC roscable de ½", incluyendo accesorios de conexión, válvulas y elementos de control. La actividad contempla la conexión desde la red principal hasta el punto de consumo dentro del predio, garantizando la funcionalidad hidráulica y la seguridad sanitaria del sistema.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Llaves, cortatubos, teflón, destornilladores, entre otros, para apoyo en tareas de plomería.

3. Mano

de

obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en excavación, limpieza y apoyo general.
- Plomero: Ejecución de conexión, instalación de accesorios y pruebas hidráulicas.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Tubería PVC roscable de ½".
- Válvula check de ½".
- Codos H.G. roscables de ½".
- Llave de paso de ½" RW o similar.
- Teflón para sellado de roscas.

5. Procedimiento

de

ejecución

- Replanteo y verificación del punto de conexión.
- Excavación manual para tendido de tubería.
- Instalación de tubería PVC roscable y accesorios.
- Conexión a la red principal y prueba de estanqueidad.
- Instalación de válvula check y llave de paso.
- Relleno y limpieza del área intervenida.

6. Condiciones

de

aceptación

- Acometida instalada conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Conexiones firmes, sin fugas ni obstrucciones.
- Accesorios correctamente posicionados y funcionales.
- Cumplimiento de normas INEN 2208 y MOP-001.

7. Medición

La medición se realizará por unidad (u) de acometida intradomiciliaria instalada, funcional y aceptada por la fiscalización

Rubro 25: Acometida domiciliaria sanitaria PVC 160 mm

Unidad de medida: u

1. Descripción

general

Este rubro comprende el suministro e instalación de acometidas domiciliarias sanitarias



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

utilizando tubería de PVC de 160 mm de diámetro, destinadas a la evacuación de aguas residuales desde el predio hacia la red pública. Incluye excavación, tendido de tubería, conexión, aplicación de soldadura, relleno y verificación de funcionalidad hidráulica.

2. **Equipos**

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Cortatubos, palas, cucharas, niveles, entre otros, para apoyo en tareas manuales.

3. **Mano de obra**

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en excavación, limpieza y apoyo general.
- Plomero: Instalación de tubería, aplicación de soldadura y conexión.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.

4. **Materiales**

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Tubería PVC de 160 mm para desagüe.
- Cemento Portland tipo I.
- Arena lavada.
- Agua potable.
- Soldadura para PVC.

5. **Procedimiento de ejecución**

- Replanteo y verificación del punto de conexión.
- Excavación manual para tendido de tubería.
- Instalación de tubería PVC de 160 mm con pendiente adecuada.
- Aplicación de soldadura en juntas para asegurar estanqueidad.
- Conexión a la red principal o caja de inspección.
- Relleno y compactación del área intervenida.
- Limpieza y verificación de funcionamiento.

6. **Condiciones de aceptación**

- Acometida instalada conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Conexiones firmes, sin fugas ni obstrucciones.
- Pendiente adecuada para flujo gravitacional.
- Cumplimiento de normas INEN 489 y MOP-001.

7. **Medición**

La medición se realizará por unidad (u) de acometida sanitaria instalada, funcional y aceptada por la fiscalización.

Rubro 26: Reductor de velocidad

Unidad de medida: m³

1. **Descripción general**

Este rubro comprende la construcción de reductores de velocidad en calzada mediante mezcla asfáltica en caliente, con materiales y técnicas que aseguren durabilidad, adherencia y funcionalidad vial. Incluye la preparación de la superficie, aplicación de imprimación, colocación de mezcla asfáltica, conformación del reductor y compactación

final. Su objetivo es controlar la velocidad vehicular en zonas sensibles como cruces peatonales, escuelas o áreas residenciales.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Planta mezcladora de asfalto: Producción de mezcla en caliente.
- Distribuidor de asfalto: Aplicación de imprimación.
- Rodillo liso y rodillo neumático: Compactación de la mezcla.
- Minicargadora: Apoyo en carga y distribución.
- Volqueta 8 m³: Transporte de materiales.
- Herramientas menores: Palas, cucharas, escobillas, entre otros.

3. Mano de obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Asistencia en limpieza y preparación de superficie.
- Albañil: Apoyo en conformación y acabado.
- Operador responsable de planta asfáltica.
- Chofer: Transporte de mezcla y materiales.
- Operadores de rodillo autopulsado y minicargadora.
- Maestro mayor de obra civil: Supervisión técnica y control de calidad.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Asfalto RC-250 (incluye transporte): Para imprimación.
- Asfalto AC-20 (incluye transporte): Para mezcla en caliente.
- Diesel: Para operación de maquinaria.
- Ripio triturado (incluye transporte): Agregado pétreo.
- Arena para asfalto (incluye transporte): Mezcla granulométrica.

5. Procedimiento de ejecución

- Replanteo y limpieza del área de intervención.
- Aplicación de imprimación con asfalto RC-250.
- Colocación de mezcla asfáltica en caliente con espesor y forma según diseño.
- Compactación con rodillo liso y neumático hasta alcanzar densidad especificada.
- Acabado superficial y verificación de dimensiones.
- Señalización temporal y limpieza del entorno.

6. Condiciones de aceptación

- Geometría conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Compactación mínima del 95% del peso específico máximo.
- Superficie lisa, sin fisuras ni segregaciones.
- Adherencia adecuada entre capas.
- Cumplimiento de normas MOP-001 y ASTM D6927.

7. Medición

La medición se realizará en metros cúbicos (m³) de reductor de velocidad construido, terminado y aceptado por la fiscalización

Rubro 27: Letrero de información del proyecto dimensiones 2.4 x 3.6 m

1. Descripción

general

Este rubro comprende el suministro, instalación y montaje de un letrero informativo del proyecto con dimensiones de 2.4 x 3.6 metros, conforme a los lineamientos establecidos por la entidad contratante. El letrero debe contener información institucional, técnica y contractual del proyecto, ser visible desde la vía pública y estar ubicado en un punto estratégico. Incluye estructura de soporte, impresión, fijación y acabado.

2. Equipos

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Herramientas menores: Taladro, nivel, cinta métrica, escaleras, entre otros, para apoyo en tareas de montaje.

3. Mano

de

obra

El personal requerido incluye operarios especializados y personal de apoyo:

- Peón: Encargado de montaje, fijación y limpieza del área.
- Maestro mayor de obra civil (si aplica): Supervisión técnica y verificación de cumplimiento normativo.

4. Materiales

Los materiales utilizados deben cumplir con las especificaciones técnicas y normas vigentes:

- Letrero informativo de proyecto de 2.4 x 3.6 m, fabricado en material resistente a la intemperie (lámina galvanizada, PVC rígido o similar), con impresión de alta durabilidad.
- Estructura de soporte metálica o de madera tratada, según diseño.
- Elementos de fijación: Pernos, tornillos, abrazaderas, pintura anticorrosiva.

5. Procedimiento

de

ejecución

- Replanteo y selección del sitio de instalación.
- Preparación del terreno y cimentación si aplica.
- Ensamble de estructura de soporte.
- Fijación del letrero informativo en la estructura.
- Verificación de nivel, estabilidad y visibilidad.
- Limpieza del área y entrega conforme.

6. Condiciones

de

aceptación

- Letrero instalado conforme a planos y especificaciones técnicas.
- Información completa, legible y correctamente distribuida.
- Estructura firme, sin inclinaciones ni deterioros.
- Materiales resistentes a condiciones climáticas.
- Cumplimiento de normativa institucional vigente.

7. Medición

La medición se realizará por unidad (u) de letrero informativo instalado, terminado y aceptado por la fiscalización

Rubro 28: Charlas de concientización y socialización

Unidad de medida: u

1. Descripción

general

Este rubro comprende la planificación, organización y ejecución de charlas dirigidas a la comunidad para promover la concientización ambiental, social y técnica sobre el

proyecto en ejecución. Incluye la preparación de material gráfico, logística de presentación, uso de equipos audiovisuales, entrega de material informativo y participación activa del residente de obra. La actividad busca fortalecer el vínculo entre el proyecto y la comunidad, fomentando la corresponsabilidad y el respeto por el entorno.

2. **Equipos**

Para la correcta ejecución se emplearán los siguientes equipos:

- Equipo de audio y video: Para proyección de contenidos y amplificación de sonido.
- Herramientas menores: Extensiones, soportes, mobiliario básico, entre otros.

3. **Mano**

de

obra

El personal requerido incluye:

- Residente de obra: Responsable de la exposición, interacción con la comunidad y supervisión del evento.

4. **Materiales**

Los materiales utilizados deben cumplir con criterios de calidad y pertinencia temática:

- Afiches en cartulina 0.4 x 0.6 m, impresión full color sobre conservación ambiental.
- Trípticos en papel bond de 90 gramos, con gráficos y texto explicativo.
- Material de apoyo: Libretas de apuntes, bolígrafos, marcadores.

5. **Procedimiento**

de

ejecución

- Coordinación con autoridades locales y comunidad.
- Preparación del contenido técnico y social de la charla.
- Instalación de equipos audiovisuales y disposición del espacio.
- Ejecución de la charla con participación activa del residente de obra.
- Entrega de material gráfico y de apoyo a los asistentes.
- Registro fotográfico y resumen de participación.
- Limpieza del área y cierre del evento.

6. **Condiciones**

de

aceptación

- Charlas realizadas conforme a cronograma y objetivos del proyecto.
- Participación comunitaria documentada.
- Material gráfico entregado en cantidad y calidad especificada.
- Equipos instalados y operativos durante la actividad.
- Cumplimiento de normativa institucional y protocolos de comunicación.

7. **Medición**

La medición se realizará por unidad (u) de charla ejecutada, documentada y aceptada por la fiscalización

ING. FABIAN CHIMBO
ELAORADO



(03) 2551083 / (03) 2551088



www.guaranda.gob.ec



Convención de 1884 y García Moreno

ADMINISTRACIÓN 2023 -2027

ESTUDIO Y DISEÑO VIAL



PROYECTO: “REALIZAR ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS EN VARIAS VÍAS DEL CANTÓN GUARANDA” - VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO – CRUCE DE VIA A GUANTO CRUZ.

LOCALIZACIÓN: Provincia Bolívar/Cantón Guaranda/Vía San Juan de Llullundongo – Cruce de vía a Guantocruz

SOLICITADO: GAD MUNICIPAL GUARANDA

CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA

FECHA DE ENSAYO: 2025-julio-04

FECHA DE REPORTE: 2025-julio-27

N.º DE TRABAJO: TLb-2025-429



ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	5
2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	5
3. TRABAJOS REALIZADOS.....	7
3.1. TRABAJOS DE CAMPO	7
3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO.....	7
4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO.....	7
CALICATA: N.º 1	7
CALICATA: N.º 2	8
CALICATA: N.º 3	8
CALICATA: N.º 4	8
4.1. CBR DE DISEÑO	9
5. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS	9
5.1. ANÁLISIS DE TRÁFICO	9
5.2. CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO	11
5.2.1. EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS SEGÚN EL PERIODO DE DISEÑO	11
5.2.2. FACTORES DE DAÑO DE ACUERDO AL TIPO DE VEHÍCULO.....	12
5.2.3. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN DE CARRIL	12
5.2.4. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES	13
5.2.5. CONFIABILIDAD “R”	13
5.2.6. DESVIACIÓN ESTÁNDAR GLOBAL “So”	14
5.2.7. ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA “PSI”	14
5.2.8. MÓDULO DE LA RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE	15
5.2.9. DETERMINACIÓN DE ESPESORES POR CAPAS	15
5.2.10. NÚMERO ESTRUCTURAL DE LA CARPETA ASFÁLTICA.....	16
5.2.11. CAPA DE BASE DE MATERIAL GRANULAR.....	16
5.2.12. CAPA SUBBASE DE MATERIAL GRANULAR.....	16

5.2.13. COEFICIENTE DE DRENAJE	16
5.2.14. DISEÑO FINAL CON SISTEMA MULTICAPA.....	17
5.2.15. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE REEMPLAZO EN FUNCIÓN CBR DE DISEÑO.....	19
6. CONCLUSIONES	21
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	21
PROPUESTA VIAL.....	22
8. FIRMA DE RESPONSABILIDAD.....	22
9. ANEXOS.....	23
9.1. MUESTRA N.º 1	23
1. IMÁGENES	43

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Índice de Crecimiento Vehicular, Comunicaciones, MTOP-001-f- 2002, 2002	11
Tabla 2 Periodo de Diseño de acuerdo al tipo de Carretera	12
Tabla 3 Factores de daño (FD) (Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002).....	12
Tabla 4 Repartición del tránsito (Comunicaciones, Norma para Estudio y Diseño Vial, 2013)	13
Tabla 5 Confiabilidad " R " de acuerdo al tipo de vía (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993).....	13
Tabla 6 Factores de desviación estándar normal, Zr, (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993).....	14
Tabla 7 Espesores mínimos en función de los ejes equivalentes (pulgadas) (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)	15
Tabla 8 Capacidad de drenaje (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)	17
Tabla 9 Coeficientes de Drenaje (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993).....	17
Tabla 10 Diseño de Pavimento Flexibles con CBR de Laboratorio Método AASHTO 1993	18
Tabla 11 Granulometría M1	23
Tabla 12 Límites de plasticidad M1	24

Tabla 13 Ensayo de Compactación Proctor M1	25
Tabla 14 Ensayo de Compactación CBR M1	26
Tabla 15 CBR Puntual M1	27
Tabla 16 Granulometría M2	28
Tabla 17 Límites de plasticidad M2	29
Tabla 18 Ensayo de Compactación Proctor M2.....	30
Tabla 19 Ensayo de Compactación CBR M2.....	31
Tabla 20 CBR Puntual M2	32
Tabla 21 Granulometría M3	33
Tabla 22 Límites de plasticidad M3	34
Tabla 23 Ensayo de Compactación Proctor M3.....	35
Tabla 24 Ensayo de Compactación CBR M3.....	36
Tabla 25 CBR Puntual M3	37
Tabla 26 Granulometría M4	38
Tabla 27 Límites de plasticidad M4	39
Tabla 28 Ensayo de Compactación Proctor M4.....	40
Tabla 29 Ensayo de Compactación CBR M4.....	41
Tabla 30 CBR Puntual M4.....	42

1. OBJETIVO

Se realiza el análisis de las vías con el objeto del “REALIZAR ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS EN VARIAS VÍAS DEL CANTÓN GUARANDA” - VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO – CRUCE DE VIA A GUANTO CRUZ. en el Cantón Guaranda utilizando muestras del lugar. El objetivo es diseñar la estructura del pavimento de las vías en estudio, así como determinar el espesor necesario para su mejoramiento.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra localizado en la Provincia Bolívar, Cantón Guaranda, Vía San Juan de Llullundongo – Cruce de vía a Guantacruz.



Fotografía 1 Ubicación del proyecto, Cantón Guaranda, Vía San Juan de Llullundongo – Cruce de vía a Guantacruz



Fotografía 2 Ubicación del proyecto, Cantón Guaranda, Vía San Juan de Lullundongo - Cruce de vía a Guantacruz

Proyecto	COORDENADAS		Cota	PROF.	NORMA REFERENCIA
	E	N	m s.n.m.	(m)	
C1	717830,14	9830155,51	3208	0.50	ASTM D1883
C2	717970,74	9830544,68	3219	0.50	
C3	717485,69	9830789,54	3225	0.50	
C4	717118,97	9831419,16	3210	0.50	

3. TRABAJOS REALIZADOS

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

Se realizó una visita al sitio con el fin de inspeccionarlo y determinar las condiciones óptimas para establecer el espesor necesario de mejoramiento con sus condiciones actuales.

3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Las muestras tomadas fueron analizadas en el laboratorio de mecánica de suelos, realizando los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D4222).
- Contenido de Humedad (ASTM D2216).
- Proctor Modificado (ASTM D1557, AASHTO: T-180).
- Relación de Soporte de California-C.B.R. (ASTM D1883)

Los ensayos de laboratorio se encuentran en la sección de anexos.

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO

CALICATA: N.º 1

Se identifica la presencia de MH, Limo elástico con arena M1 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 77.20 %.

El contenido de humedad es alto con un valor de 44.25 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 86.40 %; LP= 66.80 %; IP= 16.60.

CALICATA: N.º 2

Se identifica la presencia de MH, Limo elástico con arena M2 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 77.80 %.

El contenido de humedad es alto con un valor de 48.43 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 80.72 %; LP= 65.25 %; IP= 15.47%.

CALICATA: N.º 3

Se identifica la presencia de MH, Limo elástico con arena M3 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 76.30 %.

El contenido de humedad es alto con un valor de 47.62 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 76.46 %; LP= 66.57 %; IP= 9.89.

CALICATA: N.º 4

Se identifica la presencia de GM, Grava Limosa, en la perforación M4 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 19.60%.

El contenido de humedad es medio con un valor de 4.47 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 28.38 %; LP= 25.06 %; IP= 3.32.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 19.37 %; LP= 17.22 %; IP= 2.15

4.1. CBR DE DISEÑO

Muestra	CBR
M1	3.80
M2	4.70
M3	4.90
M4	35.30



CBR DE DISEÑO = 2.71 %

5. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS

Los pavimentos flexibles están conformados por capas de materiales granulares compactados y una superficie de rodadura; los cuales son diseñados por un número de ejes equivalentes.

5.1. ANÁLISIS DE TRÁFICO

Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA).- Representa el tránsito total que circula por la carretera por 365 días. Es el volumen de tránsito promedio por día.

Volumen horario máximo anual (VHMA).- Es la hora de mayor tráfico vehicular de las 8760 horas del año.

Volumen horario máxima demanda (VHMD).- Es el máximo número de vehículos que pasa por un punto de la carretera durante 60 minutos.

Porcentaje de la trigésima hora.- Este porcentaje se lo determina con la gráfica N.º 2.1, donde se diseña en el punto de equilibrio. Donde se recomienda escoger el valor del 10 % para vías urbanas y 15 % para vías rurales (Comunicaciones MTOP-001-f-2002,2002)

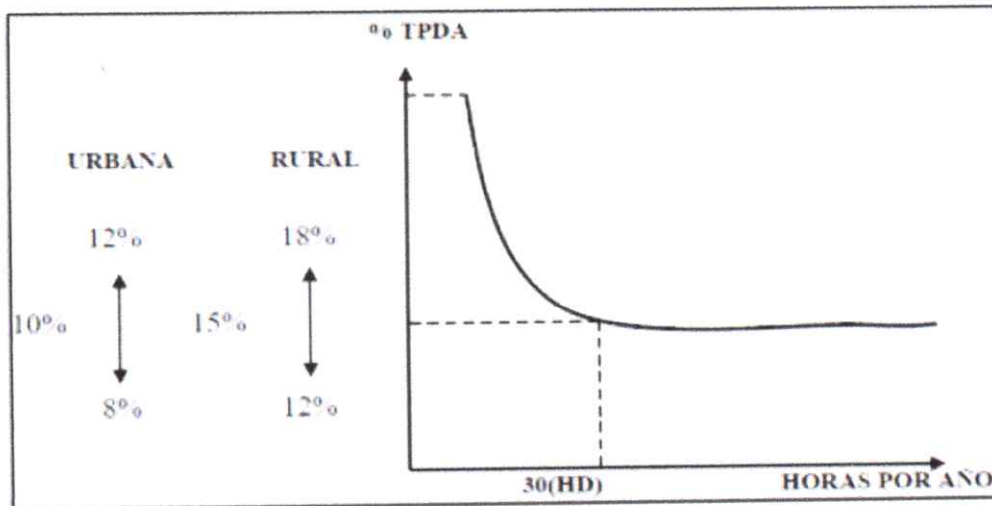


Gráfico 1 Punto de inflexión para el tráfico durante un año

Tránsito actual.- Para obtener un dato aproximado del total de vehículos que van a circular es necesario considerar 3 tipos de tránsito:

- Tránsito Generado (Tg): Se asume como el 20% del TPDA actual.
- Tránsito Atraído (Tat): Se asume como el 10% del TPDA actual.
- Tránsito Desarrollado (Td): Se asume como el 5% del TPDA actual.

Para la determinación del tránsito vehicular que transcurrirá por la vía, se usa la siguiente fórmula:

$$Ta = Tg + Tat + Td$$

Tránsito futuro. Se realiza una proyección del tránsito para 20 años y se calcula de la siguiente forma.

$$TF = Ta * (1 + i)^n$$

Dónde:

TF: Tráfico Futuro

Ta: Tráfico Actual

i= Índice de crecimiento Vehicular

n=Número de proyección de años (20 años)

Período	Tipo de Vehículos		
	Livianos	Buses	Camiones
2010-2015	4.47	2.22	2.18
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2020-2025	3.57	1.78	1.74
2025-2030	3.25	1.62	1.58

Tabla 1 Índice de Crecimiento Vehicular, Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002
El TPDA final esperado en cada año será el establecido por el TF.

5.2. CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO

Para determinar el número estructural, SN , se emplea la siguiente fórmula establecida por la AASHTO 93:

$$\log_{10} W_{18} = Z_r S_o + 9.36 \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right)}{\frac{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}}} + 2.32 \log_{10} M_r - 8.07$$

Dónde:

W_{18} : Número de cargas de ejes simples equivalentes de 80KN.

Z_r : Área que se encuentra bajo la curva de distribución que está relacionada con la curva estandarizada para confiabilidad R .

S_o : Desviación Estándar.

ΔPSI : Pérdida de serviciabilidad.

M_r : Módulo de resiliencia de la subrasante.

ΔPSI : Número estructural.

5.2.1. EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS SEGÚN EL PERIODO DE DISEÑO

Las estructuras del firme serán en función y características de los vehículos pesados que se prevea vayan a circular por el carril de proyecto durante el periodo de funcionalidad de la vía. Este periodo será de **20 años**, salvo indicación en contrario al Estudio Comunicaciones, Norma para Estudio y Diseño Vial, 2013.

En la tabla 2. se presenta los diferentes periodos de análisis propuestos por la AASHTO 93:

Tipo de carretera	Periodo de análisis (Años)
Urbana de alto volumen	30 a 50
Rural de alto volumen	20 a 50
Pavimentada de bajo volumen	15 a 25
Tratada superficialmente de bajo volumen	10 a 20

Tabla 2 Periodo de Diseño de acuerdo al tipo de Carretera

En el caso del proyecto actual se diseñará para un periodo de funcionalidad de **20 años**.

5.2.2. FACTORES DE DAÑO DE ACUERDO AL TIPO DE VEHÍCULO

Para una estimación real en el diseño de pavimentos se debe tomar en cuenta el daño que produce un vehículo en el pavimento según el peso que posea. En la tabla 3 se señala los factores de daños establecidos por la AASHTO 93, (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993).

FACTORES DE DAÑO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO								
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		ton	TRIDEM		FACTOR DAÑO
	ton	$(P/6.6)^4$	ton	$(P/8.2)^4$		$(P/15)^4$	ton	$(P/23)^4$
BUS	4,0	0,13	8,0	0,91				1,04
C-2P	2,5	0,02						1,29
	7,0	1,27						
C-2G			11,0	3,24				3,92
C-3					18	2,07		2,76
C-4							25	1,40
C-5					18	2,07		2,76
C-6					18	2,07	25	1,40

Tabla 6.9 Factores de Daño (FD)

Tabla 3 Factores de daño (FD) (Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002)

5.2.3. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN DE CARRIL

Se considera de acuerdo al número de carriles propuestos de acuerdo a la siguiente tabla:

Número de carriles	Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño
2	50
4	45
6 o más	40

Tabla 4 Repartición del tránsito (Comunicaciones, Norma para Estudio y Diseño Vial, 2013)

En el caso actual para el diseño se escogerá **2 carriles con factor carril de 0.50**
≈50 %.

5.2.4. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES

Considerando el tráfico se utiliza un valor de **1 000 000** de ejes equivalentes para el proyecto.

El cálculo del número de total de ejes equivalentes se debe considerar la siguiente fórmula:

$$W18 = 365 \times TPDA_{final} \times FD$$

Dónde:

W18: Número de ejes equivalentes (Establecido por el periodo de diseño 20 años)

TPDA final: Tránsito promedio diario anual (Establecido por el periodo de diseño 20 años)

FD: Es el factor de daño establecida

5.2.5. CONFIABILIDAD "R"

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad, R, recomendado	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 – 99,9	80 – 99,9
Arterias principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

Tabla 5 Confiabilidad "R" de acuerdo al tipo de vía (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

El valor de confiabilidad utilizado es de **80 % urbana**, debido a la localidad del proyecto

DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL Z_r

Confiabilidad R	Z_r
50	0
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,34
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,09
99,99	-3,75

Tabla 6 Factores de desviación estándar normal, Z_r , (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

El valor de desviación estándar normal de acuerdo a la confiabilidad de 80 % urbana es de **-0.841**, debido a la localidad del proyecto

5.2.6. DESVIACIÓN ESTÁNDAR GLOBAL “So”

La desviación estándar “So” representa las condiciones locales particulares, que considera las posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y la predicción del tránsito por lo que se recomienda usar **0.4**

5.2.7. ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA “PSI”

La Serviabilidad es la condición de un pavimento para proveer un manejo seguro y confortable a los usuarios en un determinado momento.

$$\Delta PSI = PSI \text{ inicial} - PSI \text{ final}$$

Donde:

PSI inicial: Índice de servicio inicial es **4.20** para pavimentos flexibles

PSI final: Índice de servicio terminal; AASHTO recomienda. **2.00** para caminos secundarios

5.2.8. MÓDULO DE LA RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE

El método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos flexibles incluye una correlación entre el módulo de resiliencia “Mr” y el CBR.

$Mr(\text{psi}) = 1500 \times \text{CBR}$; para $\text{CBR} < 10\%$ (sugerida por la AASHTO)

$Mr(\text{psi}) = 1500 \times 2.71 \% = 4.836 \text{ KSI}$

psi.- libra por pulgada cuadrada

kSI.- mil libras por pulgada cuadrada

5.2.9. DETERMINACIÓN DE ESPESORES POR CAPAS

La ecuación establecida por la AASHTO, permite obtener los espesores de cada capa, involucrando coeficientes de drenaje particulares para la base y subbase

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Dónde:

a_1, a_2 y a_3 : Coeficientes estructurales de la carpeta, base y subbase

D_1, D_2 y D_3 : Espesor de la carpeta, base y subbase

m_2 y m_3 : Coeficiente de drenaje para base y subbase

Para el cálculo de los espesores D_1 y D_2 , los valores mínimos establecidos por la AASHTO, en función del tránsito en ejes equivalentes sencillos acumulados están establecidos en la tabla:

Tráfico W18	Concreto asfáltico, D_1	Capa Base D_2
< 50 000	1,0	4,0
50 001 a 150 000	2,0	4,0
150 001 a 500 000	2,5	4,0
500 001 a 2 000 000	3,0	6,0
2 000 001 a 7 000 000	3,5	6,0
> 7 000 000	4,0	6,0

Tabla 7 Espesores mínimos en función de los ejes equivalentes (pulgadas) (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

El número de ejes equivalentes obtenidos es de 1 000 000 Por lo que el concreto asfáltico no deberá ser menor a 2 pulgadas.

5.2.10. NÚMERO ESTRUCTURAL DE LA CARPETA ASFÁLTICA

Para el diseño estructural de la carpeta asfáltica se considera el factor de daño originado por un vehículo liviano o expresada en ejes sencillos equivalentes del estándar AASHTO de 80 KN (18 000 lb) para pavimentos asfálticos.

5.2.11. CAPA DE BASE DE MATERIAL GRANULAR

El desgaste de los agregados grueso no debe ser mayor a 40% en el ensayo de abrasión, establecidos en la INEN 860 y 861 (AASHTO T-96), con 500 vueltas en la máquina de los ángeles. El peso no deberá ser menor al 12% en el ensayo de durabilidad establecido en la INEN 863 (AASHTO T-104), luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

Los agregados que pasen a través del tamiz N.º 40 deberán carecer de plasticidad o tener un límite líquido menor de 25 y un índice plástico menor a 6, de acuerdo a la INEN 691 y 692 (AASHTO T-96).

El valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%

5.2.12. CAPA SUBBASE DE MATERIAL GRANULAR

Los agregados de Capas de Subbase deberán graduarse uniformemente de grueso a fino lo cual cumplirá con las exigencias establecidas en la tabla 2.15 establecidos en la INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T27) (Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002).

Estos deben ser comprobados mediante ensayos granulométricos establecidos en la INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T27). El desgaste de los agregados grueso no debe ser mayor a 50 en el ensayo de abrasión, establecidos en la INEN 860 y 861 (AASHTO T-96). con 500 vueltas en la máquina de los ángeles.

La consideración de que los agregados que pasen a través del tamiz N.º 40 deberán tener un límite líquido menor de 25 y un índice plástico menor a 6, de acuerdo a la INEN 691 y 692 (AASHTO T-96).

Para este diseño la capacidad de soporte corresponderá a un CBR igual o mayor del 35.3 %.

5.2.13. COEFICIENTE DE DRENAJE

La calidad de drenaje se define como el tiempo en que se demora el agua para ser eliminada de la capa de subbase y base. La AASHTO 93 establece en la tabla en el cual se puede estimar su tiempo:

Calidad de Drenaje	Tiempo de eliminación de agua
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drena

Tabla 8 Capacidad de drenaje (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

Calidad de drenaje	Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	Menos de 1 %	1-5 %	5 - 25 %	Más del 25 %
Excelente	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,2
Buena	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1
Regular	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,8
Pobre	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,6
Deficiente	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,4

Tabla 9 Coeficientes de Drenaje (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

En el presente proyecto se utilizará un coeficiente de drenaje de **1.00** debido a la recomendación.

5.2.14. DISEÑO FINAL CON SISTEMA MULTICAPA

Los pavimentos flexibles es n conjunto de capas, para el diseño se considera varios elementos y no uno solo; por lo que se debe diseñar de acuerdo a las siguientes ecuaciones (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

$$D^{\circ}1 = \frac{SN1}{a1}$$

$$SN^{\circ}1 = a1D^{\circ}1 \geq SN1$$

$$D^{\circ}2 = \frac{SN2 - SN^{\circ}1}{a2m2}$$

$$SN^{\circ}1 + SN^{\circ}2 \geq SN2$$

$$D^{\circ}3 \geq \frac{SN3 - (SN^{\circ}1 + SN^{\circ}2)}{a3m3}$$

ESAL DISEÑO <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">ver tabla</div> # Total de ejes Equivalentes (W18) <input style="width: 100px;" type="text" value="1000000"/> Factor de Distribución Direccional (Fd) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.5"/> Factor Camil (Fc) <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ESAL diseño</div> 500000	MATERIALES SUELO <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;"><div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MODULO DE RESILENCIA</div></div> CBR % subras <input style="width: 100px;" type="text" value="20"/> Mr Subras 17.38001 Ksi MATERIAL PRESTAMO CBR % base <input style="width: 100px;" type="text" value="80"/> Mr base 42.20544 Ksi CBR % sub b <input style="width: 100px;" type="text" value="30"/> Mr Sub b 22.52934 Ksi
Parámetros Periodo de Diseño (n) <input style="width: 100px;" type="text" value="20"/> Confiabilidad <input style="width: 100px;" type="text" value="80"/> Zr <input style="width: 100px;" type="text" value="-0.841"/> Serviciabilidad PSI Inicial <input style="width: 100px;" type="text" value="4.2"/> PSI Final <input style="width: 100px;" type="text" value="2"/> Desv. Estandar <input style="width: 100px;" type="text" value="0.4"/>	COEF. ESTRUCTURALES Y DRENAJE COEF. ESTRUCTURALES <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Carp. asf (a1) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.44"/> Base (a2) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.133"/> SubBase (a3) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.115"/> </div> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">COEF. DE DRENAJE m2 y m3</div> Base m2 <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/> SubBase m3 <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/> </div> </div>
	Número Estruct. Req (SN) <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SN req</div> <div style="background-color: yellow; padding: 2px 10px;">1.79</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ABACO</div> </div>
DIMENSIONAMIENTO <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div>D1 cm Carp. Asfalt. <input style="width: 100px;" type="text" value="5"/></div> <div>D2 cm BASE <input style="width: 100px;" type="text" value="10"/></div> <div>D3 cm SUBBASE <input style="width: 100px;" type="text" value="15"/></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MOSTRAR RECOMENDACION</div> <div style="color: red; font-weight: bold;">SNres2.07> SN req1</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px 10px; border: 1px solid black;">COMPROBAR</div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 20px; margin-left: 10px;"></div> </div>	

Tabla 10 Diseño de Pavimento Flexibles con CBR de Laboratorio Método AASHTO 1993

5.2.15. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE REEMPLAZO EN FUNCIÓN CBR DE DISEÑO

El espesor de material a reemplazar se aplicará solo en casos de subrasantes pobres, con suelos de plasticidad, no expansivos y con valores soporte entre CBR menor a 6%, calculándose según lo siguiente:

a) Se calculará el numero SN del pavimento para 20 años, el material a emplear tendrá un CBR = 35.50 % e IP a 3.86, o en todo caso será similar. Cuando en los sectores adyacentes al sector de sustitución de suelos presenta un CBR mayor a 10% para el cálculo del SN se utilizará el mayor valor de numero de CBR de diseño, que presenta el material de reemplazo, este número estructural SN calculándose se denominara SNm (mejorado), luego se calculará SN del pavimento para el CBR del material de subrasante existente (Menor a 6%) que se denominara SNe (existente)

ESAL DISEÑO <div style="text-align: right; margin-right: 10px;">ver tabla</div> # Total de ejes Equivalentes (W18) <input type="text" value="1000000"/> Factor de Distribución Direccional (Fd) <input type="text" value="0.5"/> Factor Camil (Fc) <input type="text" value="1"/> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ESAL diseño</div> <input type="text" value="500000"/>	MATERIALES SUELO <div style="text-align: right; margin-right: 10px;"><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MODULO DE RESILENCIA</div></div> CBR % subras <input type="text" value="35.3"/> Mr Subras <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">25,00154</div> Ksi MATERIAL PRESTAMO CBR % base <input type="text" value="80"/> Mr base <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">42,20544</div> Ksi CBR % sub b <input type="text" value=""/> Mr Sub b <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">0</div> Ksi
Parámetros Periodo de Diseño (n) <input type="text" value="20"/> Confiabilidad <input type="text" value="80"/> ▾ Zr <input type="text" value="-0.841"/> Serviciabilidad PSI Inicial <input type="text" value="4.2"/> PSI Final <input type="text" value="2.0"/> Desv. Estandar <input type="text" value="0.4"/>	COEF. ESTRUCTURALES Y DRENAJE COEF. ESTRUCTURALES <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Carp. asf (a1) <input type="text" value="0.44"/> Base (a2) <input type="text" value="0.133"/> SubBase (a3) <input type="text" value=""/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">COEF. DE DRENAJE m2 y m3</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Base m2 <input type="text" value="1"/></div> <div>SubBase m3 <input type="text" value="1"/></div> </div>
	Número Estruct. Req (SN) <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">SN req</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1.53</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ABACO</div> </div>
DIMENSIONAMIENTO <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>D1 cm <input type="text" value="5"/> Carp. Asfalt.</div> <div>D2 cm <input type="text" value="20"/> BASE</div> <div>D3 cm <input type="text" value="0"/> SUBBASE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">MOSTRAR RECOMENDACION</div> <div style="color: red; font-weight: bold;">SNes 1.91 > SN req 1</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; background-color: red; color: white;">COMPROBAR</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin-left: 10px;"></div> </div>	

$$\Delta SN = SNe - SNm$$

$$\Delta SN = 3.05 - 1.53$$

$$\Delta SN = 1.52$$

b) Se realizará la diferencia algebraica de números estructurales

c) Habiéndose escogido el material de reemplazo (CBR=15%) a colocar (según SNm calculado), se obtendrá los valores correspondientes de coeficiente estructural (a_i) y coeficiente de drenaje (m_i), luego de obtener dichos valores se procederá a obtener el espesor E , aplicando la siguiente ecuación:

$$E = \frac{\Delta SN}{a_i \times c_d}$$

$$E = \frac{1.52}{0.0395 \times 1.0}$$

$$E = 38.48 \text{ cm}$$

Siendo:

E = Espesor de reemplazo en cm

Se debe reemplazar considerando el criterio mínimo establecido en la tabla de espesores de reemplazo en función de los suelos con CBR mayores a 20%

6. CONCLUSIONES

El espesor de las capas de la estructura del pavimento flexible fue diseñado con las siguientes condiciones:

- Periodo de diseño es de **20 años**
- Factor de distribución de **2 carriles con factor carril de 0.50 $\approx$ 50 %**
- Ejes equivalentes de **1 000 000**.
- Factor de confiabilidad de **80 % urbana**
- Desviación estándar normal, $Z_r = -0.841$
- Con una desviación estándar global, $S_o = 0.4$
- Índice de serviciabilidad inicial, $PSI_{inicial} = 4.20$
- Índice de serviciabilidad final, $PSI_{final} = 2.00$
- CBR de diseño para subrasante es de **2.71 %**
- Coeficiente de drenajes de las capas base y subbase de **1.00**
- Subbase clase 3, espesor $e = 15$ cm
- Base clase 4, espesor $e = 10$ cm
- Carpeta asfáltica con 1800 lb, espesor $e = 5.00$ cm

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Se identifica la presencia de MH, Limo elástico con arena M1 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad..
- En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 77.2 %.
- El contenido de humedad es medio-alto con un valor de 44.25 %.
- El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: $LL = 86.40$ %; $LP = 66.80$ %; $IP = 16.60$.
- La densidad máxima es de 1067 kg/m^3 .
- Del estudio realizado podemos observar suelos con CBR de diseño de 2.71 %, capacidad de soporte del suelo natural, el cual es clasificado de manera general como pobre o regular.
- Se determina una capa de Subbase clase 3, espesor $e = 15$ cm, capa de Base clase 4, espesor $e = 10$ cm, capa de Carpeta asfáltica con 1800 lb, espesor $e = 5.00$ cm, la cual se realizaron los ensayos correspondientes para determinar la calidad de materiales.
- Se debe colocar drenes en los lugares donde exista presencia de suelos saturados.
- El material de subbase, base y hormigón asfáltico deben cumplir con todas las normas establecidas en la MTOP 2000 y serán comprobados en laboratorios aprobados por la Fiscalización.
- Subbase. Sección 403.1 Tabla 403.1.1
- Bases Sección 404.1. Tabla 404.1.1.
- Capa de rodadura. Imprimación Sección 405-1; Hormigón asfáltico mezclado en planta Sección 405.5 Tabla 405-5-1 y Tabla 405-5-4

PROPUESTA VIAL

Para la capa de Material de mejoramiento, espesor $e = 40$ cm, deberá ser compactada al 100 %, de acuerdo a Proctor Modificado AASHTO T -180. La cual está actualmente colocada. De acuerdo al cálculo de numero estructurales un mejoramiento de 40 cm cumple con las solicitudes.

El CBR del suelo natural tiene un CBR de 2.71% MH el cual contiene parte de arcilla lo que vuelve expandible al suelo, el mejoramiento por encima de la subrasante debe tener un CBR igual o superior al 20% para satisfacer el numero estructural requerido.

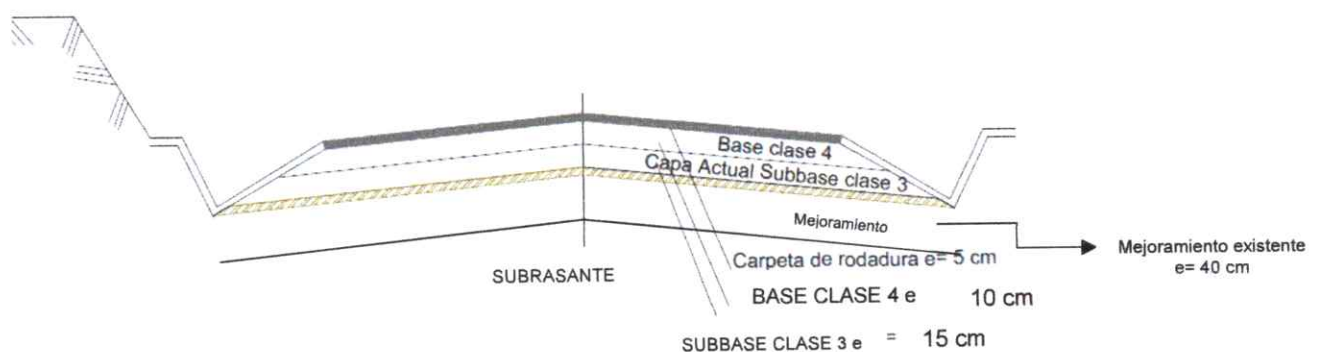
Para la capa de Subbase clase 3, espesor $e = 15$ cm, deberá tener un CBR igual o superior al 50% para cumplir el número estructural requerido, su proporción deberá ser aproximadamente de 60% agregado grueso y 40% agregado fino, además deberá ser compactada al 100 %, de acuerdo a Proctor Modificado AASHTO T -180.

Para la capa de Base clase 4, espesor $e = 10$ cm, deberá tener un CBR igual o superior al 80%, además deberá ser compactada al 100 %, de acuerdo a Proctor Modificado AASHTO T -180.

El CBR natural del suelo tiene un valor $CBR = 2.71\%$ el cual es considerado bajo de acuerdo a los ensayos de laboratorio.

Para la capa Carpeta asfáltica con 1800 lb, espesor $e = 5.00$ cm deberá ser compactada por encima del 97% de la densidad Marshall de mezcla.

Se debe colocar drenes en los lugares donde exista presencia de suelos saturados.



8. FIRMA DE RESPONSABILIDAD

Pablo Manotoa
Ingeniero Civil

Reg. Senescyt: 1010-2024-

2961864

0999706968

pablomanotoa@gmail.com



9. ANEXOS.

9.1. MUESTRA N.º 1

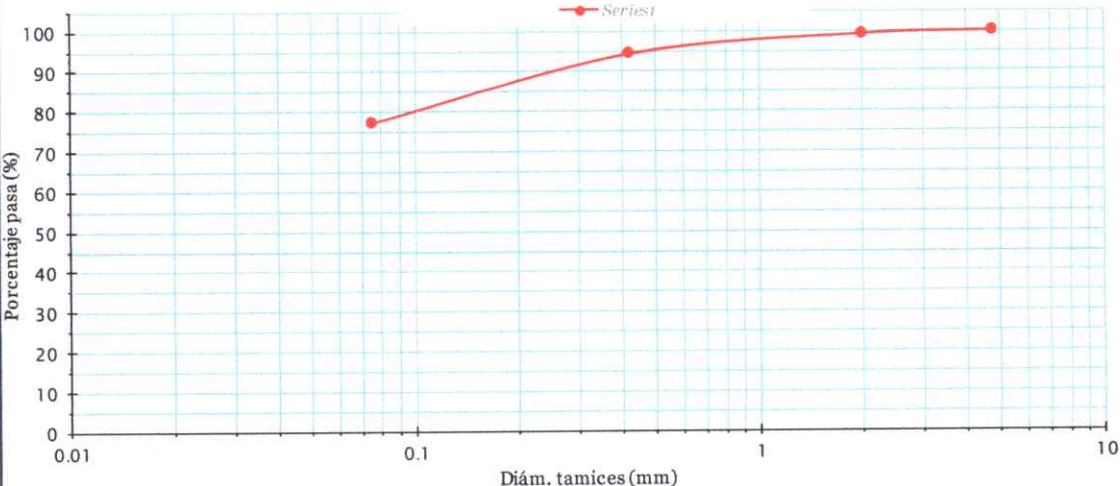
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA				
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A			N. TRABAJO: TLb-2025-429	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: 0	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.00	-	100.00	
# 10 (2.00 mm)	2.90	0.80	99.20	
# 40 (0.42 mm)	20.04	5.60	94.40	
# 200 (0.075 mm)	81.29	22.80	77.20	
TOTAL LAVADO FINOS (g)		356.65	Humedad % = 44.25	
TOTAL SH (g)		514.47		
<div>Curva Granulométrica Suelo</div>  <p>Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites</p> <p style="text-align: right;">*Datos proporcionados por el cliente.</p>				
Clasificación SUCS: MH - LIMO ELASTICO CON ARENA			Color: NEGRO	
CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	44.25	
Temperatura (°C): 20.00		Humedad Lab (%): 52.00		
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
156.32	121.37	42.39	34.95	78.98

Tabla 11 Granulometría M1

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VIA SAN JUAN DE
LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A

N.º TRABAJO: TLb-2025-429

*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 1+000

*SOLICITA: GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo

*GAD GUARANDA: 0

CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m

*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

*CONTACTO: -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

*CORREO: -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

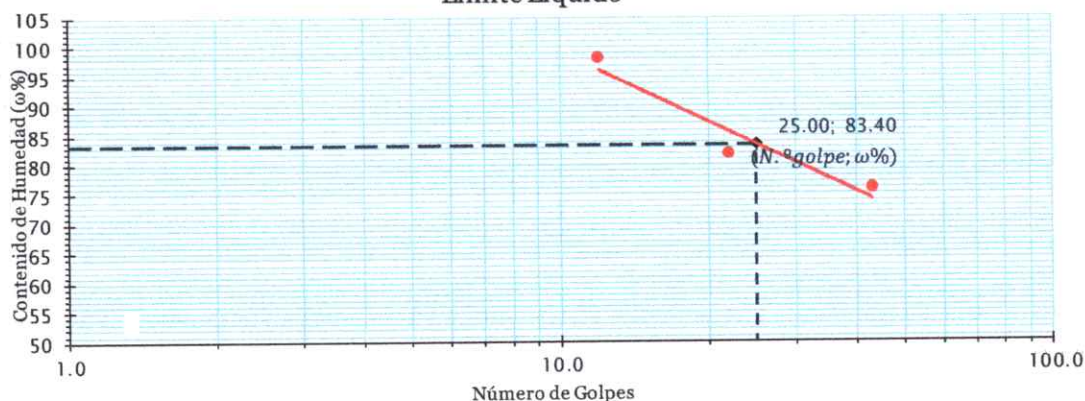
FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		43		22		12	
Recipiente Número		A-14	X-1	A-29	G-1	A-10	X-9
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	29.46	32.11	42.12	30.19	35.14	35.14
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	23.29	24.25	30.01	22.90	25.27	25.03
Peso recipiente (g)	rec	15.16	13.90	15.20	13.98	15.20	14.72
Peso del agua (g)	Ww	6.17	7.86	12.11	7.29	9.87	10.11
Peso de los sólidos (g)	WS	8.13	10.35	14.81	8.92	10.07	10.31
Contenido de humedad (%)	ω%	75.89	75.94	81.77	81.73	98.01	98.06
Contenido de humedad promedio	ω%	75.89		81.77		98.01	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		E-2	C-4	B-3	Temperatura (°C):	20.00
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	5.61	10.02	10.12	Humedad (%):	52.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	5.12	9.45	9.63		
Peso recipiente (g)	rec	4.38	8.60	8.90		
Peso del agua (g)	Ww	0.49	0.57	0.49		
Peso de los sólidos (g)	WS	0.74	0.85	0.73		
Contenido de humedad (%)	ω%	66.22	67.06	67.12		
Contenido de humedad promedio	ω%	66.80				
Límite líquido (LL) =		83.40 %				
Límite plástico (LP) =		66.80 %				
Índice de plasticidad (IP) =		16.60				

Tabla 12 Límites de plasticidad M1

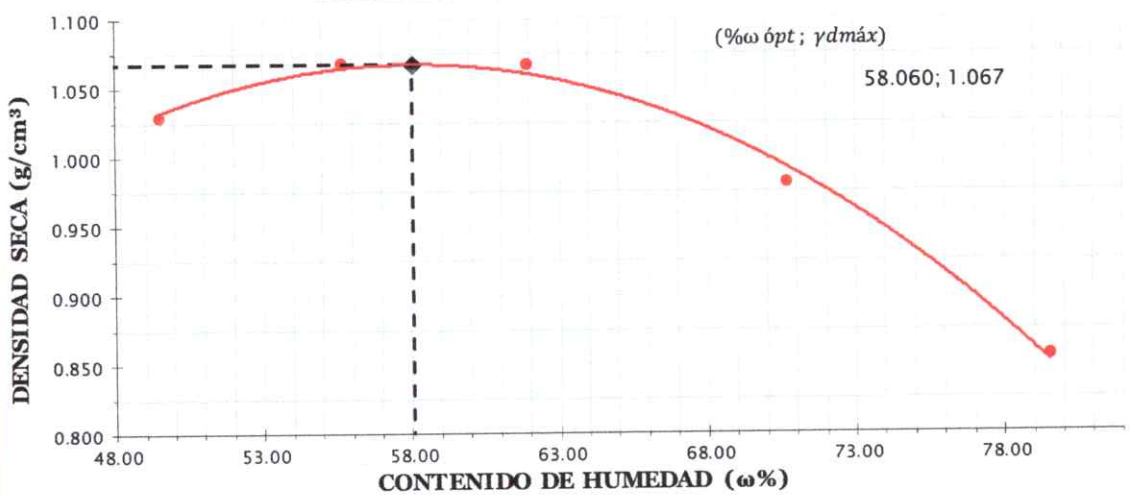
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A												
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO												
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A GUANTOCRUZ						N.º TRABAJO: TLb-2025-429						
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 1+000						*SOLICITA: GAD GUARANDA						
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo						GAD GUARANDA o						
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales						*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA						
ENSAYADO POR: D.M						*CONTACTO: -						
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04						*CORREO: -						
FECHA ENSAYO: 2025-07-04						NORMA: AASHTO T-180						
FECHA REPORTE: 2025-07-04												
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:												
NÚMERO DE GOLPES:	25			NÚMERO DE CAPAS:	5			PESO MARTILLO(lb):	10			
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879			PESO MOLDE(g):	3761.30			ALTURA DE CAÍDA(in):	18			
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO												
Muestra N.º			1.		2.		3.		4.		5.	
Humedad inicial añadida	%		0		5		10		15		20	
Humedad inicial añadida	cm ³		0		125		250		375		500	
P molde + suelo húmedo	g		5233.20		5352.17		5415.00		5364.00		5229.70	
Peso suelo húmedo	g		1471.90		1590.87		1653.70		1602.70		1468.40	
Densidad Húmeda	g/cm ³		1.538		1.663		1.728		1.675		1.535	
2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69												
						Temperatura °C		19.8		Hum. Relativa (%)		53
Recipiente N.º			M-3	F-1	E-4	L-4	F-5	M-9	R-5	CR-1	B-2	Z-6
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec		233.25	233.25	221.37	221.37	204.47	204.47	246.38	246.38	174.10	174.10
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec		187.54	187.54	173.00	173.00	145.87	145.87	182.10	182.10	115.80	115.80
Peso del recipiente (g)	rec		95.20	95.20	86.14	86.14	51.25	51.25	91.20	91.20	42.50	42.50
Peso del agua (g)	Ww		45.71	45.71	48.37	48.37	58.60	58.60	64.28	64.28	58.30	58.30
Peso suelo seco (g)	Ws		92.34	92.34	86.86	86.86	94.62	94.62	90.90	90.90	73.30	73.30
Contenido humedad	ω%		49.50	49.50	55.69	55.69	61.93	61.93	70.72	70.72	79.54	79.54
Contenido humedad promedio	ω%		49.50		55.69		61.93		70.72		79.54	
Densidad Seca (g/cm ³)	γd		1.029		1.068		1.067		0.981		0.855	
DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD												
 <p style="text-align: right;">(ω_{ópt}; γ_dmáx) 58.060; 1.067</p>												
%ω_{óptima} = 58.060 % γ_d máxima= 1.067 g/cm³												

Tabla 13 Ensayo de Compactación Proctor M1

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VIA SAN JUAN DE	N.º TRABAJO: TLb-2025-429
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 1+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo	GAD GUARANDA o
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales	*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: AASHTO T 193
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M011		M009		M018	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10031.50	10268.00	9894.20	10055.50	9067.70	9367.10
PESO MOLDE	g	6459.20	6459.20	6372.40	6372.40	5925.00	5925.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3572.30	3808.80	3521.80	3683.10	3142.70	3442.10
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm ³	2102.04	2102.04	2104.81	2104.81	2103.96	2103.96
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	1.699	1.812	1.673	1.750	1.494	1.636
DENSIDAD SECA	g/cm ³	1.057	1.102	1.042	1.052	0.924	0.970
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm ³	1.079		1.047		0.947	

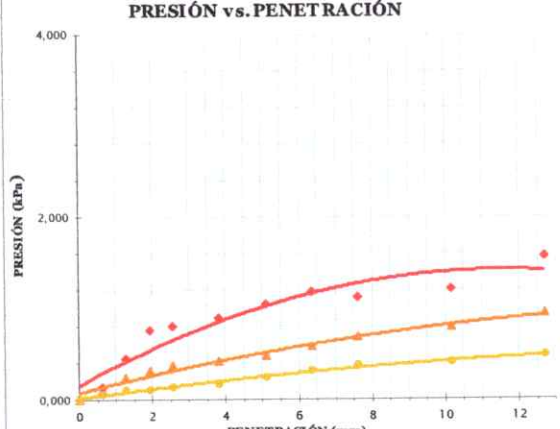
CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		N-3	Z-7	X-8	Q-3	Y-1	U-2
PESO HÚMEDO + TARRO	g	299.54	245.38	190.39	216.35	224.19	228.36
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	221.12	170.14	134.17	148.09	158.47	170.09
PESO TARRO	g	92.14	53.33	41.39	45.11	51.94	85.25
PESO AGUA	g	78.42	75.24	56.22	68.26	65.72	58.27
PESO MUESTRA SECA	g	128.98	116.81	92.78	102.98	106.53	84.84
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	60.80	64.41	60.59	66.28	61.69	68.68
AGUA ABSORBIDA	%		3.61		5.69		6.99

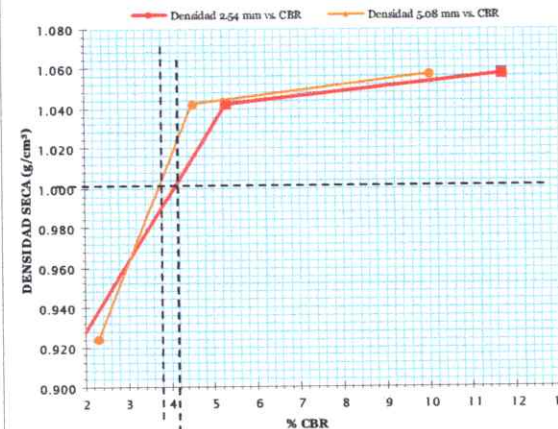
Tabla 14 Ensayo de Compactación CBR M1

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A GUANTOCRUZ										N.º TRABAJO: TLb-2025-429				
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 1+000										*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04										*CONTACTO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04										*CORREO: -				
FECHA REPORTE: 2025-07-04										NORMA: AASHTO T-193				
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in x10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M011				M009				M018			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
			in	in	x10 ⁻²		in	in	x10 ⁻²		in	in	x10 ⁻²	
	18:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.10	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.07		0.43	0.09	0.11		2.36	0.47	0.12		1.61	0.32
	18:10	2	0.08		1.38	0.28	0.13		4.06	0.81	0.14		3.94	0.79
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²														
MOLDE NÚMERO			M011				M009				M018			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
		mm	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.25	129.6			0.20	103.7			0.10	51.8		
1	0	1.27	0.85	440.6			0.45	233.3			0.19	98.5		
1	30	1.91	1.45	751.6			0.60	311.0			0.20	103.7		
2	0	2.54	1.55	803.5	803.5	11.7	0.70	362.9	362.9	5.3	0.25	129.6	129.6	1.9
3	0	3.81	1.70	881.2			0.80	414.7			0.30	155.5		
4	0	5.08	2.00	1036.8	1036.8	10.0	0.90	466.5	466.5	4.5	0.45	233.3	233.3	2.3
5	0	6.35	2.25	1166.4			1.10	570.2			0.60	311.0		
6	0	7.62	2.15	1114.5			1.30	673.9			0.70	362.9		
8	0	10.16	2.30	1192.3			1.50	777.6			0.77	399.2		
10	0	12.70	3.00	1555.1			1.80	933.1			0.90	466.5		
CBR corregido 2.54 mm						11.7				5.3				1.9
CBR corregido 5.08 mm						10.0				4.5				2.3

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



Densidad Seca γd	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.067	g/cm³
g/cm³	1.057	11.7 %	10.0 %	95% de DMS	1.014	g/cm³
g/cm³	1.042	5.3 %	4.5 %			
g/cm³	0.924	1.9 %	2.3 %			
CBR PUNTUAL					3.80 %	

Tabla 15 CBR Puntual M1

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VIA SAN JUAN DE
LULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A

N.º TRABAJO: TLb-2025-429

***MUESTRA:** SUELO NATURAL

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

***GAD GUARANDA:**

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

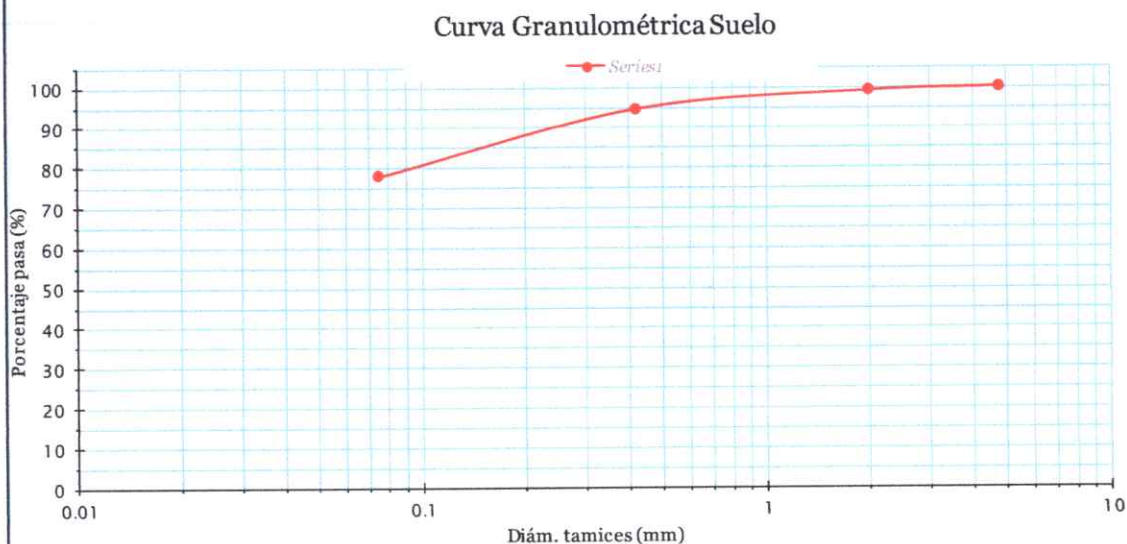
***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: INEN 696;697

FECHA REPORTE: 2025-07-04

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.00	-	100.00	
# 10 (2.00 mm)	3.10	0.90	99.10	
# 40 (0.42 mm)	19.20	5.40	94.60	
# 200 (0.075 mm)	78.60	22.20	77.80	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	354.38			
TOTAL SH (g)	526.00			
			Humedad % =	48.43



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: MH - LIMO ELASTICO CON ARENA

Color: NEGRO

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	48.43	
<i>Temperatura (°C):</i>	<i>20.00</i>		<i>Humedad Lab (%):</i>	<i>52.00</i>
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
157.10	119.22	41.01	37.88	78.21

Tabla 16 Granulometría M2

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VIA SAN JUAN DE
LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A

N.º TRABAJO: TLb-2025-429

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 2+000

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo

***GAD GUARANDA:** 0

CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

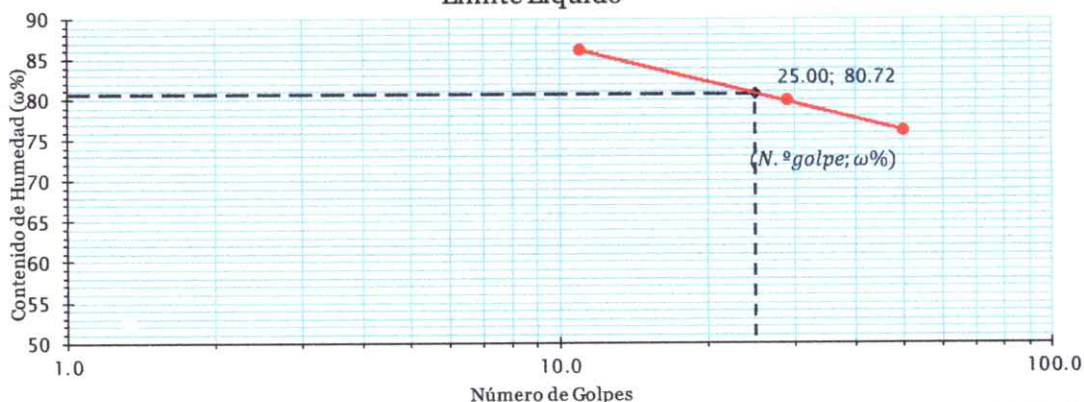
FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		50		29		11	
Recipiente Número		A-14	X-1	A-29	G-1	A-10	X-9
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	29.45	32.01	41.32	30.17	34.06	34.22
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	23.28	24.28	29.50	23.56	25.33	25.20
Peso recipiente (g)	rec	15.18	14.13	14.68	13.98	15.19	14.72
Peso del agua (g)	Ww	6.17	7.73	11.82	6.61	8.73	9.02
Peso de los sólidos (g)	WS	8.10	10.15	14.82	9.58	10.14	10.48
Contenido de humedad (%)	ω%	76.17	76.16	79.76	69.00	86.09	86.07
Contenido de humedad promedio	ω%	76.17		79.76		86.09	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		E-2	C-4	B-3	Temperatura (°C):	20.00
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	5.72	10.00	10.40	Humedad (%):	52.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	5.20	9.49	9.61		
Peso recipiente (g)	rec	4.38	8.71	8.43		
Peso del agua (g)	Ww	0.52	0.51	0.79		
Peso de los sólidos (g)	WS	0.82	0.78	1.18		
Contenido de humedad (%)	ω%	63.41	65.38	66.95		
Contenido de humedad promedio	ω%	65.25				
Límite líquido (LL) =		80.72 %				
Límite plástico (LP) =		65.25 %				
Índice de plasticidad (IP) =		15.47				

Tabla 17 Límites de plasticidad M2

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO - CRUCE
DE VIA A GUANTOCRUZ

N.º TRABAJO: TLb-2025-429

*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 2+000

*SOLICITA: GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

GAD GUARANDA o

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

*CONTACTO: -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

*CORREO: -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T-180

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

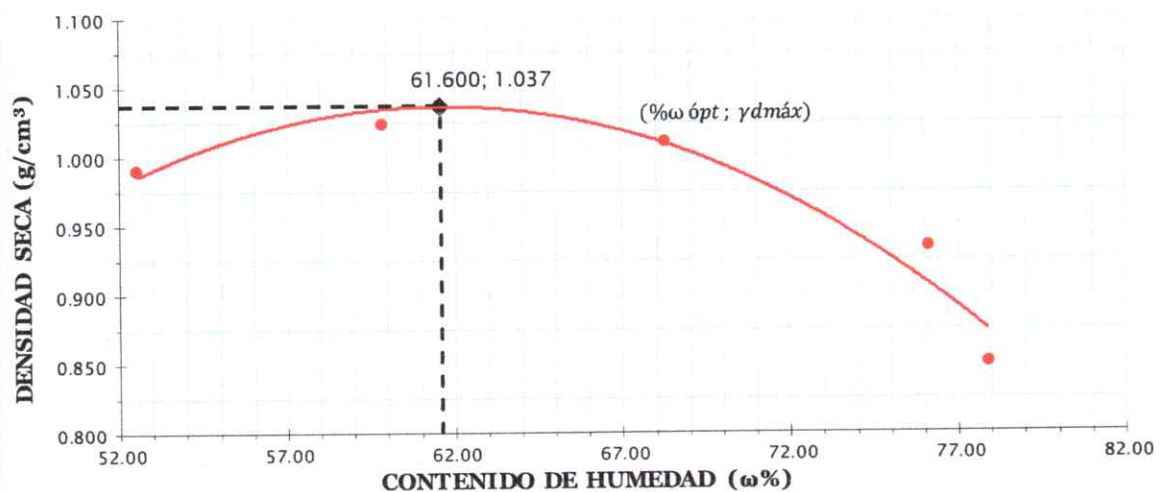
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5208.20	5327.60	5388.70	5336.60	5208.20
Peso suelo húmedo	g	1446.90	1566.30	1627.40	1575.30	1446.90
Densidad Húmeda	g/cm³	1.512	1.637	1.701	1.646	1.512

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

Recipiente N.º		M-3	F-1	E-4	L-4	F-5	M-9	R-5	CR-1	B-2	Z-6
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	234.90	234.90	219.94	219.94	202.72	202.72	249.88	249.88	175.20	175.20
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	186.42	186.42	170.38	170.38	141.97	141.97	180.80	180.80	116.00	116.00
Peso del recipiente (g)	rec	94.12	94.12	87.59	87.59	53.00	53.00	90.06	90.06	40.00	40.00
Peso del agua (g)	Ww	48.48	48.48	49.56	49.56	60.75	60.75	69.08	69.08	59.20	59.20
Peso suelo seco (g)	Ws	92.30	92.30	82.79	82.79	88.97	88.97	90.74	90.74	76.00	76.00
Contenido humedad	ω%	52.52	52.52	59.86	59.86	68.28	68.28	76.13	76.13	77.89	77.89
Contenido humedad promedio	ω%	52.52		59.86		68.28		76.13		77.89	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	0.991		1.024		1.011		0.935		0.850	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω_{óptima} = 61.600 %

γ_d máxima = 1.037 g/cm³

Tabla 18 Ensayo de Compactación Proctor M2

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO
***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VIA SAN JUAN DE **N.º TRABAJO:** TLb-2025-429
***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 2+000 ***SOLICITA:** GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo **GAD GUARANDA o**
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales ***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M ***CONTACTO:** -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04 ***CORREO:** -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04 **NORMA:** AASHTO T 193
FECHA REPORTE: 2025-07-04

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M011		M009		M018	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10228.80	10268.00	9944.20	10055.50	9067.70	9367.10
PESO MOLDE	g	6459.20	6459.20	6372.40	6372.40	5925.00	5925.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3769.60	3808.80	3571.80	3683.10	3142.70	3442.10
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2102.04	2102.04	2104.81	2104.81	2103.96	2103.96
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.793	1.812	1.697	1.750	1.494	1.636
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.113	1.103	1.052	1.050	0.921	0.948
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.108		1.051		0.935	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		N-3	Z-7	X-8	Q-3	Y-1	U-2
PESO HÚMEDO + TARRO	g	298.74	244.23	191.21	216.36	225.51	229.65
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	221.00	169.54	135.67	148.25	159.00	169.47
PESO TARRO	g	93.71	53.33	45.04	45.98	51.94	86.52
PESO AGUA	g	77.74	74.69	55.54	68.11	66.51	60.18
PESO MUESTRA SECA	g	127.29	116.21	90.63	102.27	107.06	82.95
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	61.07	64.27	61.28	66.60	62.12	72.55
AGUA ABSORBIDA	%		3.20		5.32		10.43

Tabla 19 Ensayo de Compactación CBR M2

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO - CRUCE N.º TRABAJO: TLb-2025-429														
DE VIA A GUANTOCRUZ														
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 2+000														
*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA														
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04														
FECHA ENSAYO: 2025-07-04														
FECHA REPORTE: 2025-07-04														
*CONTACTO: -														
*CORREO: -														
NORMA: AASHTOT-193														
ESPONJAMIENTO O - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M011				M009				M018			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²	
	18:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.10	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.07		0.43	0.09	0.11		2.36	0.47	0.12		1.61	0.32
	18:10	2	0.08		1.38	0.28	0.13		4.06	0.81	0.14		3.94	0.79
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M011				M009				M018			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			kPa				kPa				kPa			
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.30	155.5			0.30	155.5			0.10	51.8		
1	0	1.27	1.00	518.4			0.40	207.4			0.30	155.5		
1	30	1.91	1.60	829.4			0.50	259.2			0.40	207.4		
2	0	2.54	1.70	881.2	881.2	12.8	0.85	440.6	440.6	6.4	0.50	259.2	259.2	3.8
3	0	3.81	1.80	933.1			0.90	466.5			0.60	311.0		
4	0	5.08	2.30	1192.3	1192.3	11.5	1.20	622.1	622.1	6.0	0.70	362.9	362.9	3.5
5	0	6.35	2.80	1451.5			2.10	1088.6			0.80	414.7		
6	0	7.62	3.30	1710.7			2.50	1295.9			0.90	466.5		
8	0	10.16	4.10	2125.4			3.00	1555.1			1.00	518.4		
10	0	12.70	5.00	2591.9			4.30	2229.0			1.30	673.9		
CBR corregido 2.54 mm						12.8				6.4				3.8
CBR corregido 5.08 mm						11.5				6.0				3.5

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN

DENSIDAD SECA vs. CBR

Densidad Seca yd	vs.	Resistencia CBR				Densidad Máxima Seca	1.037	g/cm ³
g/cm ³	1.113	12.8 %	11.5 %			95% de DMS	0.985	g/cm ³
g/cm ³	1.052	6.4 %	6.0 %					
g/cm ³	0.921	3.8 %	3.5 %					
CBR PUNTUAL							4.70 %	

Tabla 20 CBR Puntual M2

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/ VIA SAN JUAN DE
LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A

N.º TRABAJO: TLb-2025-429

***MUESTRA:** SUELO NATURAL

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

***GAD GUARANDA:** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

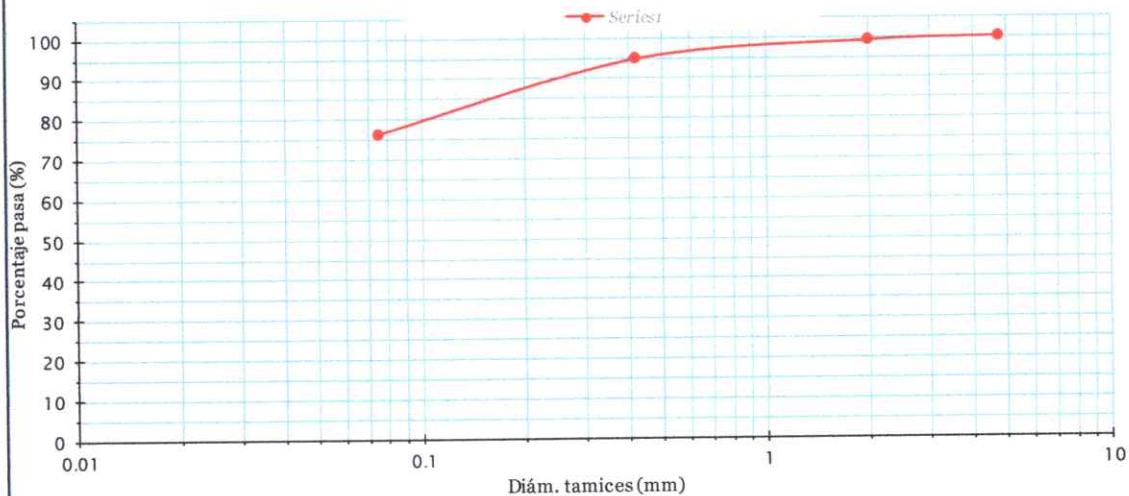
NORMA: INEN 696;697

FECHA REPORTE: 2025-07-04

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.00	-	100.00	
# 10 (2.00 mm)	2.98	0.90	99.10	
# 40 (0.42 mm)	18.12	5.30	94.70	
# 200 (0.075 mm)	80.37	23.70	76.30	

TOTAL LAVADO FINOS (g)	339.55	Humedad % =	47.62
TOTAL SH (g)	501.25		

Curva Granulométrica Suelo



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: MH-LIMO ELÁSTICO CON ARENA

Color: Negro

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	47.62	
<i>Temperatura (°C):</i>	<i>19.90</i>		<i>Humedad Lab (%):</i>	<i>59.00</i>
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
159.65	121.78	42.26	37.87	79.52

Tabla 21 Granulometría M3

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/ VIA SAN JUAN DE
LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A

N.º TRABAJO: TLb-2025-429

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 3+000

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

***GAD GUARANDA:** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

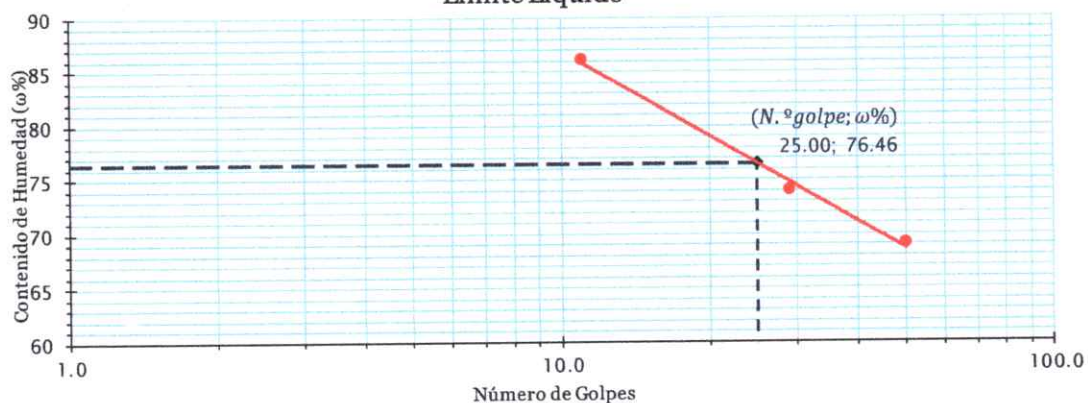
FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		11		50		29	
Recipiente Número		A-18	A-10	A-32	A-40	A30	A-8
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	34.06	32.01	41.32	30.17	29.45	34.22
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	25.33	27.66	30.44	25.99	23.38	28.72
Peso recipiente (g)	rec	15.19	14.13	14.68	13.98	15.18	14.72
Peso del agua (g)	Ww	8.73	4.35	10.88	4.18	6.07	5.50
Peso de los sólidos (g)	WS	10.14	13.53	15.76	12.01	8.20	14.00
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	86.09	32.15	69.04	34.80	74.02	39.29
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	86.09		69.04		74.02	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B3	E-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	5.71	9.99	10.42	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	5.18	9.48	9.62		
Peso recipiente (g)	rec	4.38	8.71	8.43		
Peso del agua (g)	Ww	0.53	0.51	0.80		
Peso de los sólidos (g)	WS	0.80	0.77	1.19		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	66.25	66.23	67.23		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	66.57				
Límite líquido (LL) =		76.46 %				
Límite plástico (LP) =		66.57 %				
Índice de plasticidad (IP) =		9.89				

Tabla 22 Límites de plasticidad M3

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/ VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A GUANTOCRUZ N.º TRABAJO: TLb-2025-429

*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 3+000

*SOLICITA: GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

*CONTACTO: -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

*CORREO: -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T-180

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

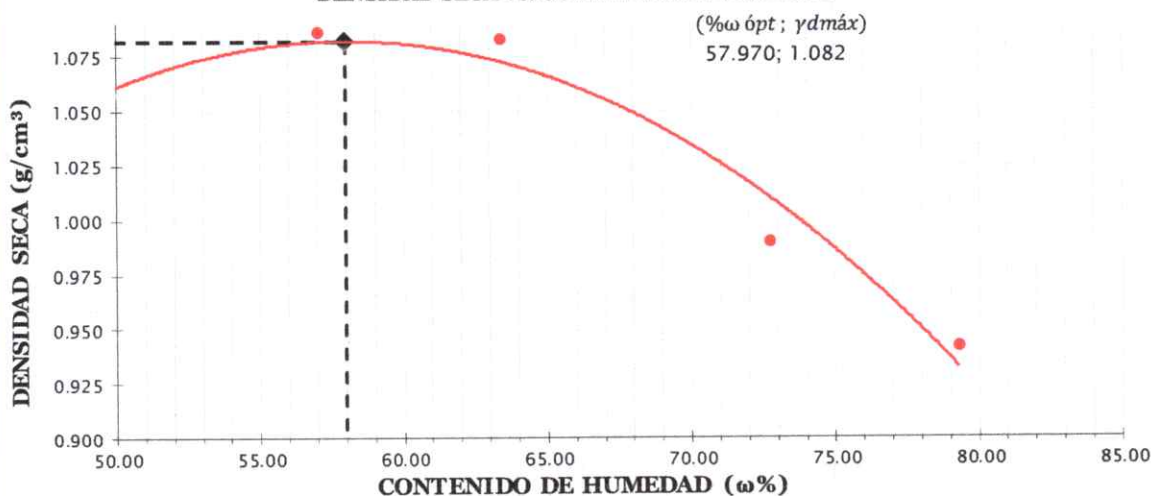
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5269.80	5394.20	5453.70	5398.40	5377.10
Peso suelo húmedo	g	1508.50	1632.90	1692.40	1637.10	1615.80
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.576	1.706	1.769	1.711	1.689

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

		Temperatura °C						18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		T-1	X-7	A-5	N-3	C-8	H-1	A-86	CR-5	P-2	Z-3
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	238.54	238.54	219.65	219.65	199.24	199.24	246.25	246.25	165.27	165.27
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	190.08	190.08	170.09	170.09	142.00	142.00	180.97	180.97	109.87	109.87
Peso del recipiente (g)	rec	92.17	92.17	83.24	83.24	51.70	51.70	91.25	91.25	40.00	40.00
Peso del agua (g)	Ww	48.46	48.46	49.56	49.56	57.24	57.24	65.28	65.28	55.40	55.40
Peso suelo seco (g)	Ws	97.91	97.91	86.85	86.85	90.30	90.30	89.72	89.72	69.87	69.87
Contenido humedad	ω%	49.49	49.49	57.06	57.06	63.39	63.39	72.76	72.76	79.29	79.29
Contenido humedad promedio	ω%	49.49		57.06		63.39		72.76		79.29	
Densidad Seca (g/cm ³)	γd	1.054		1.086		1.083		0.990		0.942	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω_{óptima} = 57.970 %

γ_{d máxima} = 1.082 g/cm³

Tabla 23 Ensayo de Compactación Proctor M3

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/ VIA SAN JUAN DE	N.º TRABAJO: TLb-2025-429
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 3+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo	GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales	*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: AASHTO T 193
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M012		M015		M044	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	9980.10	9916.20	9141.50	9208.60	9052.60	9102.30
PESO MOLDE	g	6485.60	6485.60	5809.00	5809.00	5726.00	5726.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3494.50	3430.60	3332.50	3399.60	3326.60	3376.30
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2109.40	2109.40	2087.58	2087.58	2102.88	2102.88
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.657	1.626	1.596	1.628	1.582	1.606
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.050	0.954	1.014	0.952	1.003	0.929
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.002		0.983		0.966	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		T-1	P-1	A-5	P-5	A-9	Z-6
PESO HÚMEDO + TARRO	g	157.58	211.47	158.47	183.47	158.47	185.25
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	115.10	141.12	118.90	124.19	114.35	124.17
PESO TARRO	g	41.65	41.25	50.05	40.74	38.00	40.39
PESO AGUA	g	42.48	70.35	39.57	59.28	44.12	61.08
PESO MUESTRA SECA	g	73.45	99.87	68.85	83.45	76.35	83.78
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	57.84	70.44	57.47	71.04	57.79	72.91
AGUA ABSORBIDA	%		12.61		13.56		15.12

Tabla 24 Ensayo de Compactación CBR M3

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/ VIA SAN JUAN DE LLULLUNDONGO - CRUCE DE VIA A GUANTOCRUZ							N.º TRABAJO: TLb-2025-429							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 3+000							*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO O - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M012				M015				M044			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²	
	18:10	0	0.03	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.04		1.57	0.31	0.03		1.18	0.24	0.02		0.28	0.06
	18:10	2	0.06		3.43	0.69	0.05		2.87	0.57	0.05		3.74	0.75
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M012				M015				M044			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.20	103.7			0.14	72.6			0.10	51.8		
1	0	1.27	0.85	440.6			0.25	129.6			0.16	82.9		
1	30	1.91	0.90	466.5			0.30	155.5			0.20	103.7		
2	0	2.54	0.95	492.5	492.5	7.1	0.45	233.3	233.3	3.4	0.27	140.0	140.0	2.0
3	0	3.81	1.50	777.6			0.70	362.9			0.58	300.7		
4	0	5.08	1.70	881.2	881.2	8.5	0.85	440.6	440.6	4.3	0.61	316.2	316.2	3.1
5	0	6.35	2.60	1347.8			1.45	751.6			0.86	445.8		
6	0	7.62	2.80	1451.5			1.80	933.1			1.05	544.3		
8	0	10.16	3.00	1555.1			2.00	1036.8			1.20	622.1		
10	0	12.70	3.40	1762.5			2.25	1166.4			1.50	777.6		
CBR corregido 2.54 mm						7.1				3.4				2.0
CBR corregido 5.08 mm						8.5				4.3				3.1

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN

DENSIDAD SECA vs. % CBR

Densidad Seca yd	vs.	Resistencia CBR			Densidad Máxima Seca	1.082	g/cm ³
g/cm ³	1.050	7.1 %	8.5 %		95% de DMS	1.028	g/cm ³
g/cm ³	1.014	3.4 %	4.3 %				
g/cm ³	1.003	2.0 %	3.1 %				
				CBR PUNTUAL	4.90 %		

Tabla 25 CBR Puntual M3

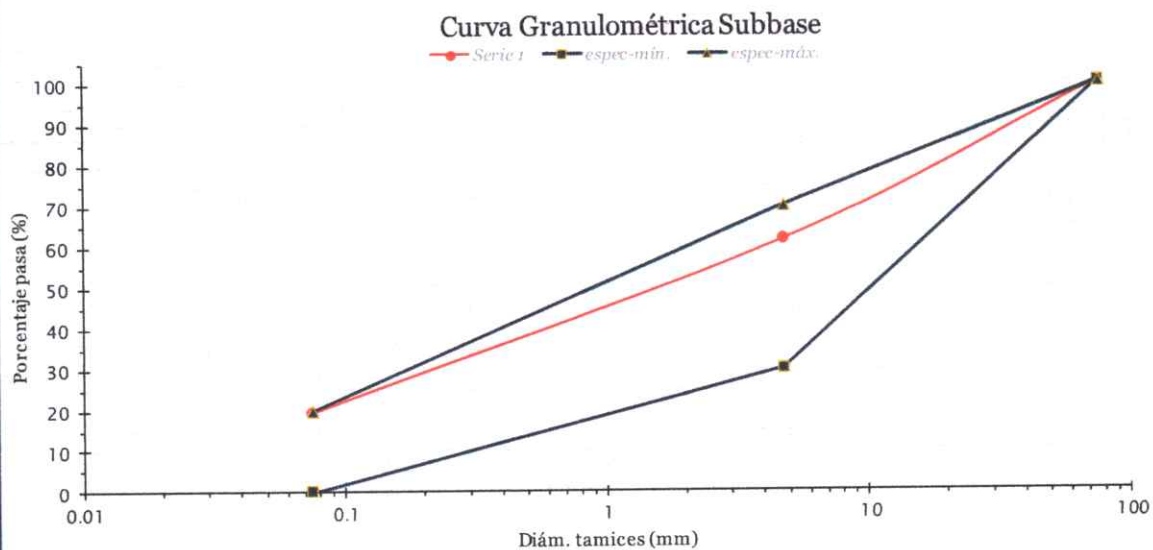
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUBBASE CLASE 3 ABS:0+500			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	100
# 4 (4.75 mm)	11807.20	38.40	61.60	30-70
# 200 (0.075 mm)	328.10	80.40	19.60	0-20

TOTAL LAVADO FINOS (g)	480.90
TOTAL FINO PASA #4 (g)	18247.20
TOTAL MUESTRA (g)	30734.10

Humedad % = 4.47



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: GM, GRAVA LIMOSA

Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	4.47		
<i>Temperatura (°C):</i>		<i>20.00</i>	<i>Humedad Lab (%):</i>		<i>65.00</i>
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)	
303.14	292.39	52.14	10.75	240.25	

Tabla 26 Granulometría M4

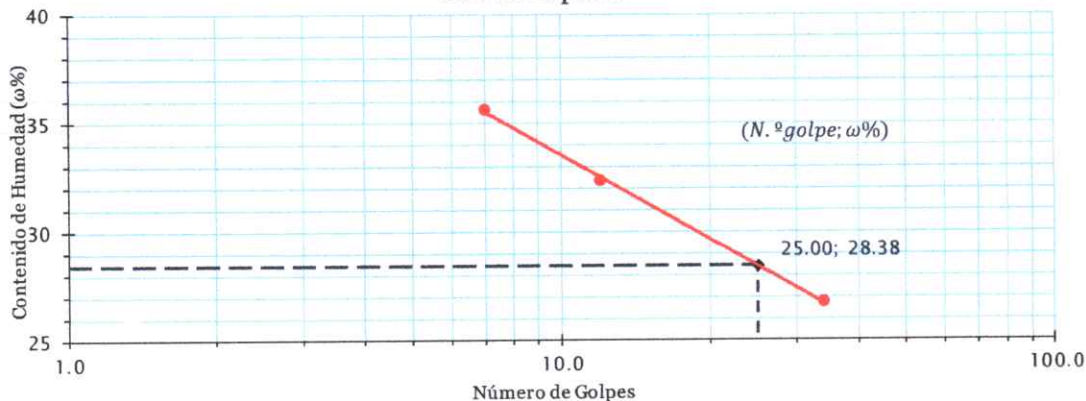
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUBBASE CLASE 3 ABS: 0+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		34		12		7	
Recipiente Número		A21	D7	A20	X-2	A26	E-3
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	33.49	33.50	47.89	47.90	31.68	31.67
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	29.58	28.85	39.88	38.98	27.29	26.45
Peso recipiente (g)	rec	14.94	11.33	15.12	11.32	14.96	11.74
Peso del agua (g)	Ww	3.91	4.65	8.01	8.92	4.39	5.22
Peso de los sólidos (g)	WS	14.64	17.52	24.76	27.66	12.33	14.71
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	26.71	26.54	32.35	32.25	35.60	35.49
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	26.71		32.35		35.60	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-2	D-10	C-7	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	13.72	12.57	14.26	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	12.60	11.76	13.06		
Peso recipiente (g)	rec	8.20	8.41	8.36		
Peso del agua (g)	Ww	1.12	0.81	1.20		
Peso de los sólidos (g)	WS	4.40	3.35	4.70		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	25.45	24.18	25.53		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	25.06				
Límite líquido (LL) =		28.38 %				
Límite plástico (LP) =		25.06 %				
Índice de plasticidad (IP) =		3.32				

Tabla 27 Límites de plasticidad M4

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO D

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA	
*MUESTRA: SUBBASE CLASE 3 ABS: 0+500		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales		*CONTACTO: -	
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			
FECHA REPORTE: 2025-07-04			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

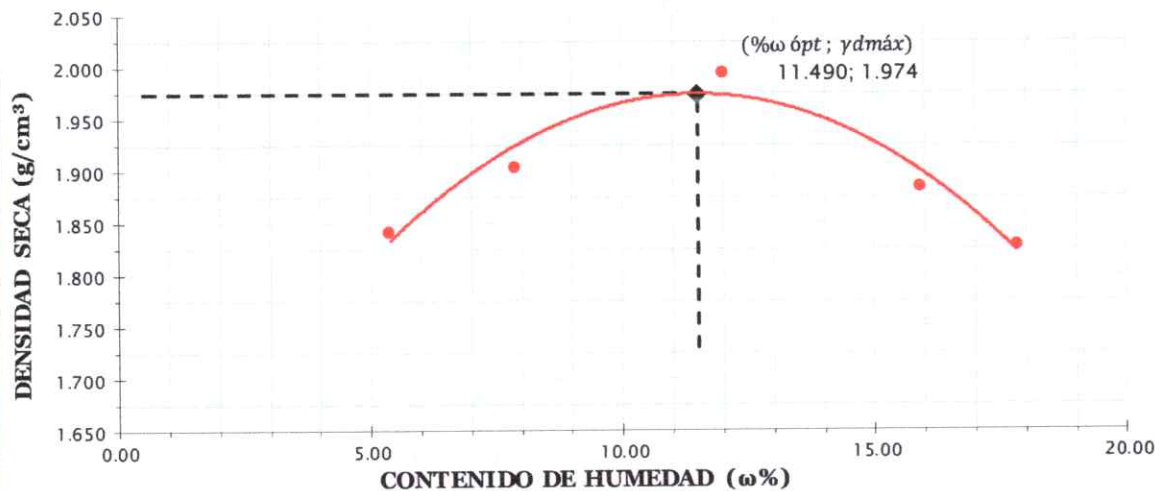
NÚMERO DE GOLPES:	56	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	2110.725	PESO MOLDE(g):	5411.10	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	2	5	7	9
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	9508.40	9745.50	10127.47	10022.40	9958.40
Peso suelo húmedo	g	4097.30	4334.40	4716.37	4611.30	4547.30
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.941	2.054	2.234	2.185	2.154

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69						Temperatura °C		18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		A99	L-2	1P	K-2	W5	J-5	D11	CR-5	H-7	U-1
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	302.14	302.14	280.20	280.20	276.14	276.14	200.03	200.03	263.14	263.14
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	291.50	291.50	263.50	263.50	252.14	252.14	177.98	177.98	229.14	229.14
Peso del recipiente (g)	rec	93.61	93.61	51.48	51.48	51.92	51.92	39.26	39.26	38.49	38.49
Peso del agua (g)	Ww	10.64	10.64	16.70	16.70	24.00	24.00	22.05	22.05	34.00	34.00
Peso suelo seco (g)	Ws	197.89	197.89	212.02	212.02	200.22	200.22	138.72	138.72	190.65	190.65
Contenido humedad	ω%	5.38	5.38	7.88	7.88	11.99	11.99	15.90	15.90	17.83	17.83
Contenido humedad promedio	ω%	5.38		7.88		11.99		15.90		17.83	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.842		1.904		1.995		1.885		1.828	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 11.490 %

γd máxima= 1.974 g/cm³

Tabla 28 Ensayo de Compactación Proctor M4

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-
SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUBBASE CLASE 3 ABS: 0+500

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo

***GAD GUARANDA** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T 193

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M009		M018		M008	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	11025.00	11056.70	10301.00	10453.00	10398.00	10763.90
PESO MOLDE	g	6372.40	6372.40	5925.00	5925.00	6370.80	6370.80
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4652.60	4684.30	4376.00	4528.00	4027.20	4393.10
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm ³	2104.81	2104.81	2103.96	2103.96	2098.30	2098.30
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	2.210	2.226	2.080	2.152	1.919	2.094
DENSIDAD SECA	g/cm ³	1.984	1.938	1.867	1.847	1.725	1.724
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm ³	1.961		1.857		1.724	

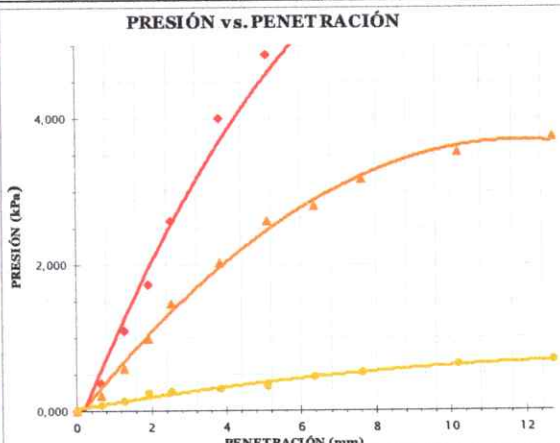
CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		E4	H2	Y-1	A-4	M2	R4
PESO HÚMEDO + TARRO	g	306.50	222.47	243.15	175.50	330.21	232.17
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	282.30	198.47	224.01	159.67	306.74	198.40
PESO TARRO	g	70.02	36.54	56.14	64.00	98.31	41.04
PESO AGUA	g	24.20	24.00	19.14	15.83	23.47	33.77
PESO MUESTRA SECA	g	212.28	161.93	167.87	95.67	208.43	157.36
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	11.40	14.82	11.40	16.55	11.26	21.46
AGUA ABSORBIDA	%		3.42		5.14		10.20

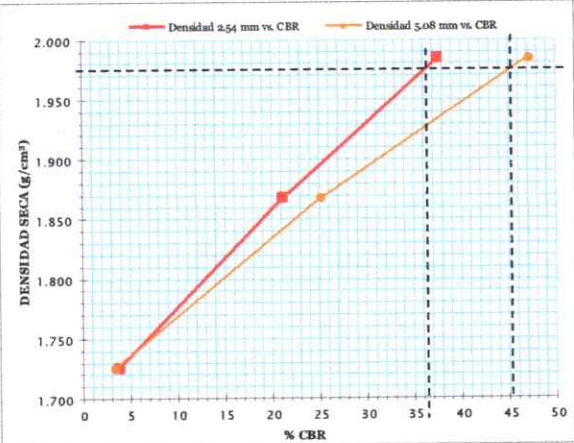
Tabla 29 Ensayo de Compactación CBR M4

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)																		
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO																		
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263											
*MUESTRA: SUBBASE CLASE 3 ABS: 0+500							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA											
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -											
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -											
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193											
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)																		
MOLDE NÚMERO			M009				M018				M008							
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ					
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%				
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²					
	18:10	0	0.13	5.00	0.00	0.00	0.13	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00				
	18:08	1	0.17		4.41	0.88	0.17		4.41	0.88	0.09		1.57	0.31				
	18:10	2	0.20		7.56	1.51	0.20		7.56	1.51	0.11		3.58	0.72				
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²																		
MOLDE NÚMERO			M009				M018				M008							
TIEMPO			PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR			
				LECT	LEÍDA	CORRG		LECT	LEÍDA	CORRG		LECT	LEÍDA	CORRG				
MIN	SEG		mm	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%			
0	0		0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00					
0	30		0.64	0.70	362.9			0.40	207.4			0.12	62.2					
1	0		1.27	2.10	1088.6			1.10	570.2			0.25	129.6					
1	30		1.91	3.30	1710.7			1.90	984.9			0.45	233.3					
2	0		2.54	5.00	2591.9		2591.9	37.6	2.80	1451.5		1451.5	21.1	0.50	259.2		259.2	3.8
3	0		3.81	7.70	3991.5			3.90	2021.7			0.55	285.1					
4	0		5.08	9.40	4872.8		4872.8	47.1	5.00	2591.9		2591.9	25.1	0.65	336.9		336.9	3.3
5	0		6.35	10.30	5339.3			5.40	2799.2			0.90	466.5					
6	0		7.62	11.00	5702.2			6.10	3162.1			1.00	518.4					
8	0		10.16	11.90	6168.7			6.80	3525.0			1.20	622.1					
10	0		12.70	12.50	6479.7			7.20	3732.3			1.30	673.9					
CBR corregido 2.54 mm								37.6					21.1					3.8
CBR corregido 5.08 mm								47.1					25.1					3.3

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



Densidad Seca γd	vs.	Resistencia CBR			Densidad Máxima Seca	1.974	g/cm³
g/cm³	1.984	37.6 %	47.1 %		95% de DMS	1.875	g/cm³
g/cm³	1.867	21.1 %	25.1 %				
g/cm³	1.725	3.8 %	3.3 %				
				CBR PUNTUAL	35.30 %		

Tabla 30 CBR Puntual M4

1. IMÁGENES

<p>Calicata 1 717830,14 9830155,51 1+000</p> 	<p>Calicata 2 717970,74 9830544,68 2+000</p> 
<p>Calicata 3 717485,69 9830789,54 3+000</p>	<p>Calicata 4 717118,97 9831419,16 3+500</p>



Fotografía 3 Toma de muestra campo



Fotografía 4 Granulometrías



Fotografía 5 Límites de plasticidad



Fotografía 6 Ensayo de compactación



Fotografía 7 Ensayo de CBR

ESTUDIO Y DISEÑO VIAL



PROYECTO: REALIZAR ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS
EN VARIAS VÍAS DEL CANTÓN GUARANDA – VIA ATANDAHUA –
SAN JUAN DE LLULLUNDONGO

LOCALIZACIÓN: Provincia Bolívar/Cantón Guaranda/Parroquia Licto, Vía
Flores

SOLICITADO: ING. FABIAN CHIMBO

CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA

FECHA DE ENSAYO: 2025-julio-04

FECHA DE REPORTE: 2025-julio-27

N.º DE TRABAJO: TLb-2025-233



ÍNDICE

1. OBJETIVO.....	8
2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	8
3. TRABAJOS REALIZADOS.....	10
3.1. TRABAJOS DE CAMPO	10
3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO.....	10
4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO.....	11
CALICATA: N.º 1	11
CALICATA: N.º 2	11
CALICATA: N.º 3	11
CALICATA: N.º 4	11
CALICATA: N.º 5	12
CALICATA: N.º 6	12
CALICATA: N.º 7	12
CALICATA: N.º 8	13
CALICATA: N.º 9	13
CALICATA: N.º 10	13
CALICATA: N.º 11	13
CALICATA: N.º 12	14
CALICATA: N.º 13	14
CALICATA: N.º 14	14
CALICATA: N.º 15	14
CALICATA: N.º 16	15
CALICATA: N.º 17	15
CALICATA: N.º 18	15
CALICATA: N.º 19	15
CALICATA: N.º 20	16
CALICATA: N.º 21	16

CALICATA: N.º22 MEJORAMIENTO	16
4.1. CBR DE DISEÑO	18
5. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS	18
5.1. ANÁLISIS DE TRÁFICO	18
5.2. CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO	19
5.2.1. EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS SEGÚN EL PERIODO DE DISEÑO 20	
5.2.2. FACTORES DE DAÑO DE ACUERDO AL TIPO DE VEHÍCULO	20
5.2.3. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN DE CARRIL	21
5.2.4. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES	21
5.2.5. CONFIABILIDAD "R"	21
5.2.6. DESVIACIÓN ESTÁNDAR GLOBAL "So"	22
5.2.7. ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA "PSI"	22
5.2.8. MÓDULO DE LA RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE	23
5.2.9. DETERMINACIÓN DE ESPESORES POR CAPAS	23
5.2.10. NÚMERO ESTRUCTURAL DE LA CARPETA ASFÁLTICA.....	24
5.2.11. CAPA DE BASE DE MATERIAL GRANULAR.....	24
5.2.12. CAPA SUBBASE DE MATERIAL GRANULAR	24
5.2.13. COEFICIENTE DE DRENAJE	24
5.2.14. DISEÑO FINAL CON SISTEMA MULTICAPA.....	25
5.2.15. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE REEMPLAZO EN FUNCIÓN CBR DE DISEÑO.....	27
6. CONCLUSIONES	29
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29
PROPUESTA VIAL.....	30
8. FIRMA DE RESPONSABILIDAD.....	30
9. ANEXOS.....	31
9.1. MUESTRA N.º 1	31
1.1. MUESTRA DE MEJORAMIENTO	136

2. IMÁGENES	141
-------------------	-----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Índice de Crecimiento Vehicular, Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002	19
Tabla 2 Periodo de Diseño de acuerdo al tipo de Carretera	20
Tabla 3 Factores de daño (FD) (Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002)	20
Tabla 4 Repartición del tránsito (Comunicaciones, Norma para Estudio y Diseño Vial, 2013)	21
Tabla 5 Confiabilidad " R " de acuerdo al tipo de vía (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)	21
Tabla 6 Factores de desviación estándar normal, Zr, (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)	22
Tabla 7 Espesores mínimos en función de los ejes equivalentes (pulgadas) (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)	23
Tabla 8 Capacidad de drenaje (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)	25
Tabla 9 Coeficientes de Drenaje (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)	25
Tabla 10 Diseño de Pavimento Flexibles con CBR de Laboratorio Método AASHTO 1993	26
Tabla 11 Granulometría M1	31
Tabla 12 Límites de plasticidad M1	32
Tabla 13 Ensayo de Compactación Proctor M1	33
Tabla 14 Ensayo de Compactación CBR M1	34
Tabla 15 CBR Puntual M1	35
Tabla 16 Granulometría M2	36
Tabla 17 Límites de plasticidad M2	37
Tabla 18 Ensayo de Compactación Proctor M2	38
Tabla 19 Ensayo de Compactación CBR M2	39
Tabla 20 CBR Puntual M2	40
Tabla 21 Granulometría M3	41
Tabla 22 Límites de plasticidad M3	42
Tabla 23 Ensayo de Compactación Proctor M3	43
Tabla 24 Ensayo de Compactación CBR M3	44

Tabla 25 CBR Puntual M3	45
Tabla 26 Granulometría M4	46
Tabla 27 Límites de plasticidad M4	47
Tabla 28 Ensayo de Compactación Proctor M4.....	48
Tabla 29 Ensayo de Compactación CBR M4.....	49
Tabla 30 CBR Puntual M4	50
Tabla 31 Granulometría M5	51
Tabla 32 Límites de plasticidad M5	52
Tabla 33 Ensayo de Compactación Proctor M5.....	53
Tabla 34 Ensayo de Compactación CBR M5.....	54
Tabla 35 CBR Puntual M5	55
Tabla 36 Granulometría M6	56
Tabla 37 Límites de plasticidad M6	57
Tabla 38 Ensayo de Compactación Proctor M6.....	58
Tabla 39 Ensayo de Compactación CBR M6.....	59
Tabla 40 CBR Puntual M6.....	60
Tabla 41 Granulometría M7	61
Tabla 42 Límites de plasticidad M7	62
Tabla 43 Ensayo de Compactación Proctor M7.....	63
Tabla 44 Ensayo de Compactación CBR M7.....	64
Tabla 45 CBR Puntual M7	65
Tabla 46 Granulometría M8	66
Tabla 47 Límites de plasticidad M8	67
Tabla 48 Ensayo de Compactación Proctor M8.....	68
Tabla 49 Ensayo de Compactación CBR M8.....	69
Tabla 50 CBR Puntual M8	70
Tabla 51 Granulometría M9	71
Tabla 52 Límites de plasticidad M9	72
Tabla 53 Ensayo de Compactación Proctor M9.....	73
Tabla 54 Ensayo de Compactación CBR M9.....	74
Tabla 55 CBR Puntual M9.....	75
Tabla 56 Granulometría M10	76
Tabla 57 Límites de plasticidad M10	77
Tabla 58 Ensayo de Compactación Proctor M10.....	78
Tabla 59 Ensayo de Compactación CBR M10.....	79
Tabla 60 CBR Puntual M10	80

Tabla 61 Granulometría M11	81
Tabla 62 Límites de plasticidad M11	82
Tabla 63 Ensayo de Compactación Proctor M11	83
Tabla 64 Ensayo de Compactación CBR M11	84
Tabla 65 CBR Puntual M11	85
Tabla 66 Granulometría M12	86
Tabla 67 Límites de plasticidad M12	87
Tabla 68 Ensayo de Compactación Proctor M12.....	88
Tabla 69 Ensayo de Compactación CBR M12.....	89
Tabla 70 CBR Puntual M12	90
Tabla 71 Granulometría M13	91
Tabla 72 Límites de plasticidad M13	92
Tabla 73 Ensayo de Compactación Proctor M13.....	93
Tabla 74 Ensayo de Compactación CBR M13.....	94
Tabla 75 CBR Puntual M13	95
Tabla 76 Granulometría M14	96
Tabla 77 Límites de plasticidad M14	97
Tabla 78 Ensayo de Compactación Proctor M14.....	98
Tabla 79 Ensayo de Compactación CBR M14.....	99
Tabla 80 CBR Puntual M14	100
Tabla 81 Granulometría M15	101
Tabla 82 Límites de plasticidad M15	102
Tabla 83 Ensayo de Compactación Proctor M15.....	103
Tabla 84 Ensayo de Compactación CBR M15.....	104
Tabla 85 CBR Puntual M15	105
Tabla 86 Granulometría M16	106
Tabla 87 Límites de plasticidad M16	107
Tabla 88 Ensayo de Compactación Proctor M16.....	108
Tabla 89 Ensayo de Compactación CBR M16.....	109
Tabla 90 CBR Puntual M16.....	110
Tabla 91 Granulometría M17	111
Tabla 92 Límites de plasticidad M17	112
Tabla 93 Ensayo de Compactación Proctor M17.....	113
Tabla 94 Ensayo de Compactación CBR M17.....	114
Tabla 95 CBR Puntual M17	115
Tabla 96 Granulometría M18	116

Tabla 97 Límites de plasticidad M18	117
Tabla 98 Ensayo de Compactación Proctor M18.....	118
Tabla 99 Ensayo de Compactación CBR M18.....	119
Tabla 100 CBR Puntual M18	120
Tabla 101 Granulometría M19.....	121
Tabla 102 Límites de plasticidad M19	122
Tabla 103 Ensayo de Compactación Proctor M19.....	123
Tabla 104 Ensayo de Compactación CBR M19.....	124
Tabla 105 CBR Puntual M19	125
Tabla 106 Granulometría M20.....	126
Tabla 107 Límites de plasticidad M20	127
Tabla 108 Ensayo de Compactación Proctor M20.....	128
Tabla 109 Ensayo de Compactación CBR M20.....	129
Tabla 110 CBR Puntual M20	130
Tabla 111 Granulometría M21	131
Tabla 112 Límites de plasticidad M21	132
Tabla 113 Ensayo de Compactación Proctor M21	133
Tabla 114 Ensayo de Compactación CBR M21	134
Tabla 115 CBR Puntual M21	135
Tabla 116 Granulometría M22.....	136
Tabla 117 Límites de plasticidad M22	137
Tabla 118 Ensayo de Compactación Proctor M22.....	138
Tabla 119 Ensayo de Compactación CBR M22.....	139
Tabla 120 CBR Puntual M22	140

1. OBJETIVO

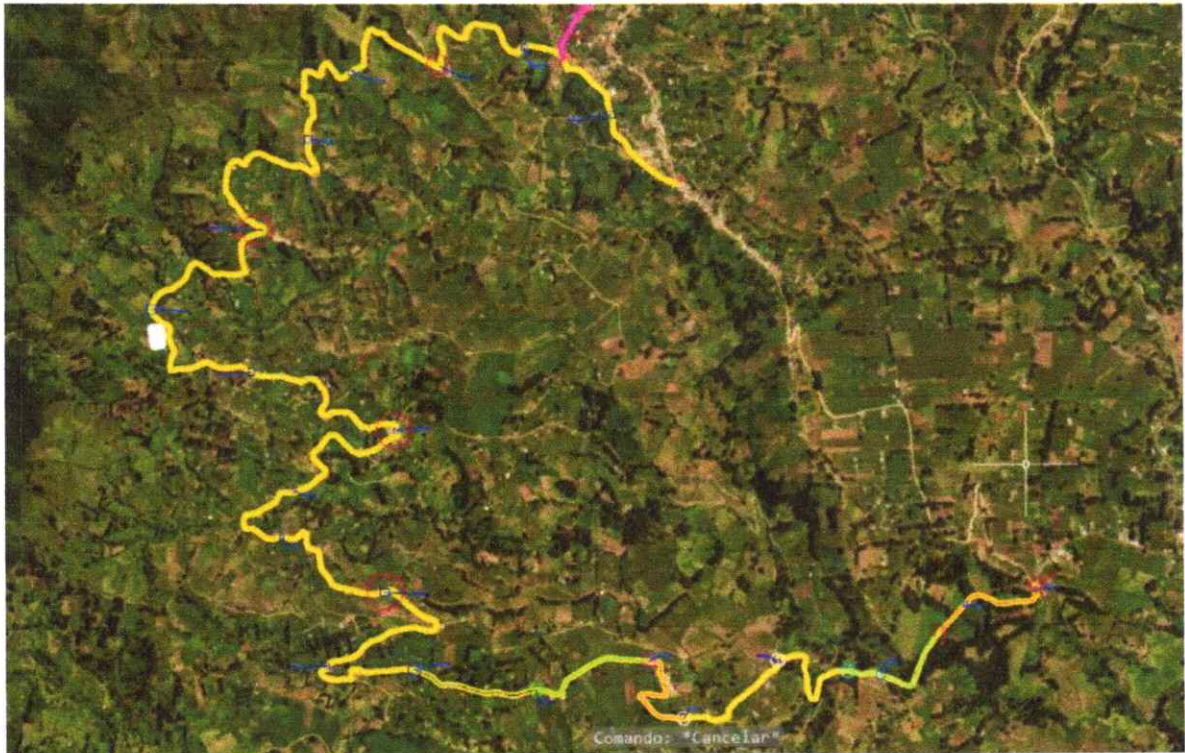
Se realiza el análisis de las vías con el objeto del REALIZAR ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS EN VARIAS VÍAS DEL CANTÓN GUARANDA – VIA ATANDAHUA – SAN JUAN DE LLULLUNDONGO en el Cantón Guaranda utilizando muestras del lugar. El objetivo es diseñar la estructura del pavimento de las vías en estudio, así como determinar el espesor necesario para su mejoramiento.

2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El proyecto se encuentra localizado en la Provincia Bolívar, Cantón Guaranda, Parroquia Licto, Vía Flores.



Fotografía 1 Ubicación del proyecto, Cantón Guaranda, Parroquia Licto, Vía Flores



Fotografía 2 Ubicación del proyecto, Cantón Guaranda, Parroquia Licto, Vía Flores

Proyecto	COORDENADAS		Cota	PROF.	NORMA REFERENCIA
	E	N	m s.n.m.	(m)	
C1	719673.00	9827916	2930	0.50	ASTM D1883
C2	719298	99827760	2908	0.50	
C3	719007	9827586	2910	0.50	
C4	718642	9827642	2937	0.50	
C5	718271	9827411	2995	0.50	
C6	718136	9827641	3046	0.50	
C7	717675	9827531	3070	0.50	
C8	717191	9827617	3102	0.50	
C9	716862	9827628	3138	0.50	
C10	717077	9827921	3158	0.50	
C11	716674	9828138	3150	0.50	
C12	716735	9828321	3146	0.50	
C13	717142	9828570	3155	0.50	
C14	716552	9828807	3240	0.50	
C15	716170	9829052	3245	0.50	
C16	716613	9829363	3225	0.50	
C17	716795	9829742	3239	0.50	
C18	716969	9829991	3249	0.50	
C19	717341	9829992	3225	0.50	
C20	717646	9830086	3230	0.50	
C21	717997	9829810	3172	0.50	

3. TRABAJOS REALIZADOS

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

Se realizó una visita al sitio con el fin de inspeccionarlo y determinar las condiciones óptimas para establecer el espesor necesario de mejoramiento con sus condiciones actuales.

3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Las muestras tomadas fueron analizadas en el laboratorio de mecánica de suelos, realizando los siguientes ensayos:

- Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D4222).
- Contenido de Humedad (ASTM D2216).
- Proctor Modificado (ASTM D1557, AASHTO: T-180).
- Relación de Soporte de California-C.B.R. (ASTM D1883)

Los ensayos de laboratorio se encuentran en la sección de anexos.

4. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DEL SUELO

CALICATA: N.º 1

Se identifica la presencia de SM-SC, Arena Limoarcillosa, en la perforación M1 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 41.00 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 4.68 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 27.43 %; LP= 22.58 %; IP= 4.85.

CALICATA: N.º 2

Se identifica la presencia de SM Arena limosa, en la perforación M2 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 40.90 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 5.21 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 24.03 %; LP= 20.56 %; IP= 3.47%.

CALICATA: N.º 3

Se identifica la presencia de SM Arena limosa, en la perforación M3 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 40.80 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 5.23 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 31.75 %; LP= 24.84 %; IP= 6.91.

CALICATA: N.º 4

Se identifica la presencia de SM-SC, Arena Limosa, en la perforación M4 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 41.40 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 6.03 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 29.99 %; LP= 23.54 %; IP= 6.45.

CALICATA: N.º 5

Se identifica la presencia de SM-SC, Arena Limoarcillosa, en la perforación M5 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 41.20 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 4.50 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 19.37 %; LP= 17.22 %; IP= 2.15

CALICATA: N.º 6

Se identifica la presencia de SM-SC, Arena Limoarcillosa, en la perforación M6 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 40.90 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 5.16 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 30.50 %; LP= 21.50 %; IP= 9.35.

CALICATA: N.º 7

Se identifica la presencia de SM Arena Limosa, en la perforación M7 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 40.80 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 5.07 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 31.59 %; LP= 24.25 %; IP= 7.34.

CALICATA: N.º 8

Se identifica la presencia de SM Arena Limosa, en la perforación M8 desde el nivel --0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 40.90 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 6.36 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 42.14 %; LP= 31.24 %; IP= 10.90.

CALICATA: N.º 9

Se identifica la presencia de SM-SC Arena Limoarcillosa, en la perforación M9 desde el nivel --0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 36.60 %.

El contenido de humedad es medio-alto con un valor de 37.31 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 40.57 %; LP= 36.51 %; IP= 4.06.

CALICATA: N.º 10

Se identifica la presencia de SM-SC Arena Limoarcillosa, en la perforación M10 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 37.40 %.

El contenido de humedad es alta con un valor de 61.82 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 65.43 %; LP= 54.00 %; IP= 11.43.

CALICATA: N.º 11

Se identifica la presencia de SM-SC Arena Limoarcillosa, en la perforación M11 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 45.90 %.

El contenido de humedad es media-alta con un valor de 35.71 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 48.48 %; LP= 42.41 %; IP= 6.07.

CALICATA: N.º 12

Se identifica la presencia de SM-SC Arena Limoarcillosa, en la perforación M12 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 47.50 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 51.10 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 52.26 %; LP= 48.69 %; IP= 3.57.

CALICATA: N.º 13

Se identifica la presencia de ML-CL, Limo arcilloso de baja plasticidad, en la perforación M13 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 52.10 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 30.77 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 44.77 %; LP= 40.30 %; IP= 4.47.

CALICATA: N.º 14

Se identifica la presencia de ML-CL, Limo arcilloso de baja plasticidad, en la perforación M14 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 60.40 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 35.27 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 38.48 %; LP= 27.95 %; IP= 10.53.

CALICATA: N.º 15

Se identifica la presencia de SM-SC Arena Limo arcillosa, en la perforación M15 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º

200 con un valor del 20.90%.

El contenido de humedad es medio con un valor de 37.42 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 35.49 %; LP= 33.62 %; IP= 1.87.

CALICATA: N.º 16

Se identifica la presencia de SM-SC Arena Limoarcillosa, en la perforación M16 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 36.60 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 37.31 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 40.57 %; LP= 22.63 %; IP= 17.94.

CALICATA: N.º 17

Se identifica la presencia de SC Arena arcillosa, en la perforación M17 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 37.40 %.

El contenido de humedad es alto con un valor de 61.82 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 65.43 %; LP= 37.37 %; IP= 28.06.

CALICATA: N.º 18

Se identifica la presencia de SM-SC Arena Limoarcillosa, en la perforación M18 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 45.90 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 35.71 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 48.48 %; LP= 43.00%; IP= 5.48.

CALICATA: N.º 19

Se identifica la presencia de SM Arena Limosa, en la perforación M19 desde el nivel -

0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 47.50 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 51.10 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 52.26 %; LP= 48.69 %; IP= 3.57.

CALICATA: N.º 20

Se identifica la presencia de ML-CL, Limo arcilloso de baja plasticidad en la perforación M20 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 52.10 %.

El contenido de humedad es medio con un valor de 30.77 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 44.77 %; LP= 40.30 %; IP= 4.47.

CALICATA: N.º 21

Se identifica la presencia de ML-CL, Limo arcilloso de baja plasticidad en la perforación M20 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 60.40%.

El contenido de humedad es medio con un valor de 35.27 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 38.48 %; LP= 32.54 %; IP= 5.94.

CALICATA: N.º22 MEJORAMIENTO

Se identifica la presencia de GM, Grava limosa, en la perforación M2 desde el nivel -0.00 m hasta el nivel -0.50 m de profundidad.

En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 26.40%.

El contenido de humedad es medio-alto con un valor de 5.74 %.

El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: LL= 29.11 %; LP= 25.25 %; IP= 3.86.

4.1. CBR DE DISEÑO

CBR DE DISEÑO = 4.53 %

5. DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS

Los pavimentos flexibles están conformados por capas de materiales granulares compactados y una superficie de rodadura; los cuales son diseñados por un número de ejes equivalentes.

5.1. ANÁLISIS DE TRÁFICO

Tránsito Promedio Diario Anual (TPDA).- Representa el tránsito total que circula por la carretera por 365 días. Es el volumen de tránsito promedio por día.

Volumen horario máximo anual (VHMA).- Es la hora de mayor tráfico vehicular de las 8760 horas del año.

Volumen horario máxima demanda (VHMD).- Es el máximo número de vehículos que pasa por un punto de la carretera durante 60 minutos.

Porcentaje de la trigésima hora.- Este porcentaje se lo determina con la gráfica N.º 2.1, donde se diseña en el punto de equilibrio. Donde se recomienda escoger el valor del 10 % para vías urbanas y 15 % para vías rurales (Comunicaciones MTOP-001-f-2002,2002)

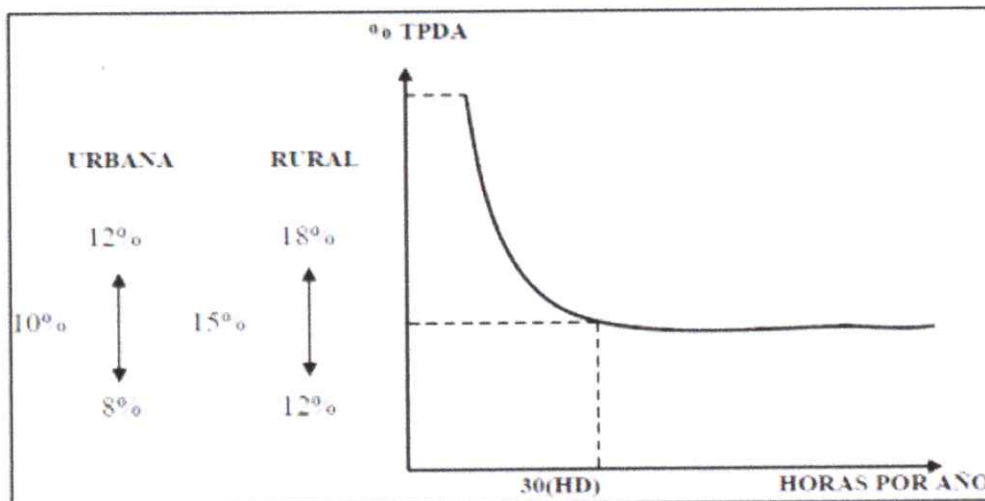


Gráfico 1 Punto de inflexión para el tráfico durante un año

Tránsito actual.- Para obtener un dato aproximado del total de vehículos que van a circular es necesario considerar 3 tipos de tránsito:

- Tránsito Generado (Tg): Se asume como el 20% del TPDA actual.

- Tránsito Atraído (Tat): Se asume como el 10% del TPDA actual.
- Tránsito Desarrollado (Td): Se asume como el 5% del TPDA actual.

Para la determinación del tránsito vehicular que transcurrirá por la vía, se usa la siguiente fórmula:

$$Ta = Tg + Tat + Td$$

Tránsito futuro. Se realiza una proyección del tránsito para 20 años y se calcula de la siguiente forma.

$$TF = Ta * (1 + i)^n$$

Dónde:

TF: Tráfico Futuro

Ta: Tráfico Actual

i= Índice de crecimiento Vehicular

n=Número de proyección de años (20 años)

Periodo	Tipo de Vehículos		
	Livianos	Buses	Camiones
2010-2015	4.47	2.22	2.18
2015-2020	3.97	1.97	1.94
2020-2025	3.57	1.78	1.74
2025-2030	3.25	1.62	1.58

Tabla 1 Índice de Crecimiento Vehicular, Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002

El TPDA final esperado en cada año será el establecido por el TF.

5.2. CÁLCULO Y DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO

Para determinar el número estructural, Sn, se emplea la siguiente fórmula establecida por la AASHTO 93:

$$\log_{10} W_{18} = Z_r S_o + 9.36 \log_{10} (SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10} \left[\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5} \right]}{\frac{0.40 + 1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \log_{10} M_r - 8.07$$

Dónde:

W18: Número de cargas de ejes simples equivalentes de 80KN.

Zr: Área que se encuentra bajo la curva de distribución que está relacionada con la curva estandarizada para confiabilidad R.

So: Desviación Estándar.

ΔPSI: Pérdida de serviciabilidad.

Mr: Módulo de resiliencia de la subrasante.

ΔPSI: Número estructural.

5.2.1. EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS SEGÚN EL PERIODO DE DISEÑO

Las estructuras del firme serán en función y características de los vehículos pesados que se prevea vayan a circular por el carril de proyecto durante el periodo de funcionalidad de la vía. Este periodo será de **20 años**, salvo indicación en contrario al Estudio Comunicaciones, Norma para Estudio y Diseño Vial, 2013.

En la tabla 2. se presenta los diferentes periodos de análisis propuestos por la AASHTO 93:

Tipo de carretera	Periodo de análisis (Años)
Urbana de alto volumen	30 a 50
Rural de alto volumen	20 a 50
Pavimentada de bajo volumen	15 a 25
Tratada superficialmente de bajo volumen	10 a 20

Tabla 2 Periodo de Diseño de acuerdo al tipo de Carretera

En el caso del proyecto actual se diseñará para un periodo de funcionalidad de **20 años**.

5.2.2. FACTORES DE DAÑO DE ACUERDO AL TIPO DE VEHÍCULO

Para una estimación real en el diseño de pavimentos se debe tomar en cuenta el daño que produce un vehículo en el pavimento según el peso que posea. En la tabla 3 se señala los factores de daños establecidos por la AASHTO 93, (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993).

FACTORES DE DAÑO SEGÚN TIPO DE VEHÍCULO									
TIPO	SIMPLE		SIMPLE DOBLE		ton	TRIDEM		TRIDEM	FACTOR DAÑO
	ton	(P/6.6) ⁴	ton	(P/8.2) ⁴		(P/15) ⁴	ton	(P/23) ⁴	
BUS	4,0	0,13	8,0	0,91					1,04
C-2P	2,5	0,02							1,29
	7,0	1,27							
C-2G			11,0	3,24					3,92
C-3					18	2,07			2,76
C-4							25	1,40	2,08
C-5					18	2,07			2,76
C-6					18	2,07	25	1,40	4,16

Tabla 6.9 Factores de Daño (FD)

Tabla 3 Factores de daño (FD) (Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002)

5.2.3. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN DE CARRIL

Se considera de acuerdo al número de carriles propuestos de acuerdo a la siguiente tabla:

Número de carriles	Porcentaje de vehículos pesados en el carril de diseño
2	50
4	45
6 o más	40

Tabla 4 Repartición del tránsito (Comunicaciones, Norma para Estudio y Diseño Vial, 2013)

En el caso actual para el diseño se escogerá **2 carriles con factor carril de 0.50** $\approx 50\%$.

5.2.4. CÁLCULO DEL NÚMERO DE EJES EQUIVALENTES

Considerando el tráfico se utiliza un valor de **1 000 000** de ejes equivalentes para el proyecto.

El cálculo del número de total de ejes equivalentes se debe considerar la siguiente fórmula:

$$W18 = 365 \times TPDA_{final} \times FD$$

Dónde:

W18: Número de ejes equivalentes (Establecido por el periodo de diseño 20 años)

TPDA final: Tránsito promedio diario anual (Establecido por el periodo de diseño 20 años)

FD: Es el factor de daño establecida

5.2.5. CONFIABILIDAD "R"

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad, R, recomendado	
	Urbana	Rural
Interestatales y vías rápidas	85 – 99,9	80 – 99,9
Arterias principales	80 – 99	75 – 95
Colectoras	80 – 95	75 – 95
Locales	50 – 80	50 – 80

Tabla 5 Confiabilidad "R" de acuerdo al tipo de vía (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

El valor de confiabilidad utilizado es de **80 % urbana**, debido a la localidad del proyecto

DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL Z_r

Confiabilidad R	Z_r
50	0
60	-0,253
70	-0,524
75	-0,674
80	-0,841
85	-1,037
90	-1,282
91	-1,34
92	-1,405
93	-1,476
94	-1,555
95	-1,645
96	-1,751
97	-1,881
98	-2,054
99	-2,327
99,9	-3,09
99,99	-3,75

Tabla 6 Factores de desviación estándar normal, Z_r , (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

El valor de desviación estándar normal de acuerdo a la confiabilidad de 80 % urbana es de **-0.841**, debido a la localidad del proyecto

5.2.6. DESVIACIÓN ESTÁNDAR GLOBAL “So”

La desviación estándar “So” representa las condiciones locales particulares, que considera las posibles variaciones en el comportamiento del pavimento y la predicción del tránsito por lo que se recomienda usar **0.4**

5.2.7. ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DE LA CARRETERA “PSI”

La Serviciabilidad es la condición de un pavimento para proveer un manejo seguro y confortable a los usuarios en un determinado momento.

$$\Delta PSI = PSI \text{ inicial} - PSI \text{ final}$$

Donde:

PSI inicial: Índice de servicio inicial es **4.20** para pavimentos flexibles

PSI final: Índice de servicio terminal; AASHTO recomienda. **2.00** para caminos secundarios

5.2.8. MÓDULO DE LA RESILIENCIA DE LA SUBRASANTE

El método AASHTO 93 para el diseño de pavimentos flexibles incluye una correlación entre el módulo de resiliencia “Mr” y el CBR.

$Mr(psi) = 1500 \times CBR$; para $CBR < 10\%$ (sugerida por la AASHTO)

$Mr(psi) = 1500 \times 4.53 \% = 6.718 \text{ KSI}$

psi.- libra por pulgada cuadrada

kSI.- mil libras por pulgada cuadrada

5.2.9. DETERMINACIÓN DE ESPESORES POR CAPAS

La ecuación establecida por la AASHTO, permite obtener los espesores de cada capa, involucrando coeficientes de drenaje particulares para la base y subbase

$$SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

Donde:

a_1, a_2 y a_3 : Coeficientes estructurales de la carpeta, base y subbase

D_1, D_2 y D_3 : Espesor de la carpeta, base y subbase

m_2 y m_3 : Coeficiente de drenaje para base y subbase

Para el cálculo de los espesores D_1 y D_2 , los valores mínimos establecidos por la AASHTO, en función del tránsito en ejes equivalentes sencillos acumulados están establecidos en la tabla:

Tráfico W18	Concreto asfáltico, D_1	Capa Base D_2
<50 000	1,0	4,0
50 001 a 150 000	2,0	4,0
150 001 a 500 000	2,5	4,0
500 001 a 2 000 000	3,0	6,0
2 000 001 a 7 000 000	3,5	6,0
> 7 000 000	4,0	6,0

Tabla 7 Espesores mínimos en función de los ejes equivalentes (pulgadas) (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

El número de ejes equivalentes obtenidos es de 1 000 000 Por lo que el concreto asfáltico no deberá ser menor a 2 pulgadas.

5.2.10. NÚMERO ESTRUCTURAL DE LA CARPETA ASFÁLTICA

Para el diseño estructural de la carpeta asfáltica se considera el factor de daño originado por un vehículo liviano o expresada en ejes sencillos equivalentes del estándar AASHTO de 80 KN (18 000 lb) para pavimentos asfálticos.

5.2.11. CAPA DE BASE DE MATERIAL GRANULAR

El desgaste de los agregados grueso no debe ser mayor a 40% en el ensayo de abrasión, establecidos en la INEN 860 y 861 (AASHTO T-96), con 500 vueltas en la máquina de los ángeles. El peso no deberá ser menor al 12% en el ensayo de durabilidad establecido en la INEN 863 (AASHTO T-104), luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

Los agregados que pasen a través del tamiz N.º 40 deberán carecer de plasticidad o tener un límite líquido menor de 25 y un índice plástico menor a 6, de acuerdo a la INEN 691 y 692 (AASHTO T-96).

El valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%

5.2.12. CAPA SUBBASE DE MATERIAL GRANULAR

Los agregados de Capas de Subbase deberán graduarse uniformemente de grueso a fino lo cual cumplirá con las exigencias establecidas en la tabla 2.15 establecidos en la INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T27) (Comunicaciones, MTOP-001-f-2002, 2002).

Estos deben ser comprobados mediante ensayos granulométricos establecidos en la INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T27). El desgaste de los agregados grueso no debe ser mayor a 50 en el ensayo de abrasión, establecidos en la INEN 860 y 861 (AASHTO T-96). con 500 vueltas en la máquina de los ángeles.

La consideración de que los agregados que pasen a través del tamiz N.º 40 deberán tener un límite líquido menor de 25 y un índice plástico menor a 6, de acuerdo a la INEN 691 y 692 (AASHTO T-96).

Para este diseño la capacidad de soporte corresponderá a un CBR igual o mayor del 35.50 %.

5.2.13. COEFICIENTE DE DRENAJE

La calidad de drenaje se define como el tiempo en que se demora el agua para ser eliminada de la capa de subbase y base. La AASHTO 93 establece en la tabla en el cual se puede estimar su tiempo:

Calidad de Drenaje	Tiempo de eliminación de agua
Excelente	2 horas
Buena	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Deficiente	Agua no drena

Tabla 8 Capacidad de drenaje (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

Calidad de drenaje	Porcentaje del tiempo en que la estructura de pavimento expuesta a niveles de humedad cercanos a la saturación			
	Menos de 1 %	1-5 %	5 - 25 %	Más del 25 %
Excelente	1,40 - 1,35	1,35 - 1,30	1,30 - 1,20	1,2
Buena	1,35 - 1,25	1,25 - 1,15	1,15 - 1,00	1
Regular	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,8
Pobre	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,6
Deficiente	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,4

Tabla 9 Coeficientes de Drenaje (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

En el presente proyecto se utilizará un coeficiente de drenaje de **1.00** debido a la recomendación.

5.2.14. DISEÑO FINAL CON SISTEMA MULTICAPA

Los pavimentos flexibles es n conjunto de capas, para el diseño se considera varios elementos y no uno solo; por lo que se debe diseñar de acuerdo a las siguientes ecuaciones (Diseño de Pavimentos según método AASHTO 93, 1993)

$$D^{\circ}1 = \frac{SN1}{a1}$$

$$SN^{\circ}1 = a1D^{\circ}1 \geq SN1$$

$$D^{\circ}2 = \frac{SN2 - SN^{\circ}1}{a2m2}$$

$$SN^{\circ}1 + SN^{\circ}2 \geq SN2$$

$$D^{\circ}3 \geq \frac{SN3 - (SN^{\circ}1 + SN^{\circ}2)}{a3m3}$$

ESAL DISEÑO <div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">ver tabla</div> <p># Total de ejes Equivalentes (W18) <input style="width: 100px;" type="text" value="1000000"/></p> <p>Factor de Distribución Direccional (Fd) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.5"/></p> <p>Factor Camil (Fc) <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/></p> <p>ESAL diseño 500000</p> <hr/> <p>Parámetros</p> <p>Periodo de Diseño (n) <input style="width: 100px;" type="text" value="20"/></p> <p>Confiabilidad <input style="width: 50px;" type="text" value="80"/> Zr <input style="width: 100px;" type="text" value="-0.841"/></p> <p>Serviciabilidad</p> <p>PSI Inicial <input style="width: 100px;" type="text" value="4.2"/></p> <p>PSI Final <input style="width: 100px;" type="text" value="2"/></p> <p>Desv. Estandar <input style="width: 100px;" type="text" value="0.4"/></p>	MATERIALES SUELO <div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">MODULO DE RESILENCIA</div> <p>CBR % subras <input style="width: 100px;" type="text" value="4.53"/> Mr Subras 6.718832 Ksi</p> <hr/> <p>MATERIAL PRESTAMO</p> <p>CBR % base <input style="width: 100px;" type="text" value="80"/> Mr base 42.20544 Ksi</p> <p>CBR % sub b <input style="width: 100px;" type="text" value="35.5"/> Mr Sub b 25.0921 Ksi</p> <hr/> <p>COEF. ESTRUCTURALES Y DRENAJE</p> <p>COEF. ESTRUCTURALES</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Carp. asf (a1) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.44"/></td> <td style="width: 50%; text-align: right;">COEF. DE DRENAJE m2 y m3</td> </tr> <tr> <td>Base (a2) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.133"/></td> <td style="text-align: right;">Base m2 <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/></td> </tr> <tr> <td>SubBase (a3) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.115"/></td> <td style="text-align: right;">SubBase m3 <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/></td> </tr> </table> <hr/> <p>Número Estruct. Req (SN)</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">SN req 2.64</td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ABACO</div></td> </tr> </table>	Carp. asf (a1) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.44"/>	COEF. DE DRENAJE m2 y m3	Base (a2) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.133"/>	Base m2 <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/>	SubBase (a3) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.115"/>	SubBase m3 <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/>	SN req 2.64	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ABACO</div>
Carp. asf (a1) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.44"/>	COEF. DE DRENAJE m2 y m3								
Base (a2) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.133"/>	Base m2 <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/>								
SubBase (a3) <input style="width: 100px;" type="text" value="0.115"/>	SubBase m3 <input style="width: 100px;" type="text" value="1"/>								
SN req 2.64	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">ABACO</div>								
DIMENSIONAMIENTO <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">D1 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="5"/></td> <td style="width: 33%;">D2 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="15"/></td> <td style="width: 33%;">D3 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="25"/></td> </tr> <tr> <td>Carp. Asfalt.</td> <td>BASE</td> <td>SUBBASE</td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> MOSTRAR RECOMENDACION </div> <div style="color: red; font-weight: bold;"> $SN_{req} = 2.78 > SN_{req} = 2$ </div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px 20px; border-radius: 5px;"> COMPROBAR </div> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 30px; margin-left: 10px;"></div> </div>		D1 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="5"/>	D2 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="15"/>	D3 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="25"/>	Carp. Asfalt.	BASE	SUBBASE		
D1 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="5"/>	D2 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="15"/>	D3 cm <input style="width: 100px;" type="text" value="25"/>							
Carp. Asfalt.	BASE	SUBBASE							

Tabla 10 Diseño de Pavimento Flexibles con CBR de Laboratorio Método AASHTO 1993

5.2.15. PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR EL ESPESOR DE REEMPLAZO EN FUNCIÓN CBR DE DISEÑO

El espesor de material a reemplazar se aplicará solo en casos de subrasantes pobres, con suelos de plasticidad, no expansivos y con valores soporte entre CBR menor a 6%, calculándose según lo siguiente:

a) Se calculará el numero SN del pavimento para 20 años, el material a emplear tendrá un CBR =35.50 % e IP a 3.86, o en todo caso será similar. Cuando en los sectores adyacentes al sector de sustitución de suelos presenta un CBR mayor a 10% para el cálculo del SN se utilizará el mayor valor de numero de CBR de diseño, que presenta el material de reemplazo, este número estructural SN calculándose se denominara SNm (mejorado), luego se calculará SN del pavimento para el CBR del material de subrasante existente (Menor a 6%) que se denominara SNe (existente)

ESAL DISEÑO <div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;">ver tabla</div> # Total de ejes Equivalentes (W18) <input type="text" value="1000000"/> Factor de Distribución Direccional (Fd) <input type="text" value="0.5"/> Factor Camil (Fc) <input type="text" value="1"/> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">ESAL diseño</div> 500000	MATERIALES SUELO <div style="text-align: right; margin-bottom: 5px;"><div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MODULO DE RESILENCIA</div></div> CBR % subras <input type="text" value="35.50"/> Mr Subras 25,0921 Ksi MATERIAL PRESTAMO CBR % base <input type="text" value="80"/> Mr base 42,20544 Ksi CBR % sub b <input type="text" value="0"/> Mr Sub b 0 Ksi
Parámetros Periodo de Diseño (n) <input type="text" value="20"/> Confiabilidad <input type="text" value="80"/> Zr <input type="text" value="-0.841"/> Serviciabilidad PSI Inicial <input type="text" value="4.2"/> PSI Final <input type="text" value="2"/> Desv. Estandar <input type="text" value="0.4"/>	COEF. ESTRUCTURALES Y DRENAJE COEF. ESTRUCTURALES <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Carp. asf (a1) <input type="text" value="0.44"/> Base (a2) <input type="text" value="0.133"/> SubBase (a3) <input type="text" value=""/> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> COEF. DE DRENAJE m2 y m3 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Base m2 <input type="text" value="1"/></div> <div>SubBase m3 <input type="text" value="1"/></div> </div>
Número Estruct. Req (SN) <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">SN req</div> <div style="background-color: yellow; padding: 5px 20px;">1.53</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">ABACO</div> </div>	
DIMENSIONAMIENTO <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>D1 cm <input type="text" value="5"/> Carp. Asfalt.</div> <div>D2 cm <input type="text" value="15"/> BASE</div> <div>D3 cm <input type="text" value="0"/> SUBBASE</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MOSTRAR RECOMENDACION</div> SNres1,55> SN req1 </div> <div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 5px 15px; border: 1px solid black;">COMPROBAR</div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 20px; margin-left: 5px;"></div> </div> </div>	

$$\Delta SN = SNe - SNm$$

$$\Delta SN = 2.64 - 1.53$$

$$\Delta SN = 1.11$$

b) Se realizará la diferencia algebraica de números estructurales

c) Habiéndose escogido el material de reemplazo (CBR=15%) a colocar (según SNm calculado), se obtendrá los valores correspondientes de coeficiente estructural (a_i) y coeficiente de drenaje (m_i), luego de obtener dichos valores se procederá a obtener el espesor E , aplicando la siguiente ecuación:

$$E = \frac{\Delta SN}{a_i \times c_d}$$

$$E = \frac{1.11}{0.0395 \times 1.0}$$

$$E = 28.10 \text{ cm}$$

Siendo:

E = Espesor de reemplazo en cm

Se debe reemplazar considerando el criterio mínimo establecido en la tabla de espesores de reemplazo en función de los suelos con CBR mayores a 15%

6. CONCLUSIONES

El espesor de las capas de la estructura del pavimento flexible fue diseñado con las siguientes condiciones:

- Periodo de diseño es de **20 años**
- Factor de distribución de **2 carriles con factor carril de 0.50 $\approx$ 50 %**
- Ejes equivalentes de **1 000 000**.
- Factor de confiabilidad de **80 % urbana**
- Desviación estándar normal, $Z_r = -0.841$
- Con una desviación estándar global, $S_o = 0.4$
- Índice de serviciabilidad inicial, $PSI_{inicial} = 4.20$
- Índice de serviciabilidad final, $PSI_{final} = 2.00$
- CBR de diseño para subrasante es de **4.53 %**
- Coeficiente de drenajes de las capas base y subbase de **1.00**
- Subbase clase 3, espesor $e = 25$ cm
- Base clase 4, espesor $e = 15$ cm
- Carpeta asfáltica con 1800 lb, espesor $e = 5.00$ cm

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Se identifica la presencia de ML, Limo arenoso, en la perforación M1 desde el nivel -0.50 m hasta el nivel -1.00 m de profundidad.
- En el análisis granulométrico se observa una cantidad del suelo que pasa el tamiz N.º 200 con un valor del 61.40 %.
- El contenido de humedad es medio-alto con un valor de 9.16 %.
- El límite líquido (LL), Límite plástico (LP) e índice de plasticidad (IP) respectivamente son: $LL = 23.86$ %; $LP = 19.93$ %; $IP = 3.93$.
- La densidad máxima es de 1668 kg/m^3 .
- Del estudio realizado podemos observar suelos con CBR de diseño de 4.53 %, capacidad de soporte del suelo natural, el cual es clasificado de manera general como pobre o regular.
- Se determina una capa de Subbase clase 3, espesor $e = 25$ cm, capa de Base clase 4, espesor $e = 15$ cm, capa de Carpeta asfáltica con 1800 lb, espesor $e = 5.00$ cm, la cual se realizaron los ensayos correspondientes para determinar la calidad de materiales.
- Se debe colocar drenes en los lugares donde exista presencia de suelos saturados.
- El material de subbase, base y hormigón asfáltico deben cumplir con todas las normas establecidas en la MTOP 2000 y serán comprobados en laboratorios aprobados por la Fiscalización.
- Subbase. Sección 403.1 Tabla 403.1.1
- Bases Sección 404.1. Tabla 404.1.1.
- Capa de rodadura. Imprimación Sección 405-1; Hormigón asfáltico mezclado en planta Sección 405.5 Tabla 405-5-1 y Tabla 405-5-4

PROPUESTA VIAL

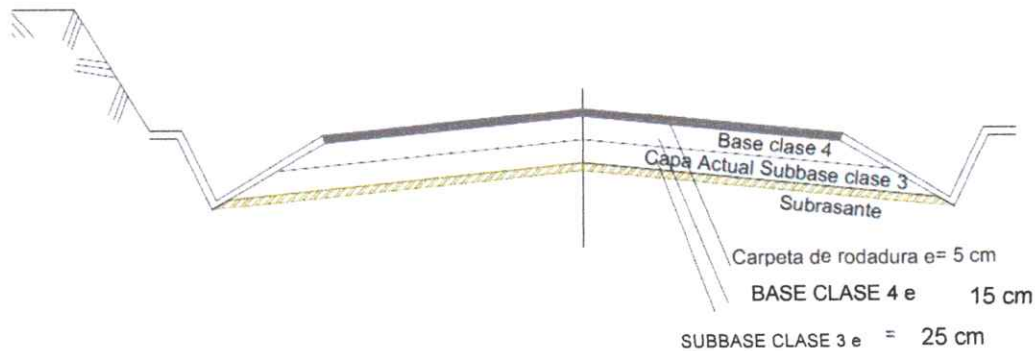
Para la capa de Subbase clase 3, espesor $e = 25$ cm, deberá tener un CBR igual o superior al 50% para cumplir el número estructural requerido, su proporción deberá ser aproximadamente de 60% agregado grueso y 40% agregado fino, además deberá ser compactada al 100 %, de acuerdo a Proctor Modificado AASHTO T -180.

Para la capa de Base clase 4, espesor $e = 15$ cm, deberá tener un CBR igual o superior al 80%, además deberá ser compactada al 100 %, de acuerdo a Proctor Modificado AASHTO T -180.

El CBR natural del suelo tiene un valor $CBR = 3.7\%$ el cual es considerado bajo de acuerdo a los ensayos de laboratorio

Para la capa Carpeta asfáltica con 1800 lb, espesor $e = 5.00$ cm deberá ser compactada por encima del 97% de la densidad Marshall de mezcla.

Se debe colocar drenes en los lugares donde exista presencia de suelos saturados.



8. FIRMA DE RESPONSABILIDAD

**Pablo Manotoa
Ingeniero Civil**

Reg. Senescyt: 1010-2024-

2961864

0999706968

pablomanotoa@gmail.com



Firmado electrónicamente por:
**PABLO DANIEL
MANOTOA PAREDES**

Validar únicamente con firmaDC

9. ANEXOS.

9.1. MUESTRA N.º 1

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA				
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-233	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.96	0.20	99.80	
# 10 (2.00 mm)	41.40	7.50	92.50	
# 40 (0.42 mm)	153.83	28.00	72.00	
# 200 (0.075 mm)	324.75	59.00	41.00	
TOTAL LAVADO FINOS (g)		550.25	Humedad % = 4.68	
TOTAL SH (g)		576.00		
<div>Curva Granulométrica Suelo</div> <p>Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites</p>				
Clasificación SUCS: SM-SC - ARENA LIMOARCILLOSA			Color: café	
CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	4.68	
Temperatura (°C):		19.90	Humedad Lab (%):	
			59.00	
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
191.40	184.81	44.18	6.59	140.63

Tabla 11 Granulometría M1

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN
JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 00+010

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo

***GAD GUARANDA:** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

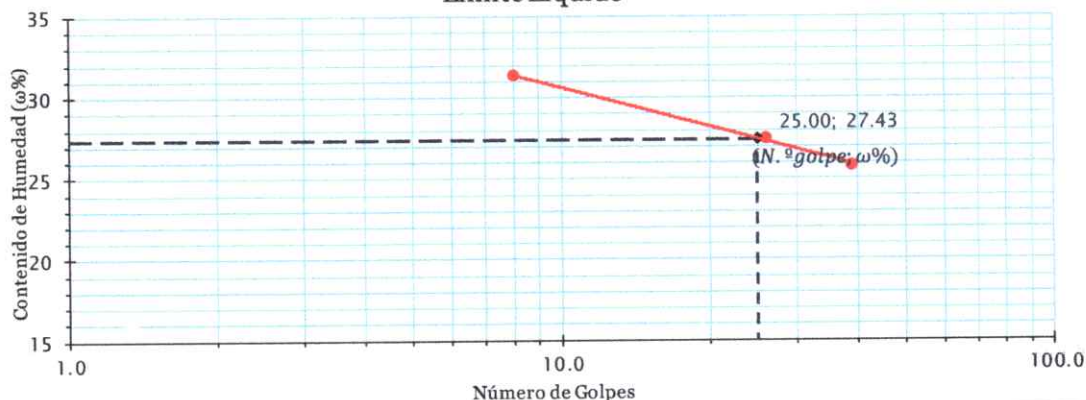
FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		39		26		8	
Recipiente Número		A-18	A-10	A-32	A-40	A30	A-8
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	38.43	32.01	41.17	30.17	32.92	34.22
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	33.44	27.66	35.36	25.99	28.61	28.72
Peso recipiente (g)	rec	14.08	14.13	14.18	13.98	14.86	14.72
Peso del agua (g)	Ww	4.99	4.35	5.81	4.18	4.31	5.50
Peso de los sólidos (g)	WS	19.36	13.53	21.18	12.01	13.75	14.00
Contenido de humedad (%)	ω%	25.77	32.15	27.43	34.80	31.35	39.29
Contenido de humedad promedio	ω%	25.77		27.43		31.35	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B3	E-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.41	6.56	10.80	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.18	6.10	10.41		
Peso recipiente (g)	rec	8.52	4.43	8.95		
Peso del agua (g)	Ww	0.22	0.46	0.39		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.66	1.67	1.46		
Contenido de humedad (%)	ω%	13.34	27.37	27.05		
Contenido de humedad promedio	ω%	22.58				
Límite líquido (LL) =		27.43 %				
Límite plástico (LP) =		22.58 %				
Índice de plasticidad (IP) =		4.85				

Tabla 12 Límites de plasticidad M1

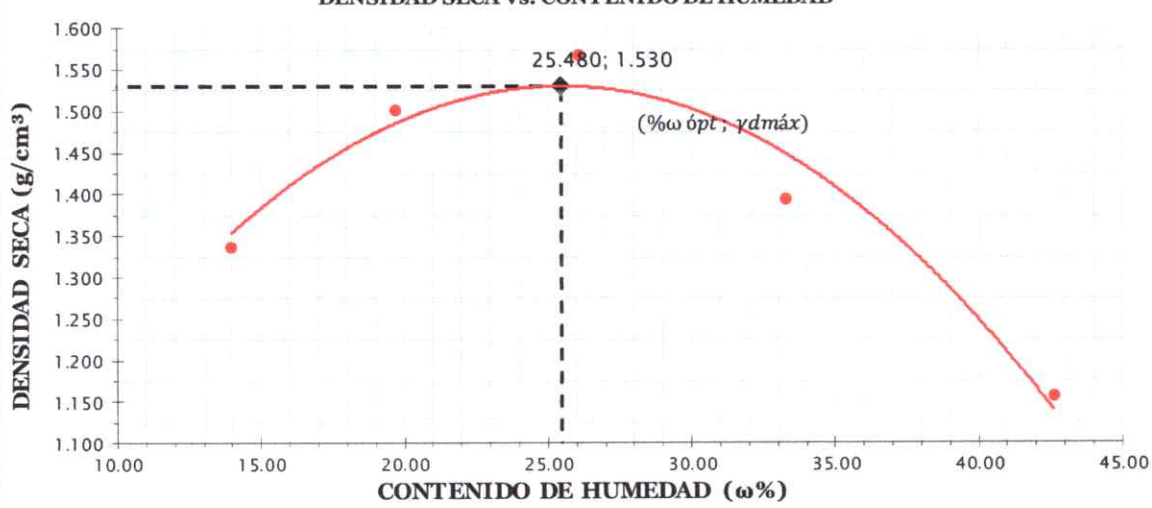
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A										
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO										
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LULLUNDUNGO						N.º TRABAJO: TLb-2025-233				
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 00+010						*SOLICITA: GAD GUARANDA				
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo						GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO				
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales						*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA				
ENSAYADO POR: D.M						*CONTACTO: -				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04						*CORREO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04						NORMA: AASHTO T-180				
FECHA REPORTE: 2025-07-04										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:										
NÚMERO DE GOLPES:		25		NÚMERO DE CAPAS:		5		PESO MARTILLO(lb):		10
VOLUMEN MOLDE(cm³):		956.879		PESO MOLDE(g):		3761.30		ALTURA DE CAÍDA(in):		18
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO										
Muestra N.º		1.		2.		3.		4.		5.
Humedad inicial añadida		%		0		5		10		15
Humedad inicial añadida		cm³		0		125		250		375
P molde + suelo húmedo		g		5218.40		5481.40		5653.80		5539.70
Peso suelo húmedo		g		1457.10		1720.10		1892.50		1778.40
Densidad Húmeda		g/cm³		1.523		1.798		1.978		1.859
2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69										
		Temperatura °C					18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		T-1	X-7	A-5	N-3	C-8	H-1	A-86	CR-5	P-2
Peso húmedo + recipiente (g)		Wm+rec	259.81	259.81	251.75	251.75	171.94	171.94	249.51	249.51
Peso seco + recipiente (g)		Ws+rec	238.80	238.80	225.12	225.12	144.71	144.71	208.77	208.77
Peso del recipiente (g)		rec	88.35	88.35	89.92	89.92	40.51	40.51	86.49	86.49
Peso del agua (g)		Ww	21.01	21.01	26.63	26.63	27.23	27.23	40.74	40.74
Peso suelo seco (g)		Ws	150.45	150.45	135.20	135.20	104.20	104.20	122.28	122.28
Contenido humedad		ω%	13.96	13.96	19.70	19.70	26.13	26.13	33.32	33.32
Contenido humedad promedio		ω%	13.96		19.70		26.13		33.32	
Densidad Seca (g/cm³)		γd	1.336		1.502		1.568		1.394	
DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD										
										
%ωóptima = 25.480 %						γd máxima= 1.530 g/cm³				

Tabla 13 Ensayo de Compactación Proctor M1

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-	N.º TRABAJO: TLb-2025-233
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 00+010	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo	GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales	*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: AASHTO T 193
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE	M012		M015		M044	
N.º DE CAPAS	5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE g	10988.60	11125.70	10060.70	10267.50	9380.50	9610.00
PESO MOLDE g	6485.60	6485.60	5809.00	5809.00	5726.00	5726.00
PESO MUESTRA HÚMEDA g	4503.00	4640.10	4251.70	4458.50	3654.50	3884.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA cm³	2109.40	2109.40	2087.58	2087.58	2102.88	2102.88
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	2.135	2.200	2.037	2.136	1.738	1.847
DENSIDAD SECA g/cm³	1.721	1.684	1.645	1.623	1.434	1.398
DENSIDAD SECA PROMEDIO g/cm³	1.702		1.634		1.416	

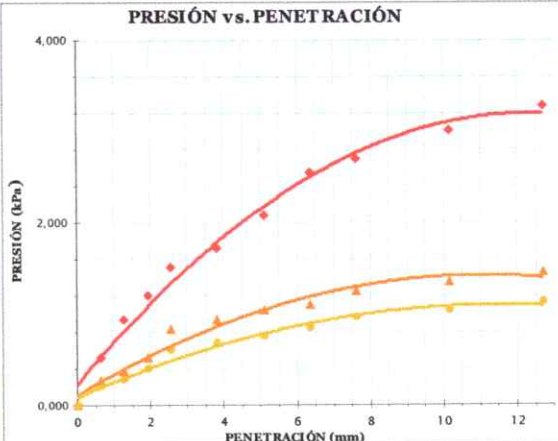
CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º	T-1	P-1	A-5	P-5	A-9	Z-6
PESO HÚMEDO + TARRO g	257.75	213.47	262.65	179.95	250.00	180.00
PESO MUESTRA SECA + TARRO g	224.89	173.30	229.42	146.37	222.00	146.00
PESO TARRO g	88.35	42.28	89.94	40.16	89.94	40.16
PESO AGUA g	32.86	40.17	33.23	33.58	28.00	34.00
PESO MUESTRA SECA g	136.54	131.02	139.48	106.21	132.06	105.84
CONTENIDO DE HUMEDAD %	24.07	30.66	23.82	31.62	21.20	32.12
AGUA ABSORBIDA %		6.59		7.79		10.92

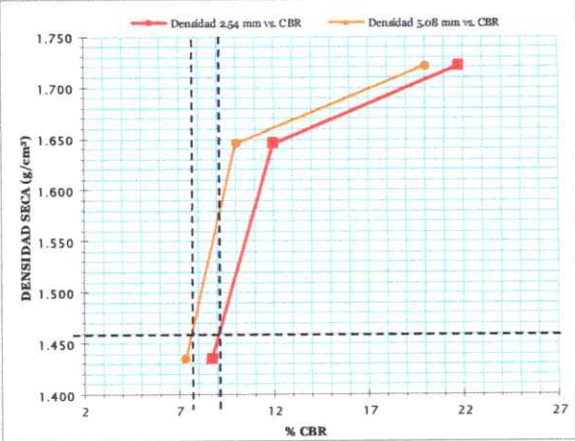
Tabla 14 Ensayo de Compactación CBR M1

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-233							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 00+010							*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M012				M015				M044			
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS			Mues	in ×10 ⁻²			%	Mues			in ×10 ⁻²	%
			in	in			in	in			in	in		
	18:10	0	0.03	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.04		1.57	0.31	0.03		1.18	0.24	0.02		0.28	0.06
	18:10	2	0.06		3.43	0.69	0.05		2.87	0.57	0.05		3.74	0.75
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M012				M015				M044			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			kPa			%	kPa			%	kPa			%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	1.00	518.4			0.50	259.2			0.39	199.6		
1	0	1.27	1.80	933.1			0.70	362.9			0.54	279.4		
1	30	1.91	2.30	1192.3			1.00	518.4			0.77	399.2		
2	0	2.54	2.90	1503.3	1503.3	21.8	1.60	829.4	829.4	12.0	1.16	598.7	598.7	8.7
3	0	3.81	3.30	1710.7			1.80	933.1			1.31	678.6		
4	0	5.08	4.00	2073.5	2073.5	20.0	2.00	1036.8	1036.8	10.0	1.46	758.4	758.4	7.3
5	0	6.35	4.90	2540.1			2.10	1088.6			1.62	838.2		
6	0	7.62	5.20	2695.6			2.40	1244.1			1.85	958.0		
8	0	10.16	5.80	3006.6			2.60	1347.8			2.00	1037.8		
10	0	12.70	6.30	3265.8			2.80	1451.5			2.16	1117.6		
CBR corregido 2.54 mm						21.8				12.0				8.7
CBR corregido 5.08 mm						20.0				10.0				7.3

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. % CBR



Densidad Seca γ _d	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.530	g/cm ³
g/cm ³ 1.721		21.8 %	20.0 %	95% de DMS	1.454	g/cm ³
g/cm ³ 1.645		12.0 %	10.0 %			
g/cm ³ 1.434		8.7 %	7.3 %	CBR PUNTUAL		7.60 %

Tabla 15 CBR Puntual M1

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN
DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

***GAD GUARANDA:** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

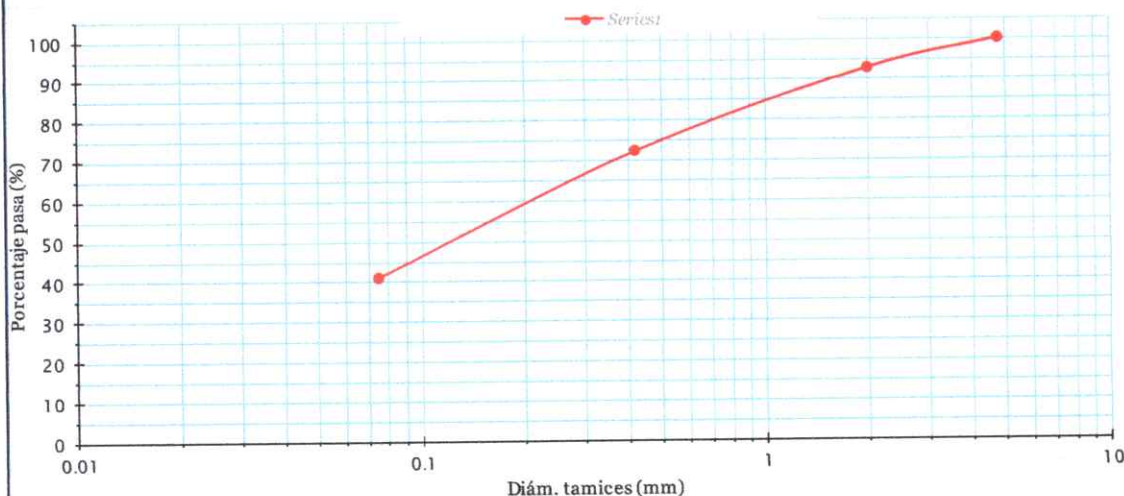
FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: INEN 696;697

FECHA REPORTE: 2025-07-04

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.30	0.10	99.90	
# 10 (2.00 mm)	39.29	7.30	92.70	
# 40 (0.42 mm)	150.11	27.90	72.10	
# 200 (0.075 mm)	318.19	59.10	40.90	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	538.39			
TOTAL SH (g)	566.44			
			Humedad % =	5.21

Curva Granulométrica Suelo



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente*

Clasificación SUCS: SM - ARENA LIMOSA

Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:

ω % = 5.21

Temperatura (°C):		19.90	Humedad Lab (%):		59.00
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)	
188.76	181.57	43.47	7.19	138.10	

Tabla 16 Granulometría M2

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 0+500

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo

***GAD GUARANDA:** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

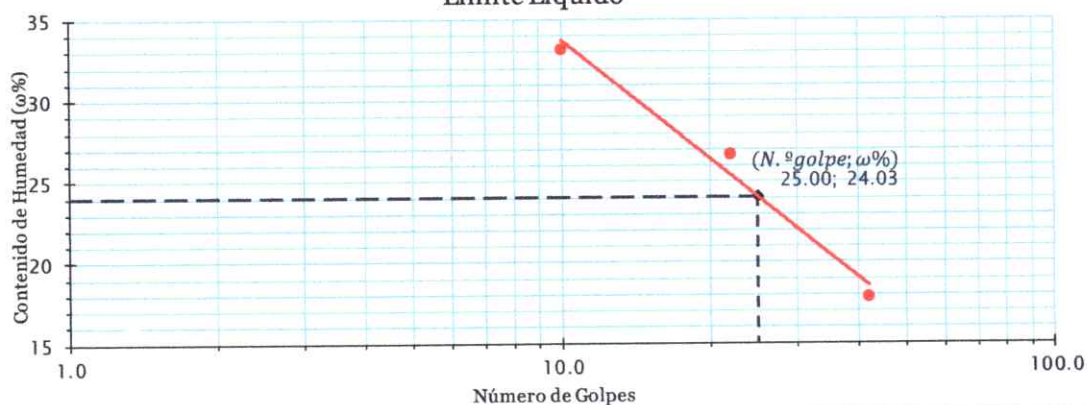
FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		42		22		10	
Recipiente Número		C-5	C-1	E-1	E-2	B-9	B-6
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	39.32	31.73	40.84	29.24	33.10	34.14
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	35.51	28.63	35.23	25.52	28.52	29.14
Peso recipiente (g)	rec	14.14	14.17	14.19	14.05	14.71	14.63
Peso del agua (g)	Ww	3.81	3.10	5.61	3.72	4.58	5.00
Peso de los sólidos (g)	WS	21.37	14.46	21.04	11.47	13.81	14.51
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	17.83	21.44	26.66	32.43	33.16	34.46
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	17.83		26.66		33.16	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B3	E-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.23	6.53	10.62	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.91	6.20	10.30		
Peso recipiente (g)	rec	8.38	4.36	8.86		
Peso del agua (g)	Ww	0.32	0.33	0.32		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.53	1.84	1.44		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	21.14	18.15	22.39		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	20.56				
Límite líquido (LL) =		24.03 %				
Límite plástico (LP) =		20.56 %				
Índice de plasticidad (IP) =		3.47				

Tabla 17 Límites de plasticidad M2

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE

N.º TRABAJO: Tlb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 0+500

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

***GAD GUARANDA** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T-180

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

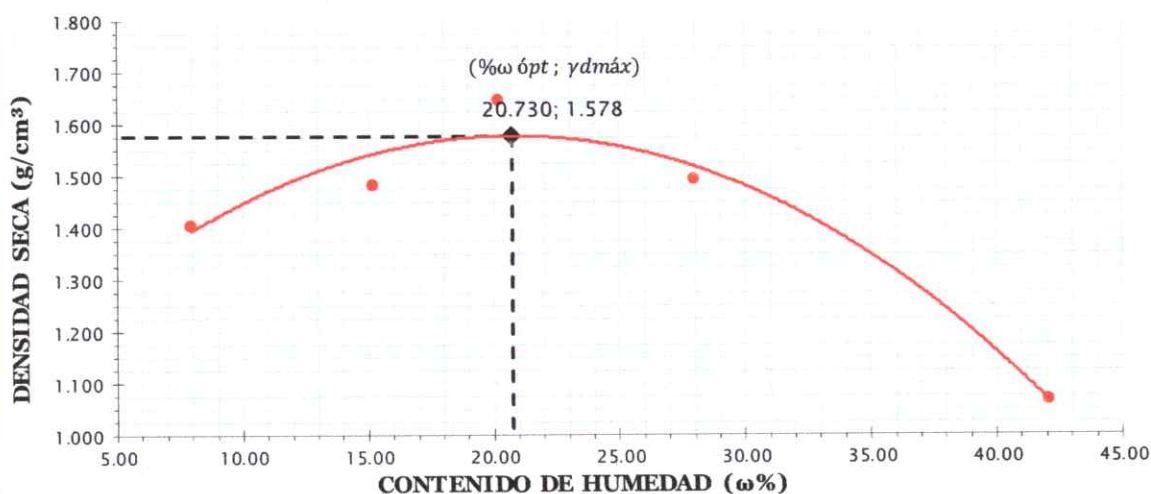
NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º	1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida %	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo g	5213.00	5398.00	5655.60	5590.70	5213.00
Peso suelo húmedo g	1451.70	1636.70	1894.30	1829.40	1451.70
Densidad Húmeda g/cm ³	1.517	1.710	1.980	1.912	1.517

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69										Temperatura °C	18.1	Hum. Relativa (%)	54
Recipiente N.º	W-5	L-2	D-7	K-2	T-1	J-5	A-8	CR-5	F-4	U-1			
Peso húmedo + recipiente (g) Wm+rec	210.62	210.62	159.90	159.90	236.49	236.49	251.84	251.84	175.20	175.20			
Peso seco + recipiente (g) Ws+rec	198.97	198.97	144.76	144.76	211.59	211.59	217.29	217.29	135.15	135.15			
Peso del recipiente (g) rec	51.96	51.96	45.03	45.03	88.37	88.37	93.69	93.69	40.00	40.00			
Peso del agua (g) Ww	11.65	11.65	15.14	15.14	24.90	24.90	34.55	34.55	40.05	40.05			
Peso suelo seco (g) Ws	147.01	147.01	99.73	99.73	123.22	123.22	123.60	123.60	95.15	95.15			
Contenido humedad ω%	7.92	7.92	15.18	15.18	20.21	20.21	27.95	27.95	42.09	42.09			
Contenido humedad promedio ω%	7.92		15.18		20.21		27.95		42.09				
Densidad Seca (g/cm ³) γd	1.406		1.485		1.647		1.494		1.068				

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 20.730 %

γd máxima= 1.578 g/cm³

Tabla 18 Ensayo de Compactación Proctor M2

0999700966

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-233				
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 0+500			*SOLICITA: GAD GUARANDA				
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo			*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO				
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: PABLO MANOTOA				
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: AASHTO T 193				
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M011		M009		M018	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10728.80	10768.00	10444.20	10555.50	9567.70	9867.10
PESO MOLDE	g	6459.20	6459.20	6372.40	6372.40	5925.00	5925.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4269.60	4308.80	4071.80	4183.10	3642.70	3942.10
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2102.04	2102.04	2104.81	2104.81	2103.96	2103.96
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2.031	2.050	1.935	1.987	1.731	1.874
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.690	1.640	1.619	1.648	1.474	1.435
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.665		1.633		1.454	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		A-8	F-5	D-7	D-8	W-5	A-86
PESO HÚMEDO + TARRO	g	297.74	243.24	179.41	204.16	220.75	224.52
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	263.48	205.23	157.46	177.12	195.62	192.18
PESO TARRO	g	93.70	53.32	45.03	45.97	51.95	86.53
PESO AGUA	g	34.26	38.01	21.95	27.04	25.13	32.34
PESO MUESTRA SECA	g	169.78	151.91	112.43	131.15	143.67	105.65
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.18	25.02	19.52	20.62	17.49	30.61
AGUA ABSORBIDA	%		4.84		1.09		13.12

Tabla 19 Ensayo de Compactación CBR M2

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 0+500

***CONTRATISTA:** PABLO MANOTOA

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CONTACTO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA REPORTE: 2025-07-04

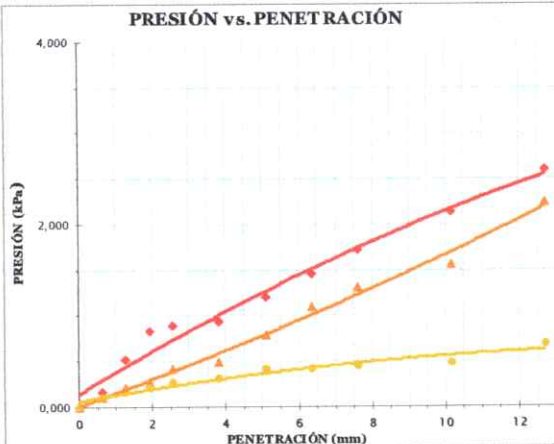
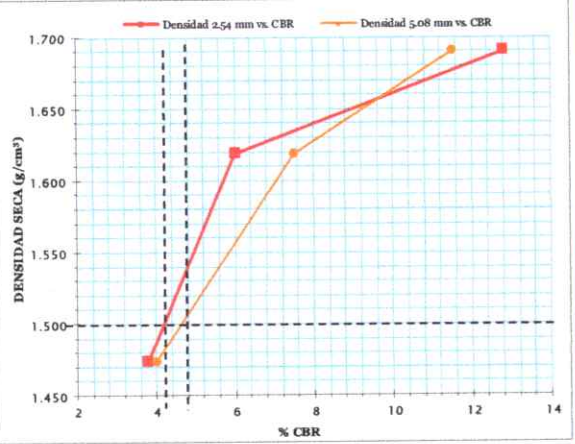
NORMA: AASHTO T-193

ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

MOLDE NÚMERO			M011				M009				M018			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%
			in	in	$\times 10^{-2}$		in	in	$\times 10^{-2}$		in	in	$\times 10^{-2}$	
	18:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.07		0.79	0.16	0.04		-2.05	-0.41	0.03		-0.04	-0.01
	18:10	2	0.08		1.38	0.28	0.07		1.57	0.31	0.05		2.01	0.40

CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²

MOLDE NÚMERO			M011				M009				M018			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.30	155.5			0.20	103.7			0.20	103.7		
1	0	1.27	1.00	518.4			0.40	207.4			0.30	155.5		
1	30	1.91	1.60	829.4			0.50	259.2			0.40	207.4		
2	0	2.54	1.70	881.2	881.2	12.8	0.80	414.7	414.7	6.0	0.50	259.2	259.2	3.8
3	0	3.81	1.80	933.1			0.95	492.5			0.60	311.0		
4	0	5.08	2.30	1192.3	1192.3	11.5	1.50	777.6	777.6	7.5	0.80	414.7	414.7	4.0
5	0	6.35	2.80	1451.5			2.10	1088.6			0.80	414.7		
6	0	7.62	3.30	1710.7			2.50	1295.9			0.85	440.6		
8	0	10.16	4.10	2125.4			3.00	1555.1			0.90	466.5		
10	0	12.70	5.00	2591.9			4.30	2229.0			1.30	673.9		
CBR corregido 2.54 mm						12.8				6.0				3.8
CBR corregido 5.08 mm						11.5				7.5				4.0



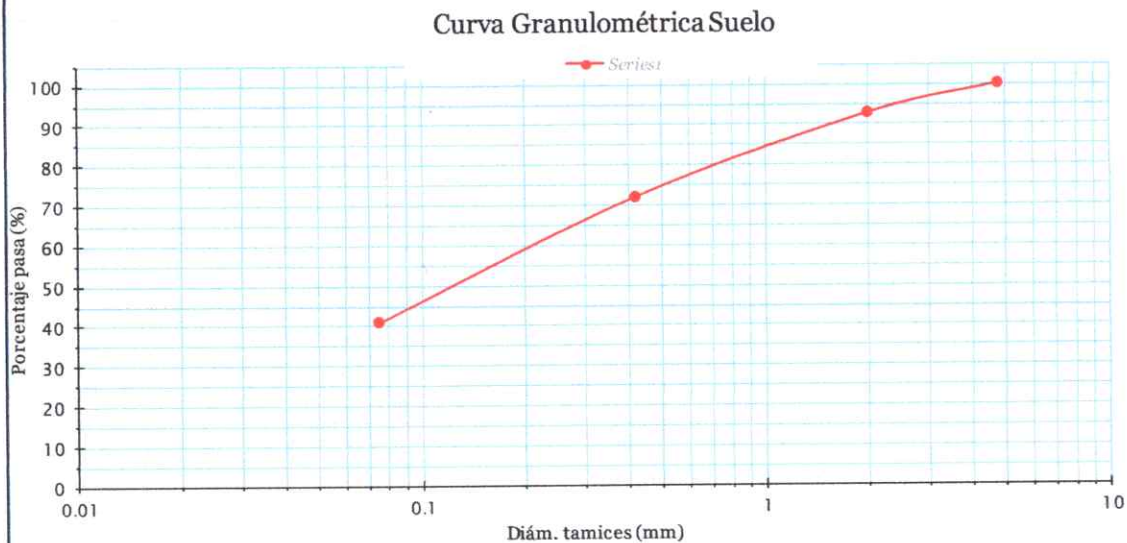
Densidad Seca γ_d	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.578	g/cm ³
g/cm ³ 1.690		12.8 %	11.5 %	95% de DMS	1.499	g/cm ³
g/cm ³ 1.619		6.0 %	7.5 %			
g/cm ³ 1.474		3.8 %	4.0 %			
				CBR PUNTUAL	4.20 %	

Tabla 20 CBR Puntual M2

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: INEN 696;697
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.61	0.10	99.90	
# 10 (2.00 mm)	39.07	7.30	92.70	
# 40 (0.42 mm)	149.37	28.00	72.00	
# 200 (0.075 mm)	315.85	59.20	40.80	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	533.15	Humedad % = 5.23		
TOTAL SH (g)	561.03			



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: SM - ARENA LIMOSA

Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	5.23	
<i>Temperatura (°C):</i>	<i>19.90</i>		<i>Humedad Lab (%):</i>	<i>59.00</i>
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
187.02	179.87	43.20	7.15	136.67

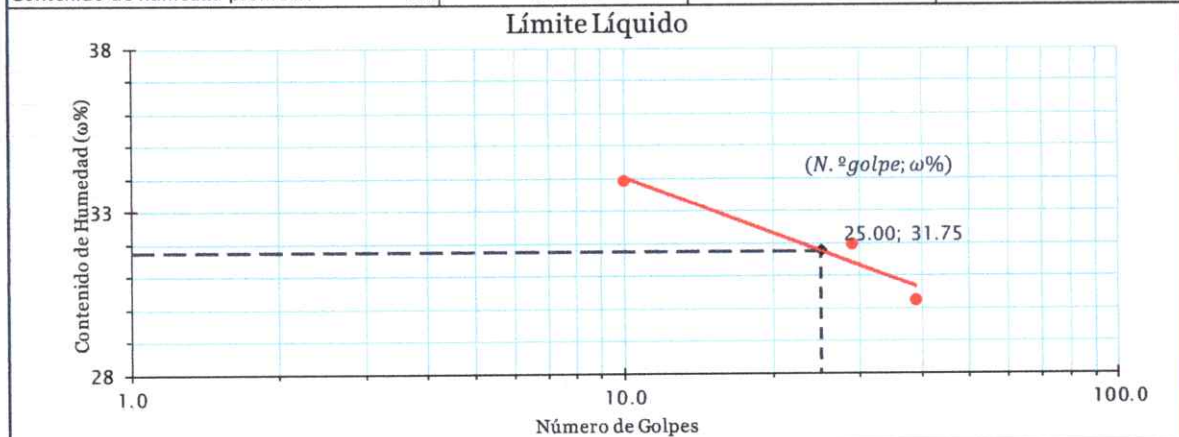
Tabla 21 Granulometría M3

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 01+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

		39		29		10	
Número de golpes							
Recipiente Número		A-18	A-10	A-32	A-40	A30	A-8
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	37.39	30.89	39.74	29.00	32.24	32.25
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	31.98	27.00	33.55	25.40	27.79	27.80
Peso recipiente (g)	rec	14.07	14.10	14.18	13.98	14.66	14.59
Peso del agua (g)	Ww	5.41	3.89	6.19	3.60	4.45	4.45
Peso de los sólidos (g)	WS	17.91	12.90	19.37	11.42	13.13	13.21
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	30.21	30.16	31.96	31.52	33.89	33.69
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	30.21		31.96		33.89	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B3	E-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.28	6.44	10.67	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.91	6.03	10.28		
Peso recipiente (g)	rec	8.42	4.38	8.71		
Peso del agua (g)	Ww	0.37	0.41	0.39		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.49	1.65	1.57		
Contenido de humedad (%)	ω%	24.83	24.85	24.84		
Contenido de humedad promedio	ω%	24.84				
Límite líquido (LL) =		31.75			%	
Límite plástico (LP) =		24.84			%	
Índice de plasticidad (IP) =		6.91				

Tabla 22 Límites de plasticidad M3

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 01+000		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales		*CONTACTO: -
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180
FECHA ENSAYO: 2025-07-04		
FECHA REPORTE: 2025-07-04		

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

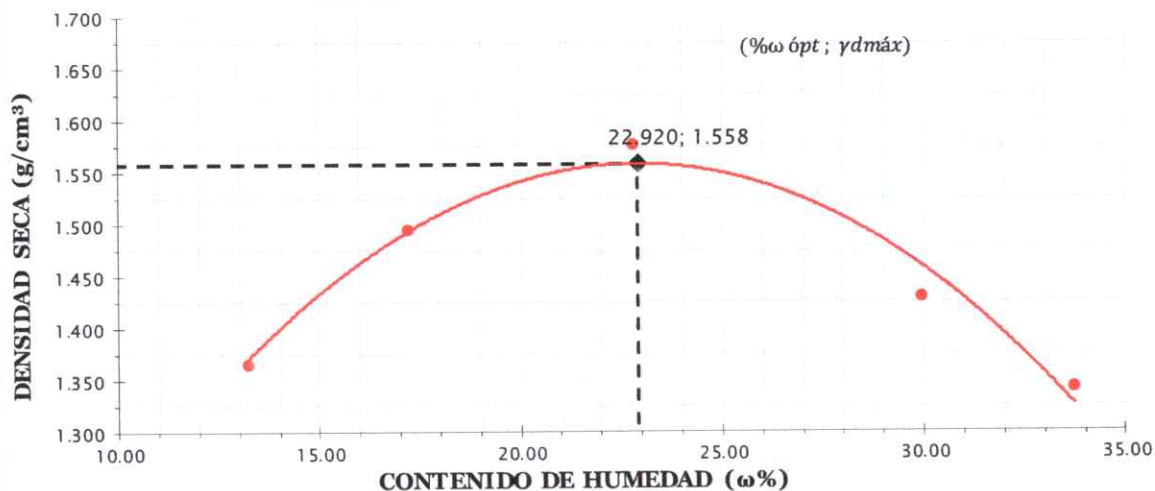
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º	1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida %	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida cm³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo g	5240.20	5437.30	5613.60	5538.60	5479.12
Peso suelo húmedo g	1478.90	1676.00	1852.30	1777.30	1717.82
Densidad Húmeda g/cm³	1.546	1.752	1.936	1.857	1.795

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

Recipiente N.º		E-4	L-2	A-99	K-2	A-86	J-5	W-2	CR-5	X-1	U-1
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	223.21	223.21	290.75	290.75	258.61	258.61	185.91	185.91	150.00	150.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	207.39	207.39	261.78	261.78	226.62	226.62	155.10	155.10	120.81	120.81
Peso del recipiente (g)	rec	87.67	87.67	93.52	93.52	86.48	86.48	52.26	52.26	34.27	34.27
Peso del agua (g)	Ww	15.82	15.82	28.97	28.97	31.99	31.99	30.81	30.81	29.19	29.19
Peso suelo seco (g)	Ws	119.72	119.72	168.26	168.26	140.14	140.14	102.84	102.84	86.54	86.54
Contenido humedad	ω%	13.21	13.21	17.22	17.22	22.83	22.83	29.96	29.96	33.73	33.73
Contenido humedad promedio	ω%	13.21		17.22		22.83		29.96		33.73	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.366		1.495		1.576		1.429		1.342	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω_{óptima} = 22.920 %

γ_d máxima = 1.558 g/cm³

Tabla 23 Ensayo de Compactación Proctor M3

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-
SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 01+000

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo

***GAD GUARANDA** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T 193

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M009		M011		M008	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10288.40	10747.70	9849.45	10278.50	9750.50	10209.30
PESO MOLDE	g	6372.40	6372.40	6459.20	6459.20	6370.80	6370.80
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3916.00	4375.30	3390.25	3819.30	3379.70	3838.50
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm ³	2104.81	2104.81	2102.04	2102.04	2098.30	2098.30
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	1.861	2.079	1.613	1.817	1.611	1.829
DENSIDAD SECA	g/cm ³	1.584	1.606	1.367	1.396	1.359	1.396
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm ³	1.595		1.382		1.378	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		W-2	H-1	M-8	T-1	A-99	P-7
PESO HÚMEDO + TARRO	g	231.27	184.36	254.96	176.26	278.64	168.15
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	204.64	151.00	227.21	145.01	249.77	139.01
PESO TARRO	g	52.13	37.63	72.83	41.32	93.53	45.01
PESO AGUA	g	26.63	33.36	27.75	31.25	28.87	29.14
PESO MUESTRA SECA	g	152.51	113.37	154.38	103.69	156.24	94.00
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17.46	29.43	17.98	30.14	18.48	31.00
AGUA ABSORBIDA	%		11.96		12.16		12.52

Tabla 24 Ensayo de Compactación CBR M3

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 01+000

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CONTACTO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA REPORTE: 2025-07-04

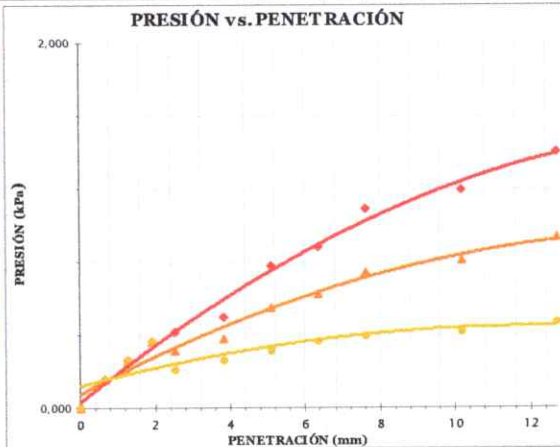
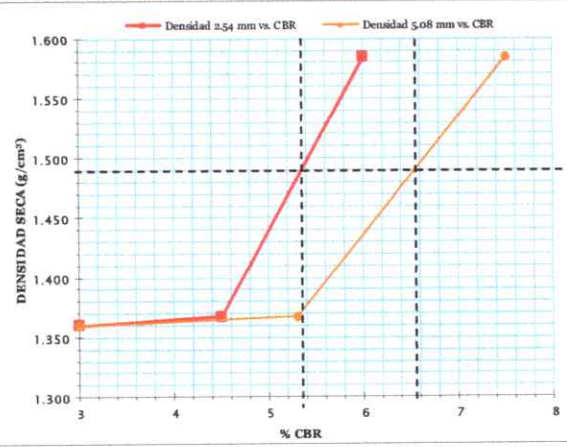
NORMA: AASHTO T-193

ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

MOLDE NÚMERO			M009				M011				M008			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS			Mues	in $\times 10^{-2}$			Mues	in $\times 10^{-2}$			Mues	in $\times 10^{-2}$
	18:10	0	0.19	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.21		2.05	0.41	0.14		4.61	0.92	0.10		3.46	0.69
	18:10	2	0.23		4.09	0.82	0.18		9.25	1.85	0.13		6.93	1.39

CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²

MOLDE NÚMERO			M009				M011				M008			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			[kN]	kPa		%				%				%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.30	155.5			0.30	155.5			0.30	155.5		
1	0	1.27	0.50	259.2			0.50	259.2			0.50	259.2		
1	30	1.91	0.70	362.9			0.70	362.9			0.70	362.9		
2	0	2.54	0.80	414.7	414.7	6.0	0.60	311.0	311.0	4.5	0.40	207.4	207.4	3.0
3	0	3.81	0.95	492.5			0.73	375.8			0.50	259.2		
4	0	5.08	1.50	777.6	777.6	7.5	1.05	544.3	544.3	5.3	0.60	311.0	311.0	3.0
5	0	6.35	1.70	881.2			1.20	622.1			0.70	362.9		
6	0	7.62	2.10	1088.6			1.43	738.7			0.75	388.8		
8	0	10.16	2.30	1192.3			1.55	803.5			0.80	414.7		
10	0	12.70	2.70	1399.6			1.80	933.1			0.90	466.5		
CBR corregido 2.54 mm						6.0				4.5				3.0
CBR corregido 5.08 mm						7.5				5.3				3.0



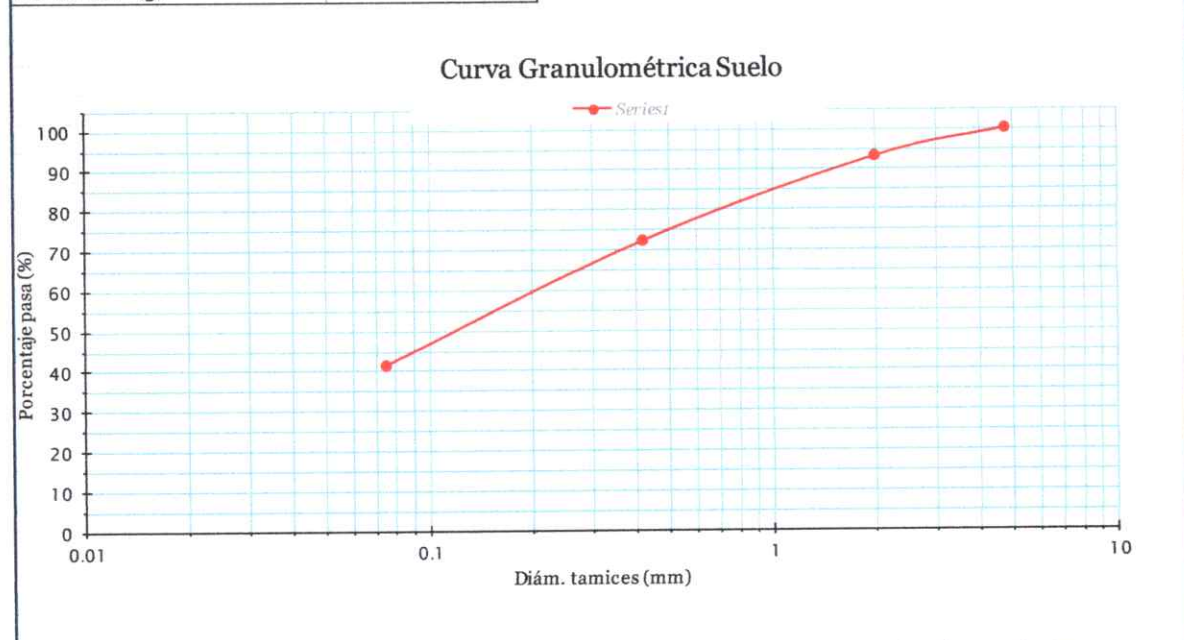
Densidad Seca γ_d	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.558	g/cm ³
g/cm ³ 1.584		6.0 %	7.5 %	95% de DMS	1.480	g/cm ³
g/cm ³ 1.367		4.5 %	5.3 %	CBR PUNTUAL 5.30 %		
g/cm ³ 1.359		3.0 %	3.0 %			

Tabla 25 CBR Puntual M3

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.00	-	100.00	
# 10 (2.00 mm)	37.16	6.80	93.20	
# 40 (0.42 mm)	151.16	27.70	72.30	
# 200 (0.075 mm)	320.00	58.60	41.40	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	546.26			
TOTAL SH (g)	579.20			
			Humedad % =	6.03



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: SM - ARENA LIMOSA

Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	6.03	
<i>Temperatura (°C):</i>	19.90	<i>Humedad Lab (%):</i>	59.00	
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
190.45	182.10	43.63	8.35	138.47

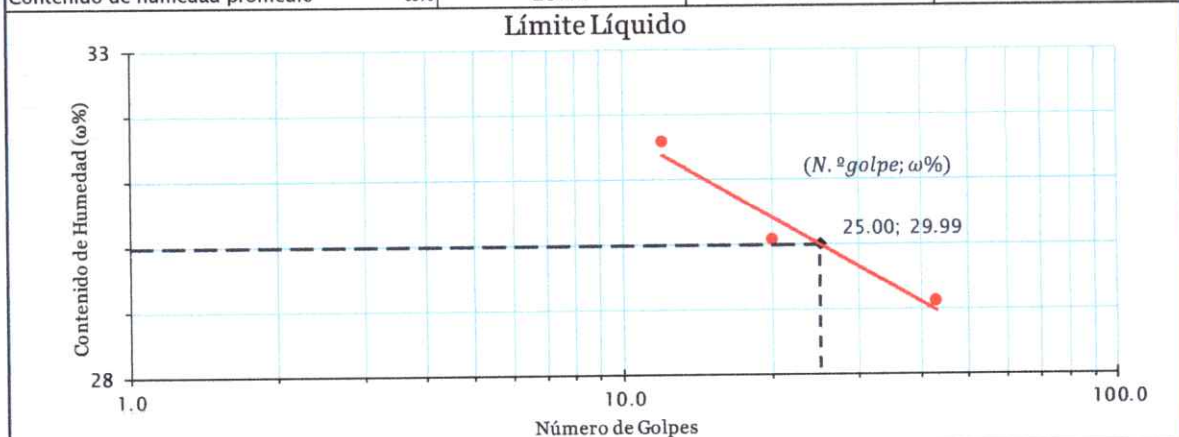
Tabla 26 Granulometría M4

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 01+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes	43		20		12	
	A-20	A-10	A-25	A-40	A-19	A-8
Recipiente Número						
Peso húmedo + recipiente (g) Wm+ rec	34.12	30.89	35.37	29.00	27.95	32.25
Peso seco + recipiente (g) Ws + rec	29.83	27.10	30.63	25.51	24.83	28.00
Peso recipiente (g) rec	15.09	14.10	14.86	13.98	14.95	14.59
Peso del agua (g) Ww	4.29	3.79	4.74	3.49	3.12	4.25
Peso de los sólidos (g) WS	14.74	13.00	15.77	11.53	9.88	13.41
Contenido de humedad (%) $\omega\%$	29.10	29.15	30.06	30.27	31.58	31.69
Contenido de humedad promedio $\omega\%$	29.10		30.06		31.58	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número	C-3	D-1	C-7	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g) Wm+ rec	10.58	6.41	10.37	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g) Ws + rec	10.18	6.03	9.95		
Peso recipiente (g) rec	8.54	4.32	8.20		
Peso del agua (g) Ww	0.40	0.38	0.42		
Peso de los sólidos (g) WS	1.64	1.71	1.75		
Contenido de humedad (%) $\omega\%$	24.39	22.22	24.00		
Contenido de humedad promedio $\omega\%$	23.54				
Límite líquido (LL) =		29.99 %			
Límite plástico (LP) =		23.54 %			
Índice de plasticidad (IP) =		6.45			

Tabla 27 Límites de plasticidad M4

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A										
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO										
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE					N.º TRABAJO: TLb-2025-263					
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 01+500					*SOLICITA: GAD GUARANDA					
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo					*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO					
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales					*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA					
ENSAYADO POR: D.M					*CONTACTO: -					
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04					*CORREO: -					
FECHA ENSAYO: 2025-07-04					NORMA: AASHTO T-180					
FECHA REPORTE: 2025-07-04										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:										
NÚMERO DE GOLPES:		25		NÚMERO DE CAPAS:		5		PESO MARTILLO(lb):		10
VOLUMEN MOLDE(cm³):		956.879		PESO MOLDE(g):		3761.30		ALTURA DE CAÍDA(in):		18
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO										
Muestra N.º		1.		2.		3.		4.		5.
Humedad inicial añadida		%		0		5		10		15
Humedad inicial añadida		cm³		0		125		250		375
P molde + suelo húmedo		g		5236.40		5334.20		5560.20		5566.70
Peso suelo húmedo		g		1475.10		1572.90		1798.90		1805.40
Densidad Húmeda		g/cm³		1.542		1.644		1.880		1.887
2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69										
		Temperatura °C					18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		A99	L-2	1P	K-2	D11	J-5	W5	CR-5	X4
Peso húmedo + recipiente (g)		Wm+rec	194.05	194.05	203.20	203.20	192.18	192.18	198.02	198.02
Peso seco + recipiente (g)		Ws+rec	182.75	182.75	181.11	181.11	164.57	164.57	165.23	165.23
Peso del recipiente (g)		rec	93.53	93.53	51.22	51.22	39.23	39.23	51.91	51.91
Peso del agua (g)		Ww	11.30	11.30	22.09	22.09	27.61	27.61	32.79	32.79
Peso suelo seco (g)		Ws	89.22	89.22	129.89	129.89	125.34	125.34	113.32	113.32
Contenido humedad		ω%	12.67	12.67	17.01	17.01	22.03	22.03	28.94	28.94
Contenido humedad promedio		ω%	12.67		17.01		22.03		28.94	
Densidad Seca (g/cm³)		γd	1.369		1.405		1.541		1.463	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD

(ρω ópt; γd máx)

23.190; 1.511

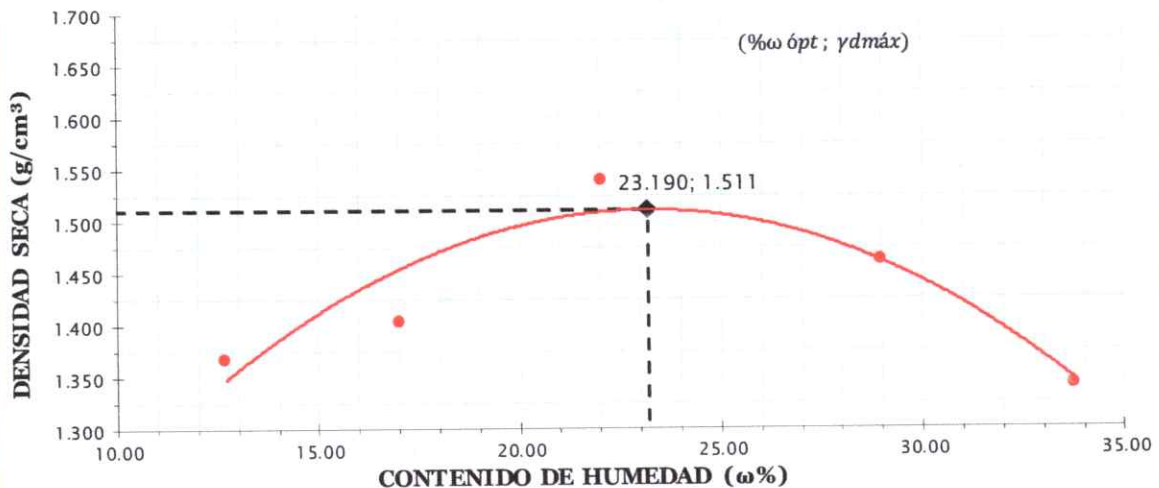
DENSIDAD SECA (g/cm³)

CONTENIDO DE HUMEDAD (ω%)

ρωóptima = 23.190 %

γd máxima= 1.511 g/cm³

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 23.190 %

γd máxima= 1.511 g/cm³

Tabla 28 Ensayo de Compactación Proctor M4

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO				N.º TRABAJO: TLb-2025-263			
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 01+500				*SOLICITA: GAD GUARANDA			
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo				*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO			
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales				*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA			
ENSAYADO POR: D.M				*CONTACTO: -			
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04				*CORREO: -			
FECHA ENSAYO: 2025-07-04				NORMA: AASHTO T 193			
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M018		M008		M011	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	9944.40	10218.70	9770.00	10124.85	9795.60	10231.00
PESO MOLDE	g	5925.00	5925.00	6370.80	6370.80	6459.20	6459.20
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4019.40	4293.70	3399.20	3754.05	3336.40	3771.80
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2103.96	2103.96	2098.30	2098.30	2102.04	2102.04
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.910	2.041	1.620	1.789	1.587	1.794
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.558	1.573	1.322	1.336	1.297	1.299
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.566		1.329		1.298	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		M-2	C-8	M-8	T-1	A-6	M-8
PESO HÚMEDO + TARRO	g	310.80	191.17	314.65	221.19	318.49	251.21
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	271.63	156.65	274.19	182.30	276.75	207.94
PESO TARRO	g	98.32	40.58	94.45	67.46	90.58	94.33
PESO AGUA	g	39.17	34.52	40.46	38.90	41.74	43.27
PESO MUESTRA SECA	g	173.31	116.07	179.74	114.84	186.17	113.61
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.60	29.74	22.51	33.87	22.42	38.09
AGUA ABSORBIDA	%		7.14		11.36		15.67

Tabla 29 Ensayo de Compactación CBR M4

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 01+500

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CONTACTO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA REPORTE: 2025-07-04

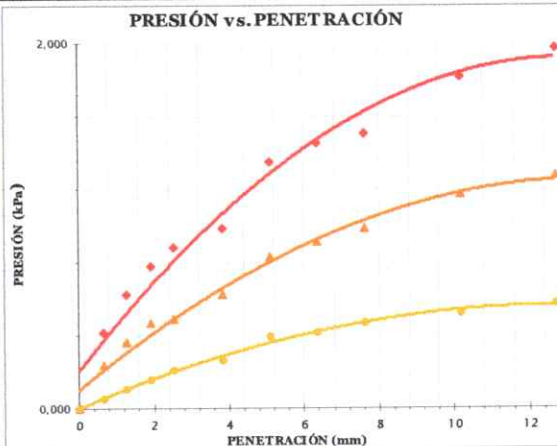
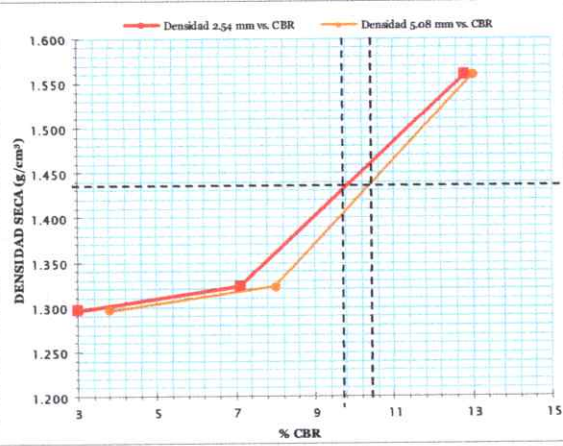
NORMA: AASHTO T-193

ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

MOLDE NÚMERO			M018				M008				M011			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%
			in	in	$\times 10^{-2}$		in	in	$\times 10^{-2}$		in	in	$\times 10^{-2}$	
	18:10	0	0.06	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.12	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.11		4.84	0.97	0.14		4.61	0.92	0.16		4.37	0.87
	18:10	2	0.16		9.69	1.94	0.18		9.25	1.85	0.21		8.78	1.76

CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²

MOLDE NÚMERO			M018				M008				M011			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
				LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
MIN	SEG	mm	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.80	414.7			0.45	233.3			0.10	51.8		
1	0	1.27	1.20	622.1			0.70	362.9			0.20	103.7		
1	30	1.91	1.50	777.6			0.90	466.5			0.30	155.5		
2	0	2.54	1.70	881.2	881.2	12.8	0.94	487.3	487.3	7.1	0.40	207.4	207.4	3.0
3	0	3.81	1.90	984.9			1.20	622.1			0.50	259.2		
4	0	5.08	2.60	1347.8	1347.8	13.0	1.60	829.4	829.4	8.0	0.75	388.8	388.8	3.8
5	0	6.35	2.80	1451.5			1.75	907.2			0.80	414.7		
6	0	7.62	2.90	1503.3			1.90	984.9			0.90	466.5		
8	0	10.16	3.50	1814.3			2.25	1166.4			1.00	518.4		
10	0	12.70	3.80	1969.8			2.45	1270.0			1.10	570.2		
CBR corregido 2.54 mm						12.8				7.1				3.0
CBR corregido 5.08 mm						13.0				8.0				3.8



Densidad Seca γ_d	vs.	Resistencia CBR
g/cm ³ 1.558		12.8 % 13.0 %
g/cm ³ 1.322		7.1 % 8.0 %
g/cm ³ 1.297		3.0 % 3.8 %

Densidad Máxima Seca	1.511	g/cm ³
95% de DMS	1.435	g/cm ³

CBR PUNTUAL

9.80 %

Tabla 30 CBR Puntual M4

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA				
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-233	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.48	0.10	99.90	
# 10 (2.00 mm)	40.33	7.50	92.50	
# 40 (0.42 mm)	148.89	27.80	72.20	
# 200 (0.075 mm)	315.06	58.80	41.20	
TOTAL LAVADO FINOS (g)		535.87	Humedad % = 4.50	
TOTAL SH (g)		559.99		

Curva Granulométrica Suelo

Porcentaje pasa (%)

Diám. tamices (mm)

Series1

Diám. tamices (mm)	Porcentaje pasa (%)
0.075	41.20
0.425	72.20
2.000	92.50
76.200	100.00

Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

Clasificación SUCS: SM-SC - ARENA LIMOARCILLOSA

Color: café

*Datos proporcionados por el cliente.

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % = 4.50		
Temperatura (°C): 19.90	Humedad Lab (%): 59.00			
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
186.37	180.21	43.08	6.17	137.13

Tabla 31 Granulometría M5

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN
JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 02+000

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

***GAD GUARANDA:** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

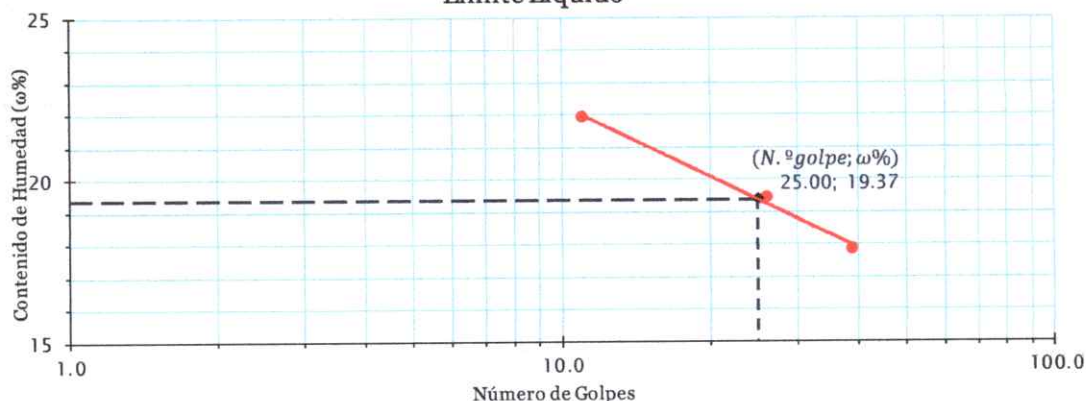
FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		39		26		11	
Recipiente Número		A-18	A-10	A-32	A-40	A30	A-8
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	40.35	30.29	38.54	31.25	33.70	34.98
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	36.41	27.63	34.57	28.13	30.34	28.83
Peso recipiente (g)	rec	14.30	14.05	14.14	14.28	15.02	14.89
Peso del agua (g)	Ww	3.94	2.66	3.97	3.12	3.36	6.15
Peso de los sólidos (g)	WS	22.11	13.58	20.43	13.85	15.32	13.94
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	17.82	19.59	19.43	22.53	21.93	44.12
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	17.82		19.43		21.93	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B3	E-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.50	6.39	10.50	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.20	6.00	10.30		
Peso recipiente (g)	rec	8.29	4.31	8.72		
Peso del agua (g)	Ww	0.30	0.39	0.20		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.91	1.69	1.58		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	15.68	23.25	12.73		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	17.22				
Límite líquido (LL) =		19.37 %				
Límite plástico (LP) =		17.22 %				
Índice de plasticidad (IP) =		2.15				

Tabla 32 Límites de plasticidad M5

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 02+000

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo

GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T-180

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

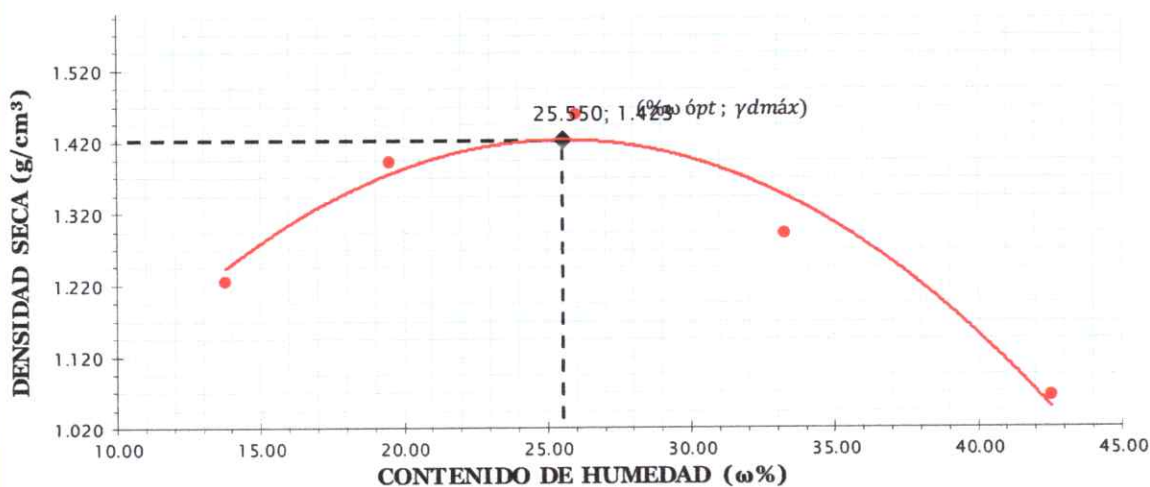
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5096.29	5353.14	5521.50	5410.07	5214.07
Peso suelo húmedo	g	1334.99	1591.84	1760.20	1648.77	1452.77
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.395	1.664	1.840	1.723	1.518

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

Recipiente N.º		T-1	X-7	A-5	N-3	C-8	H-1	A-86	CR-5	P-2	Z-3
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	253.73	253.73	245.86	245.86	168.04	168.04	243.67	243.67	171.10	171.10
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	233.47	233.47	220.04	220.04	141.52	141.52	203.95	203.95	131.70	131.70
Peso del recipiente (g)	rec	86.28	86.28	87.82	87.82	39.56	39.56	84.47	84.47	39.06	39.06
Peso del agua (g)	Ww	20.26	20.26	25.82	25.82	26.53	26.53	39.73	39.73	39.40	39.40
Peso suelo seco (g)	Ws	147.19	147.19	132.23	132.23	101.96	101.96	119.48	119.48	92.63	92.63
Contenido humedad	ω%	13.77	13.77	19.52	19.52	26.02	26.02	33.25	33.25	42.54	42.54
Contenido humedad promedio	ω%	13.77		19.52		26.02		33.25		42.54	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.226		1.392		1.460		1.293		1.065	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω_{óptima} = 25.550 %

γ_d máxima= 1.423 g/cm³

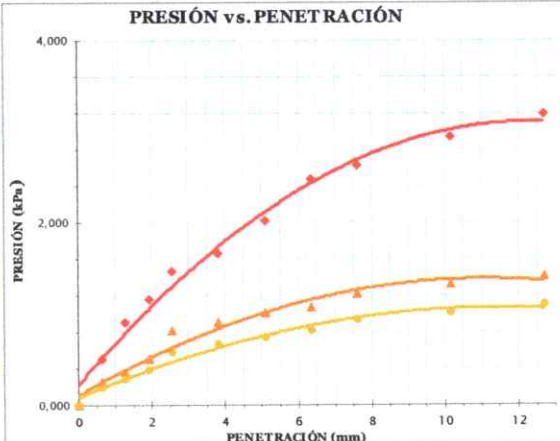
Tabla 33 Ensayo de Compactación Proctor M5

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
<div><div><div>*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO</div><div>*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-</div><div>*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 02+000</div><div>DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo</div></div><div><div>N.º TRABAJO: TLb-2025-233</div><div>*SOLICITA: GAD GUARANDA</div><div>GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO</div></div></div>							
<div><div><div>CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales</div><div>ENSAYADO POR: D.M</div><div>FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04</div><div>FECHA ENSAYO: 2025-07-04</div><div>FECHA REPORTE: 2025-07-04</div></div><div><div>*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA</div><div>*CONTACTO: -</div><div>*CORREO: -</div><div>NORMA: AASHTO T 193</div></div></div>							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE	M012		M015		M044		
N.º DE CAPAS	5		5		5		
N.º DE GOLPES POR CAPA	56		27		11		
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10731.47	10865.36	9825.28	10027.24	9161.00	9385.13
PESO MOLDE	g	6485.60	6485.60	5809.00	5809.00	5726.00	5726.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4245.87	4379.76	4016.28	4218.24	3435.00	3659.13
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2109.40	2109.40	2087.58	2087.58	2102.88	2102.88
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2.013	2.076	1.924	2.021	1.633	1.740
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.619	1.589	1.552	1.535	1.352	1.316
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.604		1.544		1.334	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		T-1	P-1	A-5	P-5	A-9	Z-6
PESO HÚMEDO + TARRO	g	253.18	209.41	257.66	176.56	245.25	176.58
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	220.62	170.01	225.06	143.59	218.16	143.23
PESO TARRO	g	86.67	41.48	88.90	39.40	88.23	39.86
PESO AGUA	g	32.57	39.41	32.60	32.97	27.09	33.35
PESO MUESTRA SECA	g	133.95	128.53	136.16	104.19	129.93	103.37
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	24.31	30.66	23.94	31.65	20.85	32.27
AGUA ABSORBIDA	%		6.35		7.70		11.42

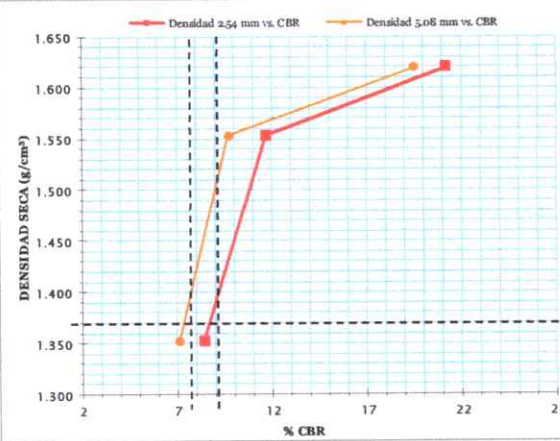
Tabla 34 Ensayo de Compactación CBR M5

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-233							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 02+000							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M012				M015				M044			
FECHA	TIEMPO		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS			Mues	in ×10 ⁻²			%	Mues			in ×10 ⁻²	%
	18:10	0	0.03	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00	0.02	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.04		1.57	0.31	0.03		1.18	0.24	0.02		0.28	0.06
	18:10	2	0.06		3.43	0.69	0.05		2.87	0.57	0.05		3.74	0.75
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M012				M015				M044			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			kPa			%	kPa			%	kPa			%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.97	504.0			0.49	252.0			0.37	194.0		
1	0	1.27	1.75	907.1			0.68	352.8			0.52	271.6		
1	30	1.91	2.24	1159.1			0.97	504.0			0.75	388.1		
2	0	2.54	2.82	1461.5	1461.5	21.2	1.56	806.3	806.3	11.7	1.12	582.1	582.1	8.4
3	0	3.81	3.21	1663.1			1.75	907.1			1.27	659.7		
4	0	5.08	3.89	2015.9	2015.9	19.5	1.94	1007.9	1007.9	9.7	1.42	737.3	737.3	7.1
5	0	6.35	4.76	2469.4			2.04	1058.3			1.57	814.9		
6	0	7.62	5.06	2620.6			2.33	1209.5			1.80	931.3		
8	0	10.16	5.64	2923.0			2.53	1310.3			1.95	1008.9		
10	0	12.70	6.12	3175.0			2.72	1411.1			2.10	1086.6		
CBR corregido 2.54 mm						21.2				11.7				8.4
CBR corregido 5.08 mm						19.5				9.7				7.1

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. % CBR

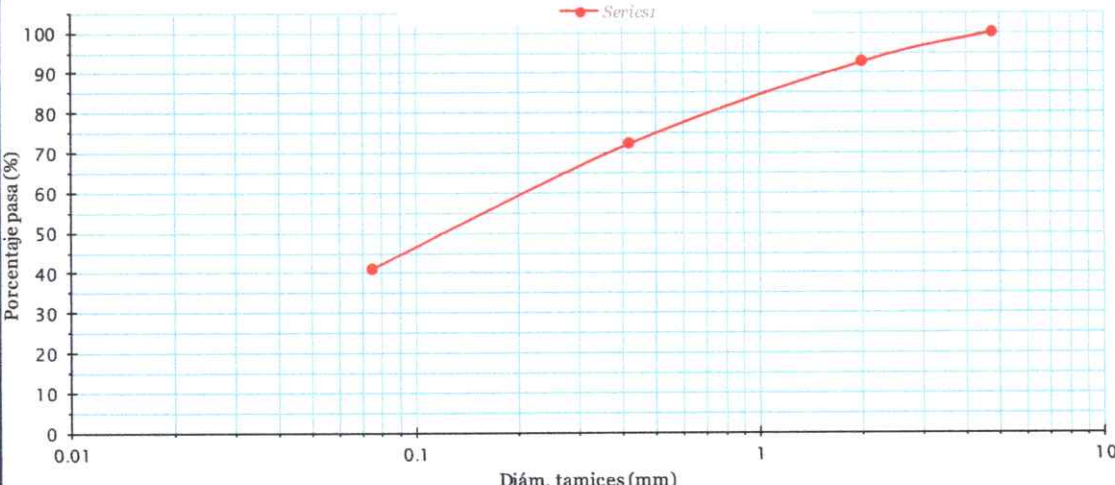


Densidad Seca yd	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.423	g/cm³
g/cm³	1.619	21.2 %	19.5 %	95% de DMS	1.352	g/cm³
g/cm³	1.552	11.7 %	9.7 %			
g/cm³	1.352	8.4 %	7.1 %	CBR PUNTUAL		7.10 %

Tabla 35 CBR Puntual M5

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA				
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-233	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	0.01	-	100.00	
# 10 (2.00 mm)	41.15	7.40	92.60	
# 40 (0.42 mm)	155.42	27.90	72.10	
# 200 (0.075 mm)	329.08	59.10	40.90	
TOTAL LAVADO FINOS (g)		556.53	Humedad % = 5.16	
TOTAL SH (g)		585.25		

Curva Granulométrica Suelo



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

*Datos proporcionados por el cliente.

Clasificación SUCS: SM - ARENA LIMOSA		Color: café		
CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	5.16	
Temperatura (°C): 19.90		Humedad Lab (%): 59.00		
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
195.37	187.99	44.95	7.38	143.04

Tabla 36 Granulometría M6

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN
JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 02+500

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo

***GAD GUARANDA:** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

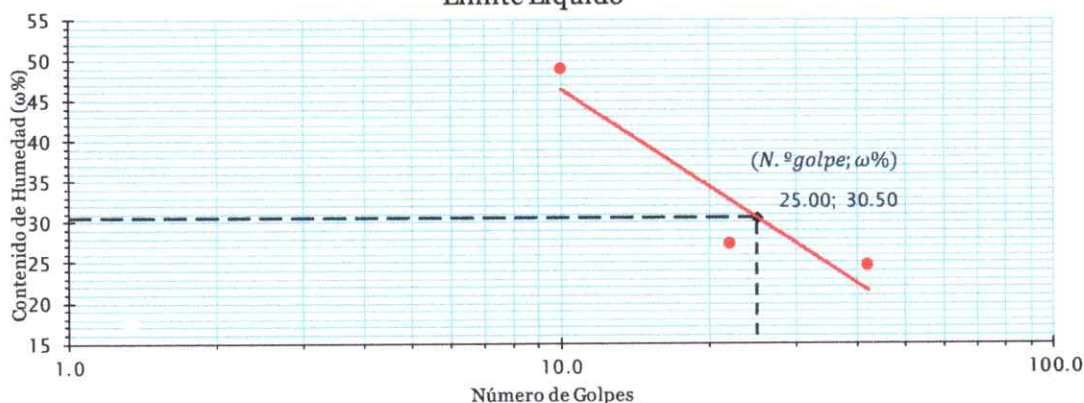
FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		42		22		10	
Recipiente Número		C-5	C-1	E-1	E-2	B-9	B-6
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	40.89	34.26	42.48	31.44	35.39	35.30
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	35.64	28.85	36.45	26.74	28.60	29.40
Peso recipiente (g)	rec	14.23	14.26	14.30	14.11	14.71	14.83
Peso del agua (g)	Ww	5.25	5.41	6.03	4.70	6.79	5.90
Peso de los sólidos (g)	WS	21.41	14.59	22.15	12.63	13.89	14.57
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	24.52	37.08	27.22	37.21	48.88	40.49
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	24.52		27.22		48.88	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B3	E-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.57	6.84	10.97	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.34	6.41	10.64		
Peso recipiente (g)	rec	8.66	4.51	9.40		
Peso del agua (g)	Ww	0.23	0.44	0.33		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.68	1.90	1.24		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	13.60	23.03	26.81		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	21.15				
Límite líquido (LL) =		30.50 %				
Límite plástico (LP) =		21.15 %				
Índice de plasticidad (IP) =		9.35				

Tabla 37 Límites de plasticidad M6

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE *MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 02+500 DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo CONDICIÓN MUESTRA: Condición de trabajos normales ENSAYADO POR: D.M FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04 FECHA ENSAYO: 2025-07-04 FECHA REPORTE: 2025-07-04	N.º TRABAJO: TLb-2025-233 *SOLICITA: GAD GUARANDA *GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO *CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA *CONTACTO: - *CORREO: - NORMA: AASHTO T-180
---	---

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

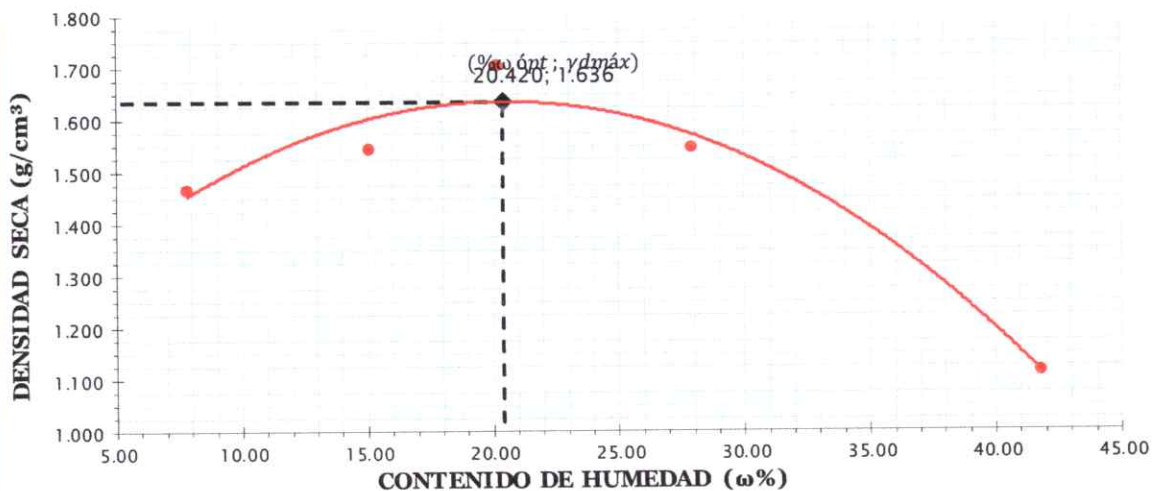
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5273.73	5460.89	5721.49	5655.83	5273.73
Peso suelo húmedo	g	1512.43	1699.59	1960.19	1894.53	1512.43
Densidad Húmeda	g/cm³	1.581	1.776	2.049	1.980	1.581

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

Recipiente N.º		W-5	L-2	D-7	K-2	T-1	J-5	A-8	CR-5	F-4	U-1
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	213.07	213.07	161.76	161.76	239.30	239.30	254.77	254.77	177.24	177.24
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	201.48	201.48	146.56	146.56	214.13	214.13	219.89	219.89	136.92	136.92
Peso del recipiente (g)	rec	52.57	52.57	45.55	45.55	89.40	89.40	94.78	94.78	40.47	40.47
Peso del agua (g)	Ww	11.60	11.60	15.20	15.20	25.17	25.17	34.89	34.89	40.32	40.32
Peso suelo seco (g)	Ws	148.91	148.91	101.00	101.00	124.73	124.73	125.11	125.11	96.45	96.45
Contenido humedad	ω%	7.79	7.79	15.05	15.05	20.18	20.18	27.88	27.88	41.81	41.81
Contenido humedad promedio	ω%	7.79		15.05		20.18		27.88		41.81	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.467		1.544		1.705		1.548		1.115	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω_{óptima} = 20.420 %

γ_{d máxima} = 1.636 g/cm³

Tabla 38 Ensayo de Compactación Proctor M6

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO
***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO
***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 02+500
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo
***SOLICITA:** GAD GUARANDA
***GAD GUARANDA** ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales
ENSAYADO POR: D.M
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04
FECHA ENSAYO: 2025-07-04
FECHA REPORTE: 2025-07-04
N.º TRABAJO: TLb-2025-233
***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA
***CONTACTO:** -
***CORREO:** -
NORMA: AASHTO T 193

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M011		M009		M018	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10853.79	10893.45	10565.87	10678.47	9679.16	9982.05
PESO MOLDE	g	6459.20	6459.20	6372.40	6372.40	5925.00	5925.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4394.59	4434.25	4193.47	4306.07	3754.16	4057.05
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm ³	2102.04	2102.04	2104.81	2104.81	2103.96	2103.96
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	2.091	2.109	1.992	2.046	1.784	1.928
DENSIDAD SECA	g/cm ³	1.734	1.693	1.666	1.695	1.527	1.475
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm ³	1.713		1.680		1.501	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		A-8	F-5	D-7	D-8	W-5	A-86
PESO HÚMEDO + TARRO	g	301.88	246.07	181.50	206.65	223.32	227.14
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	266.55	208.12	159.29	179.18	198.69	194.42
PESO TARRO	g	94.79	53.94	45.90	46.51	52.56	87.93
PESO AGUA	g	35.34	37.95	22.21	27.47	24.63	32.72
PESO MUESTRA SECA	g	171.76	154.18	113.39	132.68	146.13	106.48
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	20.57	24.62	19.58	20.70	16.86	30.72
AGUA ABSORBIDA	%		4.04		1.12		13.87

Tabla 39 Ensayo de Compactación CBR M6

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-233

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 02+500

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CONTACTO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA REPORTE: 2025-07-04

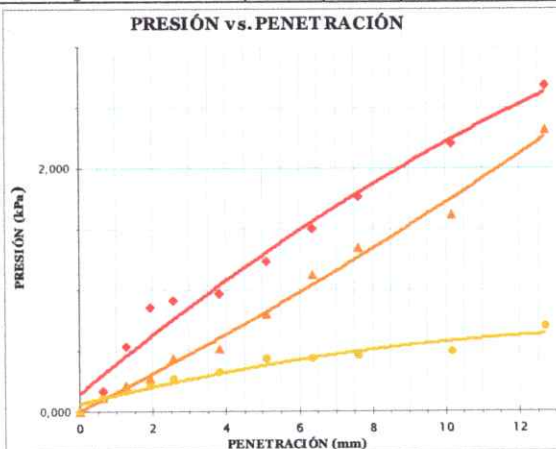
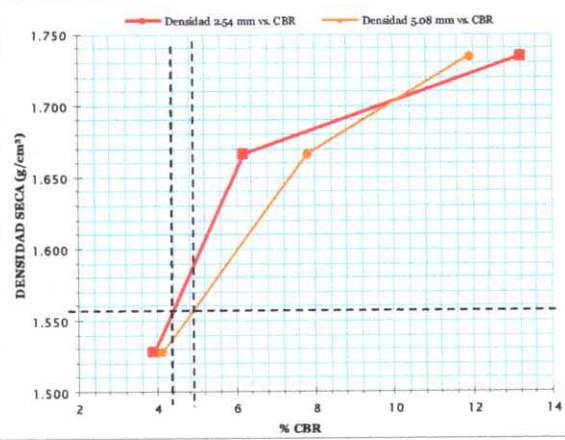
NORMA: AASHTO T-193

ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

MOLDE NÚMERO			M011				M009				M018			
FECHA	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%
			in	in	$\times 10^{-2}$		in	in	$\times 10^{-2}$		in	in	$\times 10^{-2}$	
	18:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.07		0.79	0.16	0.04		-2.05	-0.41	0.03		-0.04	-0.01
	18:10	2	0.08		1.38	0.28	0.07		1.57	0.31	0.05		2.01	0.40

CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²

MOLDE NÚMERO			M011				M009				M018			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm	[kN]	LEÍDA	CORRG	%	[kN]	LEÍDA	CORRG	%	[kN]	LEÍDA	CORRG	%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.31	160.7			0.21	107.1			0.21	107.1		
1	0	1.27	1.03	535.6			0.41	214.2			0.31	160.7		
1	30	1.91	1.65	856.9			0.52	267.8			0.41	214.2		
2	0	2.54	1.76	910.5	910.5	13.2	0.83	428.5	428.5	6.2	0.52	267.8	267.8	3.9
3	0	3.81	1.86	964.1			0.98	508.8			0.62	321.4		
4	0	5.08	2.38	1231.9	1231.9	11.9	1.55	803.4	803.4	7.8	0.83	428.5	428.5	4.1
5	0	6.35	2.89	1499.7			2.17	1124.7			0.83	428.5		
6	0	7.62	3.41	1767.4			2.58	1339.0			0.88	455.3		
8	0	10.16	4.24	2195.9			3.10	1606.8			0.93	482.0		
10	0	12.70	5.17	2677.9			4.44	2303.0			1.34	696.3		
CBR corregido 2.54 mm						13.2				6.2				3.9
CBR corregido 5.08 mm						11.9				7.8				4.1



Densidad Seca γ_d	vs.	Resistencia CBR
g/cm ³ 1.734		13.2 %
g/cm ³ 1.666		6.2 %
g/cm ³ 1.527		3.9 %

Densidad Máxima Seca	1.636	g/cm ³
95% de DMS	1.554	g/cm ³
CBR PUNTUAL		4.40 %

*Datos proporcionados por el cliente.

-Declaración de conformidad: Los resultados corresponden únicamente al ítem ensayado.

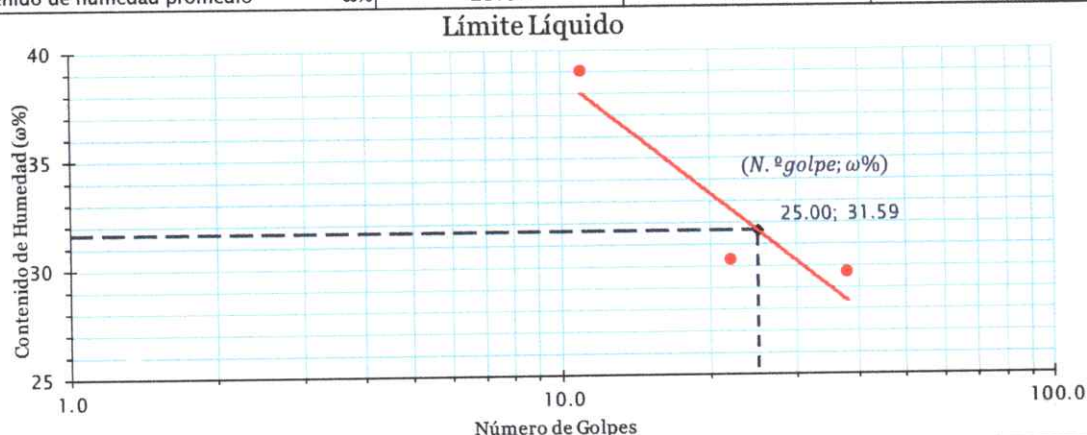
Tabla 40 CBR Puntual M6

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 03+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

		38		22		11	
Recipiente Número		A-18	A-10	A-32	A-40	A30	A-8
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	39.31	29.43	40.64	29.71	32.06	31.97
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	33.59	25.55	34.50	25.70	27.18	28.02
Peso recipiente (g)	rec	14.29	14.06	14.20	14.17	14.67	14.69
Peso del agua (g)	Ww	5.72	3.88	6.14	4.01	4.88	3.95
Peso de los sólidos (g)	WS	19.30	11.49	20.30	11.53	12.51	13.33
Contenido de humedad (%)	ω%	29.64	33.77	30.25	34.78	39.01	29.63
Contenido de humedad promedio	ω%	29.64		30.25		39.01	



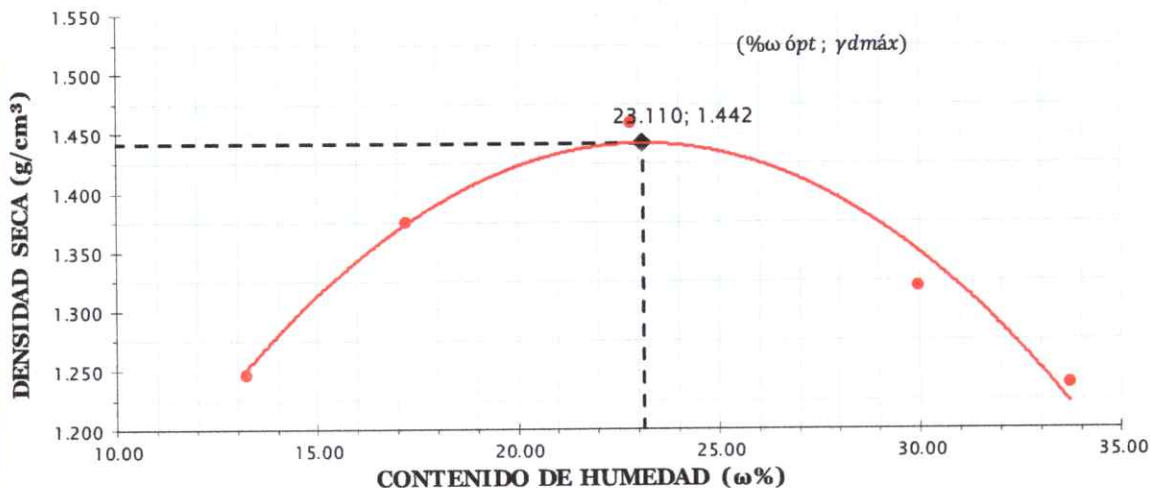
2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B3	E-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	9.99	6.27	10.37	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.75	5.86	9.99		
Peso recipiente (g)	rec	8.19	4.26	8.79		
Peso del agua (g)	Ww	0.24	0.41	0.38		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.57	1.60	1.20		
Contenido de humedad (%)	ω%	15.51	25.63	31.60		
Contenido de humedad promedio	ω%	24.25				
Límite líquido (LL) =		31.59 %				
Límite plástico (LP) =		24.25 %				
Índice de plasticidad (IP) =		7.34				

Tabla 42 Límites de plasticidad M7

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A										
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO										
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE						N.º TRABAJO: TLb-2025-263				
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 03+000						*SOLICITA: GAD GUARANDA				
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo						*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO				
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales						*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA				
ENSAYADO POR: D.M						*CONTACTO: -				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04						*CORREO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04						NORMA: AASHTO T-180				
FECHA REPORTE: 2025-07-04										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:										
NÚMERO DE GOLPES:		25		NÚMERO DE CAPAS:		5		PESO MARTILLO(lb):		10
VOLUMEN MOLDE(cm³):		956.879		PESO MOLDE(g):		3761.30		ALTURA DE CAÍDA(in):		18
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO										
Muestra N.º		1.		2.		3.		4.		5.
Humedad inicial añadida		%		0		5		10		15
Humedad inicial añadida		cm³		0		125		250		375
P molde + suelo húmedo		g		5111.82		5304.09		5476.07		5402.90
Peso suelo húmedo		g		1350.52		1542.79		1714.77		1641.60
Densidad Húmeda		g/cm³		1.411		1.612		1.792		1.716
2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69										
Recipiente N.º		E-4		L-2		A-99		K-2		Temperatura °C
Peso húmedo + recipiente (g)		Wm+rec		223.21		223.21		290.75		290.75
Peso seco + recipiente (g)		Ws+rec		207.39		207.39		261.78		261.78
Peso del recipiente (g)		rec		87.67		87.67		93.52		93.52
Peso del agua (g)		Ww		15.82		15.82		28.97		28.97
Peso suelo seco (g)		Ws		119.72		119.72		168.26		168.26
Contenido humedad		ω%		13.21		13.21		17.22		17.22
Contenido humedad promedio		ω%		13.21		17.22		22.83		22.83
Densidad Seca (g/cm³)		γd		1.246		1.375		1.459		1.320
DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD										
(%ω ópt; γd máx)										
23.110; 1.442										
DENSIDAD SECA (g/cm³)										
CONTENIDO DE HUMEDAD (ω%)										
%ωóptima = 23.110 %										
γd máxima= 1.442 g/cm³										

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω_{óptima} = 23.110 %

γ_d máxima= 1.442 g/cm³

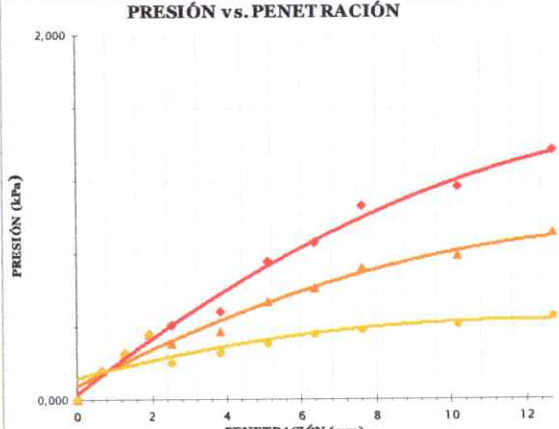
Tabla 43 Ensayo de Compactación Proctor M7

ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M009		M011		M008	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10002.38	10448.91	9675.64	10092.76	9479.44	9925.48
PESO MOLDE	g	6372.40	6372.40	6459.20	6459.20	6370.80	6370.80
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3629.98	4076.51	3216.44	3633.56	3108.64	3554.68
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2104.81	2104.81	2102.04	2102.04	2098.30	2098.30
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.725	1.937	1.530	1.729	1.482	1.694
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.463	1.501	1.297	1.326	1.256	1.291
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.482		1.312		1.274	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		W-2	H-1	M-8	T-1	A-99	P-7
PESO HÚMEDO + TARRO	g	225.42	179.23	247.87	171.53	270.89	163.48
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	198.95	147.16	220.89	140.97	243.46	135.15
PESO TARRO	g	50.68	36.58	71.07	40.17	90.93	44.29
PESO AGUA	g	26.46	32.07	26.98	30.56	27.44	28.33
PESO MUESTRA SECA	g	148.27	110.58	149.82	100.80	152.53	90.86
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	17.85	29.00	18.01	30.32	17.99	31.18
AGUA ABSORBIDA	%		11.15		12.31		13.19

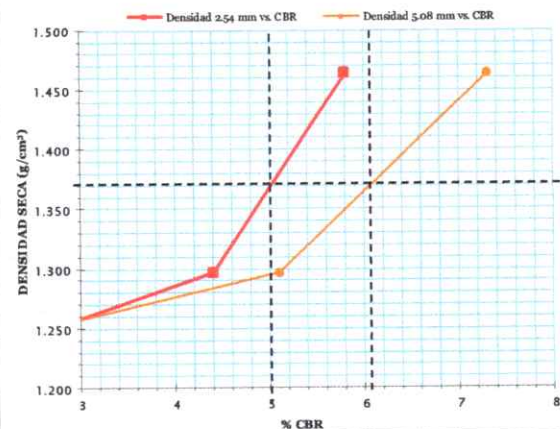
Tabla 44 Ensayo de Compactación CBR M7

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 03+000							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M009				M011				M008			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²	
	18:10	0	0.19	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.06	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.21		2.05	0.41	0.14		4.61	0.92	0.10		3.46	0.69
	18:10	2	0.23		4.09	0.82	0.18		9.25	1.85	0.13		6.93	1.39
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M009				M011				M008			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
				kPa		%		kPa		%		kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.29	151.2			0.29	151.2			0.29	151.2		
1	0	1.27	0.49	252.0			0.49	252.0			0.49	252.0		
1	30	1.91	0.68	352.8			0.68	352.8			0.68	352.8		
2	0	2.54	0.78	403.2	403.2	5.8	0.58	302.4	302.4	4.4	0.39	201.6	201.6	2.9
3	0	3.81	0.92	478.8			0.70	365.4			0.49	252.0		
4	0	5.08	1.46	756.0	756.0	7.3	1.02	529.2	529.2	5.1	0.58	302.4	302.4	2.9
5	0	6.35	1.65	856.7			1.17	604.8			0.68	352.8		
6	0	7.62	2.04	1058.3			1.39	718.2			0.73	378.0		
8	0	10.16	2.24	1159.1			1.51	781.2			0.78	403.2		
10	0	12.70	2.62	1360.7			1.75	907.1			0.87	453.6		
CBR corregido 2.54 mm						5.8				4.4				2.9
CBR corregido 5.08 mm						7.3				5.1				2.9

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA (g/cm³) vs % CBR



Densidad Seca γ _d	vs.	Resistencia CBR			Densidad Máxima Seca	1.442	g/cm ³
g/cm ³	1.463	5.8 %	7.3 %		95% de DMS	1.370	g/cm ³
g/cm ³	1.297	4.4 %	5.1 %				
g/cm ³	1.256	2.9 %	2.9 %				
CBR PUNTUAL						5.01 %	

Tabla 45 CBR Puntual M7

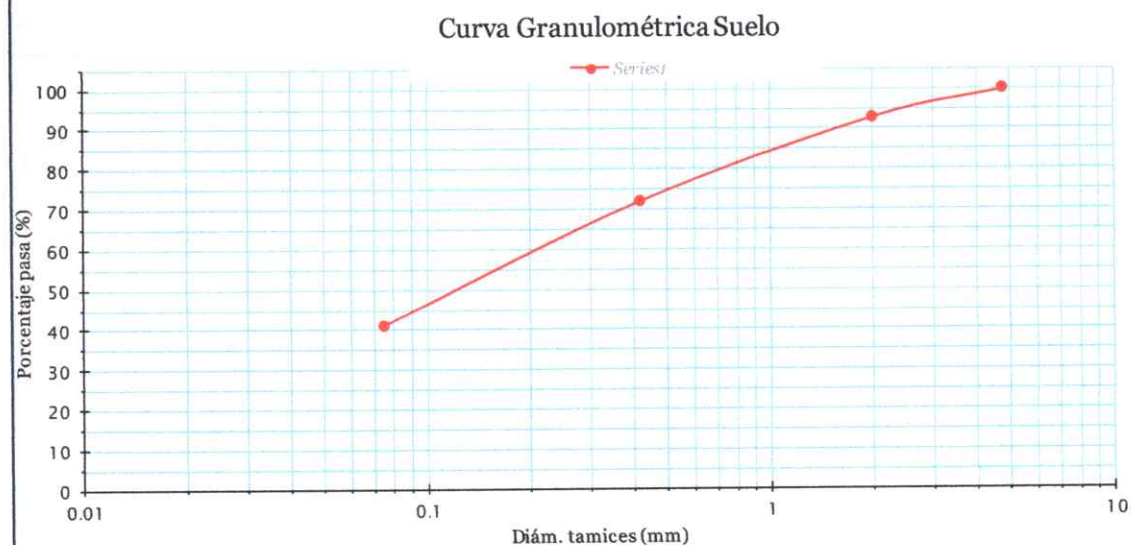
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3" (76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	1.36	0.20	99.80	
# 10 (2.00 mm)	40.61	7.20	92.80	
# 40 (0.42 mm)	158.15	28.10	71.90	
# 200 (0.075 mm)	332.90	59.10	40.90	

TOTAL LAVADO FINOS (g)	563.63
TOTAL SH (g)	599.47

Humedad % =	6.36
-------------	------



Clasificación SUCS: SM - ARENA LIMOSA

**Datos proporcionados por el cliente.*

Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	6.36	
Temperatura (°C): 19.90		Humedad Lab (%): 59.00		
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
197.81	188.69	45.22	9.13	143.47

Tabla 46 Granulometría M8

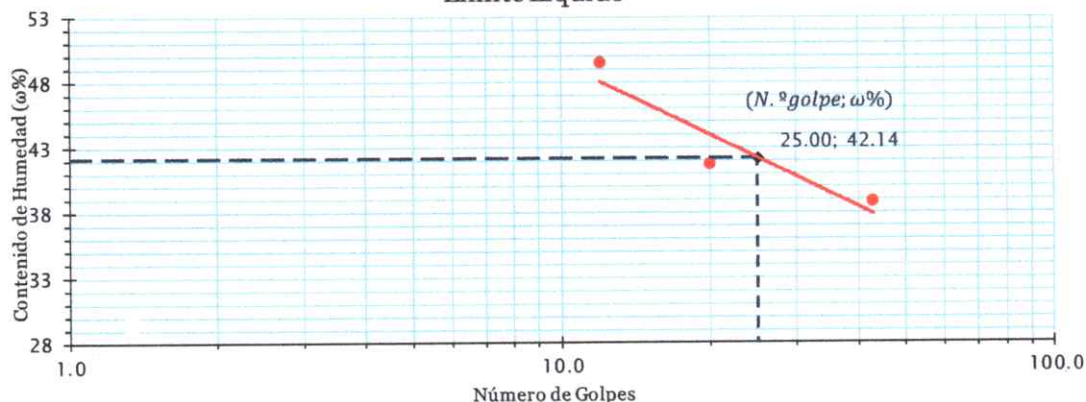
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 03+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		43		20		12	
Recipiente Número		A-20	A-10	A-25	A-40	A-19	A-8
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	36.25	32.54	37.34	31.41	30.50	33.54
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	30.36	28.87	30.75	25.79	25.38	28.83
Peso recipiente (g)	rec	15.16	14.13	14.91	14.04	15.01	14.64
Peso del agua (g)	Ww	5.89	3.67	6.59	5.62	5.12	4.71
Peso de los sólidos (g)	WS	15.20	14.74	15.84	11.75	10.37	14.19
Contenido de humedad (%)	ω%	38.75	24.90	41.60	47.83	49.37	33.19
Contenido de humedad promedio	ω%	38.75		41.60		49.37	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-3	D-1	C-7	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.95	6.65	10.73	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.51	6.14	10.20		
Peso recipiente (g)	rec	8.84	4.47	8.76		
Peso del agua (g)	Ww	0.44	0.51	0.53		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.67	1.67	1.44		
Contenido de humedad (%)	ω%	26.35	30.47	36.90		
Contenido de humedad promedio	ω%	31.24				
Límite líquido (LL) =		42.14 %				
Límite plástico (LP) =		31.24 %				
Índice de plasticidad (IP) =		10.90				

Tabla 47 Límites de plasticidad M8

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA	
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 03+500		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales		*CONTACTO: -	
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			
FECHA REPORTE: 2025-07-04			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

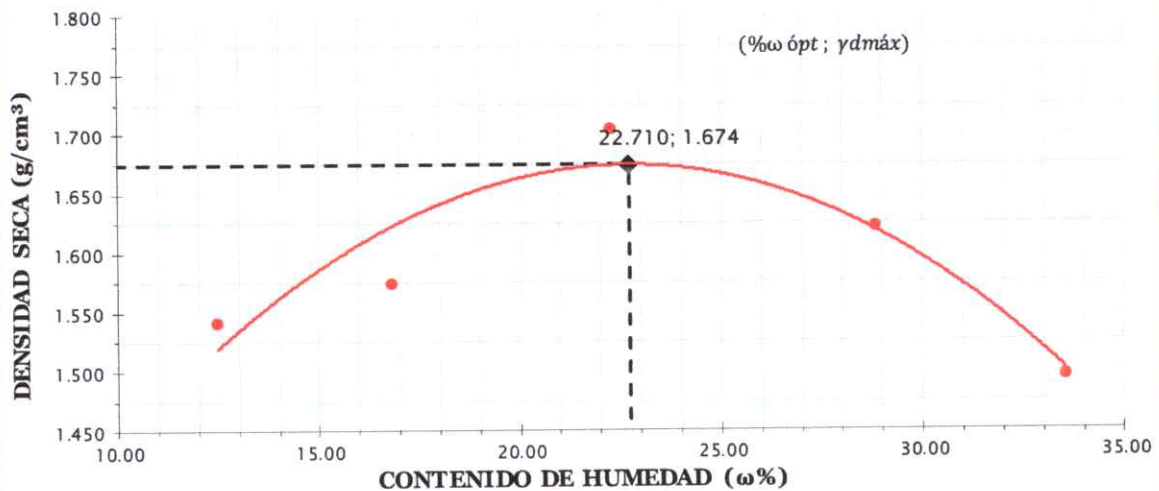
NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5419.67	5520.90	5754.81	5761.53	5670.89
Peso suelo húmedo	g	1658.37	1759.60	1993.51	2000.23	1909.59
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.733	1.839	2.083	2.090	1.996

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69						Temperatura °C		18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		A99	L-2	1P	K-2	D11	J-5	W5	CR-5	X4	U-1
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	200.84	200.84	210.31	210.31	199.37	199.37	204.95	204.95	155.25	155.25
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	189.31	189.31	187.65	187.65	170.46	170.46	171.11	171.11	125.17	125.17
Peso del recipiente (g)	rec	96.80	96.80	53.01	53.01	40.60	40.60	53.73	53.73	35.47	35.47
Peso del agua (g)	Ww	11.53	11.53	22.66	22.66	28.91	28.91	33.84	33.84	30.08	30.08
Peso suelo seco (g)	Ws	92.51	92.51	134.63	134.63	129.86	129.86	117.38	117.38	89.70	89.70
Contenido humedad	ω%	12.46	12.46	16.83	16.83	22.26	22.26	28.83	28.83	33.54	33.54
Contenido humedad promedio	ω%	12.46		16.83		22.26		28.83		33.54	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.541		1.574		1.704		1.622		1.495	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 22.710 %

γd máxima= 1.674 g/cm³

Tabla 48 Ensayo de Compactación Proctor M8

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 03+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo	*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: AASHTO T 193
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		<i>M018</i>		<i>M008</i>		<i>M011</i>	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10292.45	10576.35	10111.95	10479.22	10138.45	10589.09
PESO MOLDE	g	5925.00	5925.00	6370.80	6370.80	6459.20	6459.20
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4367.45	4651.35	3741.15	4108.42	3679.25	4129.89
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm ³	2103.96	2103.96	2098.30	2098.30	2102.04	2102.04
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	2.076	2.211	1.783	1.958	1.750	1.965
DENSIDAD SECA	g/cm ³	1.690	1.717	1.455	1.458	1.434	1.422
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm ³	1.704		1.456		1.428	

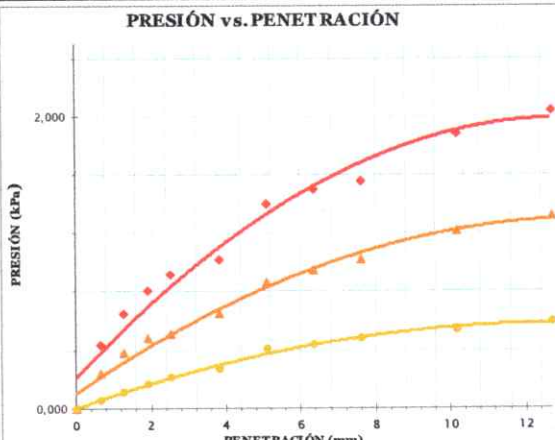
CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		<i>M-2</i>	<i>C-8</i>	<i>M-8</i>	<i>T-1</i>	<i>A-6</i>	<i>M-8</i>
PESO HÚMEDO + TARRO	g	322.04	197.86	325.66	229.47	329.64	260.00
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	281.14	163.08	283.79	188.68	286.97	215.22
PESO TARRO	g	101.76	42.00	97.94	69.82	93.75	97.94
PESO AGUA	g	40.90	34.78	41.87	40.79	42.67	44.78
PESO MUESTRA SECA	g	179.38	121.08	185.85	118.86	193.22	117.28
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.80	28.73	22.53	34.32	22.08	38.19
AGUA ABSORBIDA	%		5.93		11.79		16.10

Tabla 49 Ensayo de Compactación CBR M8

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 03+500							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M018				M008				M011			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h		ESPONJ	LECT DIAL	h		ESPONJ	LECT DIAL	h		ESPONJ
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in			%	Mues			in	%	
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²	
	18:10	0	0.06	5.00	0.00	0.00	0.09	5.00	0.00	0.00	0.12	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.11		4.84	0.97	0.14		4.61	0.92	0.16		4.37	0.87
	18:10	2	0.16		9.69	1.94	0.18		9.25	1.85	0.21		8.78	1.76
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M018				M008				M011			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.83	429.2			0.47	241.4			0.10	53.7		
1	0	1.27	1.24	643.8			0.72	375.6			0.21	107.3		
1	30	1.91	1.55	804.8			0.93	482.9			0.31	161.0		
2	0	2.54	1.76	912.1	912.1	13.2	0.97	504.3	504.3	7.3	0.41	214.6	214.6	3.1
3	0	3.81	1.97	1019.4			1.24	643.8			0.52	268.3		
4	0	5.08	2.69	1395.0	1395.0	13.5	1.66	858.4	858.4	8.3	0.78	402.4	402.4	3.9
5	0	6.35	2.90	1502.3			1.81	938.9			0.83	429.2		
6	0	7.62	3.00	1555.9			1.97	1019.4			0.93	482.9		
8	0	10.16	3.62	1877.8			2.33	1207.2			1.04	536.5		
10	0	12.70	3.93	2038.8			2.54	1314.5			1.14	590.2		
CBR corregido 2.54 mm						13.2				7.3				3.1
CBR corregido 5.08 mm						13.5				8.3				3.9

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA γ_d vs. Resistencia CBR

g/cm ³	1.690	vs.	13.2 %	13.5 %
g/cm ³	1.455		7.3 %	8.3 %
g/cm ³	1.434		3.1 %	3.9 %

Densidad Máxima Seca 1.674 g/cm³

95% de DMS 1.590 g/cm³

CBR PUNTUAL **10.70 %**

Tabla 50 CBR Puntual M8

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	95.00	23.40	76.60	
# 10 (2.00 mm)	130.70	32.30	67.70	
# 40 (0.42 mm)	195.80	48.30	51.70	
# 200 (0.075 mm)	256.90	63.40	36.60	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	405.21			
TOTAL SH (g)	556.40			
			Humedad % =	37.31

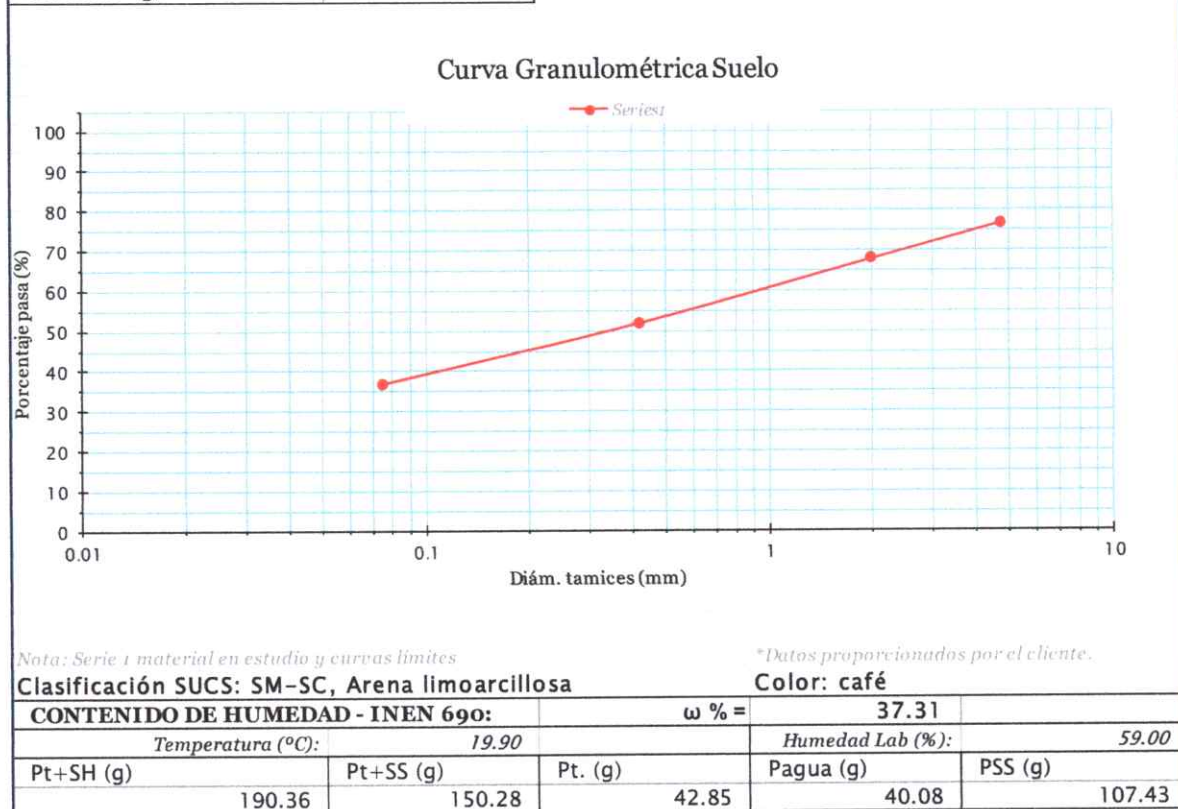


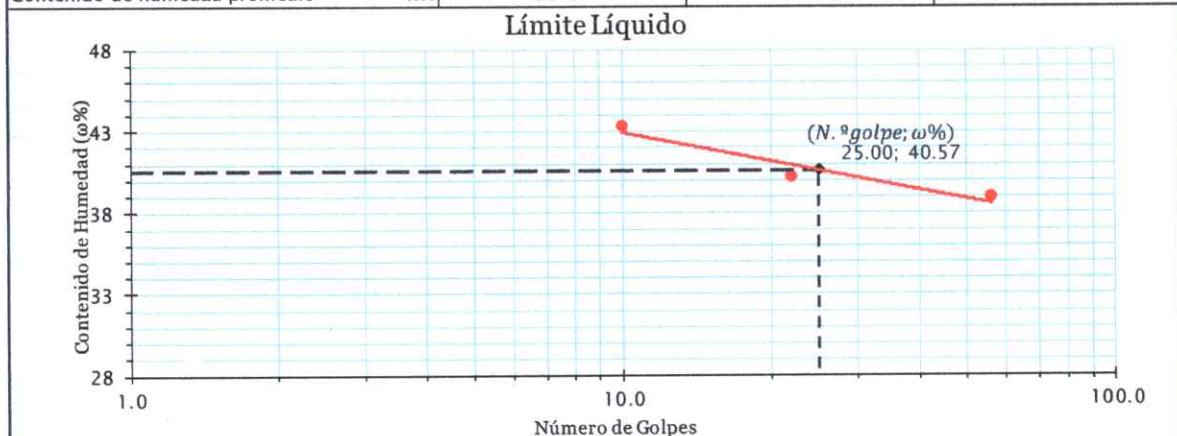
Tabla 51 Granulometría M9

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 04+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		56		22		10	
Recipiente Número		A-21	A-12	A-24	A-42	A-11	A-6
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	33.95	33.95	29.00	29.00	37.33	37.33
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	28.62	28.62	24.95	24.95	30.37	30.37
Peso recipiente (g)	rec	14.91	11.34	14.86	11.33	14.29	11.71
Peso del agua (g)	Ww	5.33	5.33	4.05	4.05	6.96	6.96
Peso de los sólidos (g)	WS	13.71	17.28	10.09	13.62	16.08	18.66
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	38.88	30.84	40.14	29.74	43.28	37.30
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	38.88		40.14		43.28	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-1	C-13	B-10	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	11.60	11.31	11.32	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.68	10.47	10.53		
Peso recipiente (g)	rec	8.14	8.14	8.41		
Peso del agua (g)	Ww	0.92	0.84	0.79		
Peso de los sólidos (g)	WS	2.54	2.33	2.12		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	36.22	36.05	37.26		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	36.51				
Límite líquido (LL) =		40.57 %				
Límite plástico (LP) =		36.51 %				
Índice de plasticidad (IP) =		4.06				

Tabla 52 Límites de plasticidad M9

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A										
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO										
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE						N.º TRABAJO: TLb-2025-263				
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 04+000						*SOLICITA: GAD GUARANDA				
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo						*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO				
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales						*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA				
ENSAYADO POR: D.M						*CONTACTO: -				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04						*CORREO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04						NORMA: AASHTO T-180				
FECHA REPORTE: 2025-07-04										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:										
NÚMERO DE GOLPES:		25		NÚMERO DE CAPAS:		5		PESO MARTILLO(lb):		10
VOLUMEN MOLDE(cm³):		956.879		PESO MOLDE(g):		3761.30		ALTURA DE CAÍDA(in):		18
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO										
Muestra N.º		1.		2.		3.		4.		5.
Humedad inicial añadida		%		0		5		10		15
Humedad inicial añadida		cm³		0		125		250		375
P molde + suelo húmedo		g		5383.00		5581.60		5601.40		5531.50
Peso suelo húmedo		g		1621.70		1820.30		1840.10		1770.20
Densidad Húmeda		g/cm³		1.695		1.902		1.923		1.850
2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69										
		Temperatura °C					18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		A99	L-2	W-5	K-2	R-5	J-5	B-8	CR-5	A-1
Peso húmedo + recipiente (g)		Wm+rec	210.42	210.42	182.13	182.13	168.60	168.60	197.67	197.67
Peso seco + recipiente (g)		Ws+rec	186.74	186.74	158.48	158.48	141.61	141.61	157.96	157.96
Peso del recipiente (g)		rec	46.58	46.58	53.11	53.11	42.80	42.80	41.26	41.26
Peso del agua (g)		Ww	23.68	23.68	23.65	23.65	26.99	26.99	39.71	39.71
Peso suelo seco (g)		Ws	140.16	140.16	105.37	105.37	98.81	98.81	116.70	116.70
Contenido humedad		ω%	16.89	16.89	22.44	22.44	27.32	27.32	34.03	34.03
Contenido humedad promedio		ω%	16.89		22.44		27.32		34.03	39.79
Densidad Seca (g/cm³)		γd	1.450		1.553		1.510		1.380	1.308

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD

(%ω ópt ; γd máx)

23.950; 1.516

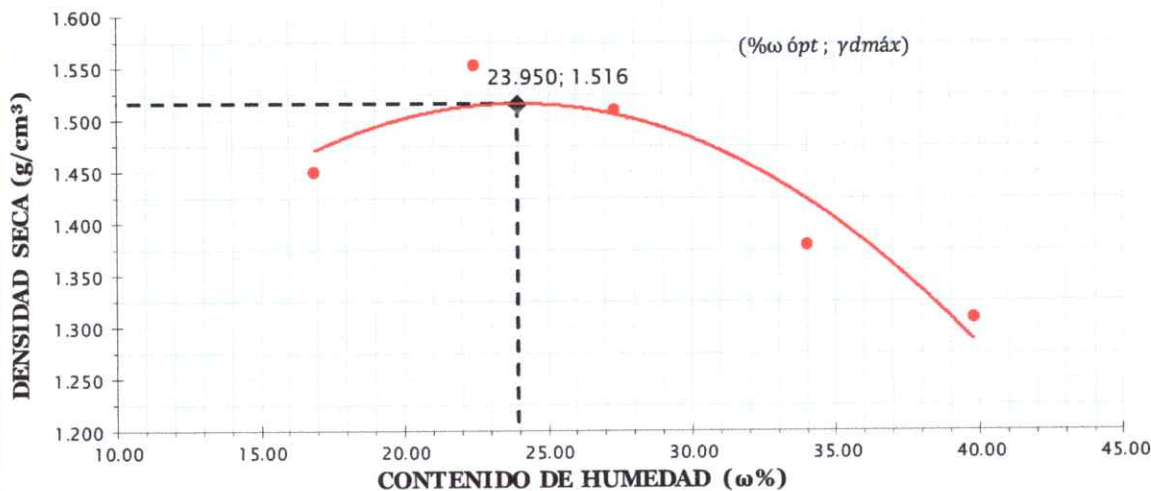
DENSIDAD SECA (g/cm³)

CONTENIDO DE HUMEDAD (ω%)

%ωóptima = 23.950 %

γd máxima= 1.516 g/cm³

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 23.950 %

γd máxima= 1.516 g/cm³

Tabla 53 Ensayo de Compactación Proctor M9

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263				
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 04+000			*SOLICITA: GAD GUARANDA				
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo			*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO				
CONDICIÓN MUESTRA: Condución de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA				
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: AASHTO T 193				
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M007		M008		M009	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO DESPUÉS DEL REMOJO	
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10473.10	10554.30	10220.40	10392.00	9954.9010215.40	
PESO MOLDE	g	5393.60	5393.60	6370.80	6370.80	6372.406372.40	
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	5079.50	5160.70	3849.60	4021.20	3582.503843.00	
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2102.04	2102.04	2098.30	2098.30	2104.812104.81	
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2.416	2.455	1.835	1.916	1.7021.826	
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.932	1.862	1.475	1.417	1.3551.363	
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.897		1.446		1.359	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		C-7	D-7	F-2	F-3	M-2W-1	
PESO HÚMEDO + TARRO	g	172.76	202.34	167.94	205.01	207.18208.28	
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	146.40	164.55	144.04	163.51	185.03168.96	
PESO TARRO	g	41.24	45.81	45.89	45.89	98.4253.22	
PESO AGUA	g	26.36	37.79	23.90	41.50	22.1539.32	
PESO MUESTRA SECA	g	105.16	118.74	98.15	117.62	86.61115.74	
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	25.07	31.83	24.35	35.28	25.5733.97	
AGUA ABSORBIDA	%		6.76		10.93		8.40

Tabla 54 Ensayo de Compactación CBR M9

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)															
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO															
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263								
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 04+000							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA								
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -								
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -								
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193								
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)															
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009				
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in ×10 ⁻²	%		Mues	in ×10 ⁻²	%		Mues	in ×10 ⁻²	%	
		18:10	0	0.06	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.11	5.00	0.00	0.00
		18:08	1	0.09		3.11	0.62	0.07		3.11	0.62	0.13		1.77	0.35
		18:10	2	0.11		4.88	0.98	0.11		7.83	1.57	0.18		6.73	1.35
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²															
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009				
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG		
				kPa				kPa				kPa			
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			
0	30	0.64	0.80	414.7			0.30	155.5			0.10	51.8			
1	0	1.27	1.00	518.4			0.80	414.7			0.20	103.7			
1	30	1.91	1.80	933.1			0.90	466.5			0.30	155.5			
2	0	2.54	2.00	1036.8	1036.8	15.0	1.40	725.7	725.7	10.5	0.40	207.4	207.4	3.0	
3	0	3.81	2.90	1503.3			1.60	829.4			0.80	414.7			
4	0	5.08	3.80	1969.8	1969.8	19.0	1.80	933.1	933.1	9.0	1.00	518.4	518.4	5.0	
5	0	6.35	4.70	2436.4			2.50	1295.9			1.10	570.2			
6	0	7.62	5.40	2799.2			2.70	1399.6			1.20	622.1			
8	0	10.16	5.70	2954.8			3.20	1658.8			1.30	673.9			
10	0	12.70	7.10	3680.5			3.50	1814.3			1.40	725.7			
CBR corregido 2.54 mm						15.0				10.5				3.0	
CBR corregido 5.08 mm						19.0				9.0				5.0	

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN

DENSIDAD SECA vs. CBR

Densidad Seca γd	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.516	g/cm³
g/cm³	1.932	15.0 %	19.0 %	95% de DMS	1.440	g/cm³
g/cm³	1.475	10.5 %	9.0 %			
g/cm³	1.355	3.0 %	5.0 %			
CBR PUNTUAL						7.80 %

Tabla 55 CBR Puntual M9

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

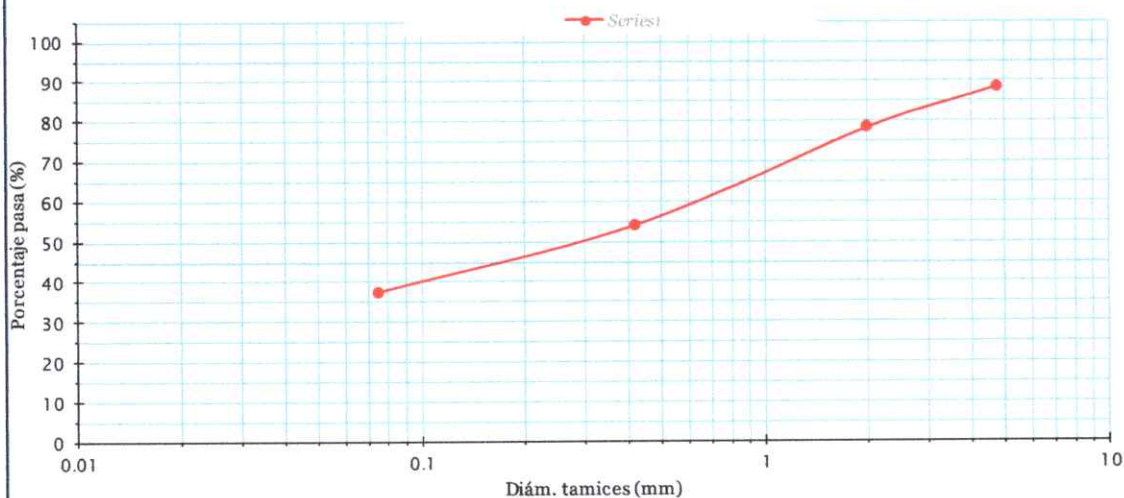
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696:697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	39.40	11.50	88.50	
# 10 (2.00 mm)	75.00	21.80	78.20	
# 40 (0.42 mm)	158.50	46.10	53.90	
# 200 (0.075 mm)	215.50	62.60	37.40	

TOTAL LAVADO FINOS (g)	344.02
TOTAL SH (g)	556.70

Humedad % = 61.82

Curva Granulométrica Suelo



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: SM-SC, Arena limoarcillosa

Color: café

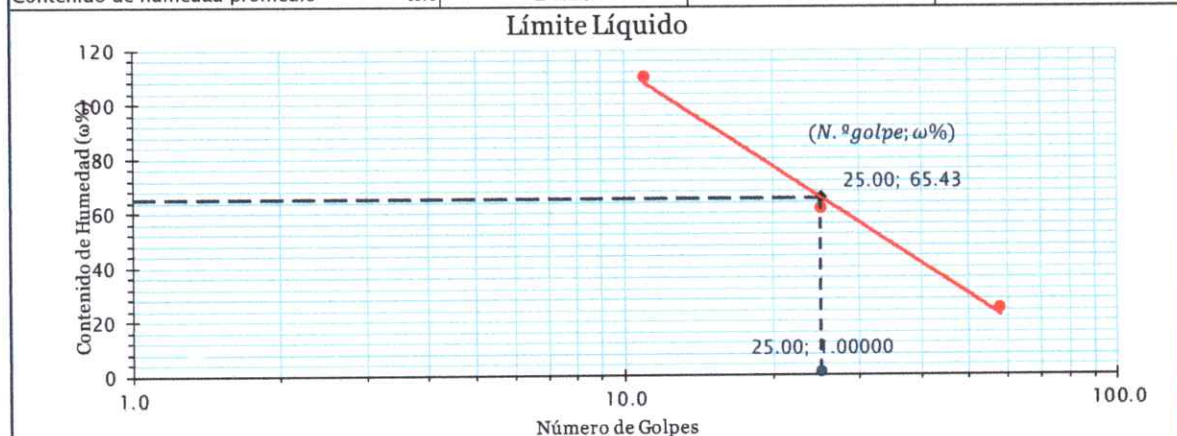
CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:			ω % = 61.82	
<i>Temperatura (°C):</i> 19.90			<i>Humedad Lab (%):</i> 59.00	
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
191.68	134.86	42.95	56.82	91.91

Tabla 56 Granulometría M10

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 04+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO							
Número de golpes		58		25		11	
Recipiente Número		A-11	IC	A-21	16-X	A-24	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	30.01	30.01	30.59	30.59	34.47	34.47
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	26.94	26.94	24.65	24.65	24.21	24.21
Peso recipiente (g)	rec	14.30	11.34	14.91	11.33	14.88	11.71
Peso del agua (g)	Ww	3.07	3.07	5.94	5.94	10.26	10.26
Peso de los sólidos (g)	WS	12.64	15.60	9.74	13.32	9.33	12.50
Contenido de humedad (%)	ω%	24.29	19.68	60.99	44.59	109.97	82.08
Contenido de humedad promedio	ω%	24.29		60.99		109.97	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO					
Recipiente Número		C-13	C-1	B-10	Temperatura (°C): 20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.17	10.20	10.93	Humedad (%): 61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.46	9.48	10.05	
Peso recipiente (g)	rec	8.15	8.15	8.41	
Peso del agua (g)	Ww	0.71	0.72	0.88	
Peso de los sólidos (g)	WS	1.31	1.33	1.64	
Contenido de humedad (%)	ω%	54.20	54.14	53.66	
Contenido de humedad promedio	ω%	54.00			
Límite líquido (LL) =		65.43 %			
Límite plástico (LP) =		54.00 %			
Índice de plasticidad (IP) =		11.43			

Tabla 57 Límites de plasticidad M10

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A											
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO											
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE						N.º TRABAJO: TLb-2025-263					
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 04+500						*SOLICITA: GAD GUARANDA					
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo						*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO					
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales						*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA					
ENSAYADO POR: D.M						*CONTACTO: -					
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04						*CORREO: -					
FECHA ENSAYO: 2025-07-04						NORMA: AASHTO T-180					
FECHA REPORTE: 2025-07-04											
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:											
NÚMERO DE GOLPES:		25		NÚMERO DE CAPAS:		5		PESO MARTILLO(lb):		10	
VOLUMEN MOLDE(cm³):		956.879		PESO MOLDE(g):		3761.30		ALTURA DE CAÍDA(in):		18	
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO											
Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.					
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20					
Humedad inicial añadida	cm³	0	125	250	375	500					
P molde + suelo húmedo	g	5138.00	5304.60	5405.30	5344.60	5311.00					
Peso suelo húmedo	g	1376.70	1543.30	1644.00	1583.30	1549.70					
Densidad Húmeda	g/cm³	1.439	1.613	1.718	1.655	1.620					
2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69											
		Temperatura °C						18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		F-3	L-2	C-7	K-2	Y-1	J-5	F-5	CR-5	A-1	U-1
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	209.88	209.88	157.41	157.41	183.16	183.16	210.02	210.02	255.00	255.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	169.08	169.08	124.27	124.27	142.51	142.51	154.71	154.71	174.00	174.00
Peso del recipiente (g)	rec	52.91	52.91	41.30	41.30	56.68	56.68	55.86	55.86	43.53	43.53
Peso del agua (g)	Ww	40.80	40.80	33.14	33.14	40.65	40.65	55.31	55.31	81.00	81.00
Peso suelo seco (g)	Ws	116.17	116.17	82.97	82.97	85.83	85.83	98.85	98.85	130.47	130.47
Contenido humedad	ω%	35.12	35.12	39.94	39.94	47.36	47.36	55.95	55.95	62.08	62.08
Contenido humedad promedio	ω%	35.12		39.94		47.36		55.95		62.08	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.065		1.153		1.166		1.061		1.000	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD

The graph plots Dry Density (γ_d in g/cm³) on the y-axis against Moisture Content (ω% in %) on the x-axis. The y-axis ranges from 0.900 to 1.200 in increments of 0.050. The x-axis ranges from 30.00 to 65.00 in increments of 5.00. A series of red data points are plotted, and a smooth red parabolic curve is drawn through them. The peak of the curve is marked with a black dot and labeled '45.950; 1.158 (%ω ópt; γd máx)'. A vertical dashed line extends from this peak down to the x-axis at 45.950. A horizontal dashed line extends from the peak to the y-axis at 1.158.

Moisture Content (ω%)	Dry Density (γ _d g/cm³)
35.12	1.065
39.94	1.153
45.950	1.158
47.36	1.166
55.95	1.061
62.08	1.000

%ωóptima = 45.950 %

γd máxima= 1.158 g/cm³

Tabla 58 Ensayo de Compactación Proctor M10

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO				N.º TRABAJO: TLb-2025-263			
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 04+500				*SOLICITA: GAD GUARANDA			
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo				*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO			
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales				*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA			
ENSAYADO POR: D.M				*CONTACTO: -			
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04				*CORREO: -			
FECHA ENSAYO: 2025-07-04				NORMA: AASHTO T 193			
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M015		M018		M044	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	9392.00	9468.20	9315.30	9447.20	8816.00	9072.00
PESO MOLDE	g	5809.00	5809.00	5925.00	5925.00	5726.00	5726.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3583.00	3659.20	3390.30	3522.20	3090.00	3346.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2087.58	2087.58	2103.96	2103.96	2102.88	2102.88
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.716	1.753	1.611	1.674	1.469	1.591
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.161	1.090	1.083	1.052	0.993	1.010
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.125		1.068		1.001	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		W-1	W-2	F-2	F-3	A-4	D-7
PESO HÚMEDO + TARRO	g	169.35	189.46	159.29	165.61	157.14	187.78
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	131.74	137.94	122.11	121.13	121.08	135.89
PESO TARRO	g	53.20	53.20	45.90	45.89	45.92	45.79
PESO AGUA	g	37.61	51.52	37.18	44.48	36.06	51.89
PESO MUESTRA SECA	g	78.54	84.74	76.21	75.24	75.16	90.10
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	47.89	60.80	48.79	59.12	47.98	57.59
AGUA ABSORBIDA	%		12.91		10.33		9.61

Tabla 59 Ensayo de Compactación CBR M10

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO										N.º TRABAJO: TLb-2025-263				
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 04+500										*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04										*CONTACTO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04										*CORREO: -				
FECHA REPORTE: 2025-07-04										NORMA: AASHTO T-193				
ESPONJAMIENTO O - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²	
	18:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.09		2.32	0.46	0.07		1.73	0.35	0.06		2.48	0.50
	18:10	2	0.11		4.65	0.93	0.08		3.46	0.69	0.08		4.96	0.99
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			kPa			%	kPa			%	kPa			%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.30	155.5			0.30	155.5			0.10	51.8		
1	0	1.27	0.40	207.4			0.50	259.2			0.30	155.5		
1	30	1.91	0.50	259.2			0.70	362.9			0.50	259.2		
2	0	2.54	1.00	518.4	518.4	7.5	0.80	414.7	414.7	6.0	0.60	311.0	311.0	4.5
3	0	3.81	1.20	622.1			1.40	725.7			0.70	362.9		
4	0	5.08	1.60	829.4	829.4	8.0	1.50	777.6	777.6	7.5	0.80	414.7	414.7	4.0
5	0	6.35	1.90	984.9			1.80	933.1			0.90	466.5		
6	0	7.62	2.40	1244.1			2.00	1036.8			1.00	518.4		
8	0	10.16	2.80	1451.5			2.10	1088.6			1.10	570.2		
10	0	12.70	3.00	1555.1			2.80	1451.5			1.30	673.9		
CBR corregido 2.54 mm						7.5				6.0				4.5
CBR corregido 5.08 mm						8.0				7.5				4.0

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN

DENSIDAD SECA (g/cm³) vs. % CBR

Densidad Seca γd	vs.	Resistencia CBR			Densidad Máxima Seca	1.158	g/cm³
g/cm³	1.161	7.5 %	8.0 %		95% de DMS	1.100	g/cm³
g/cm³	1.083	6.0 %	7.5 %				
g/cm³	0.993	4.5 %	4.0 %				
				CBR PUNTUAL	6.30 %		

Tabla 60 CBR Puntual M10

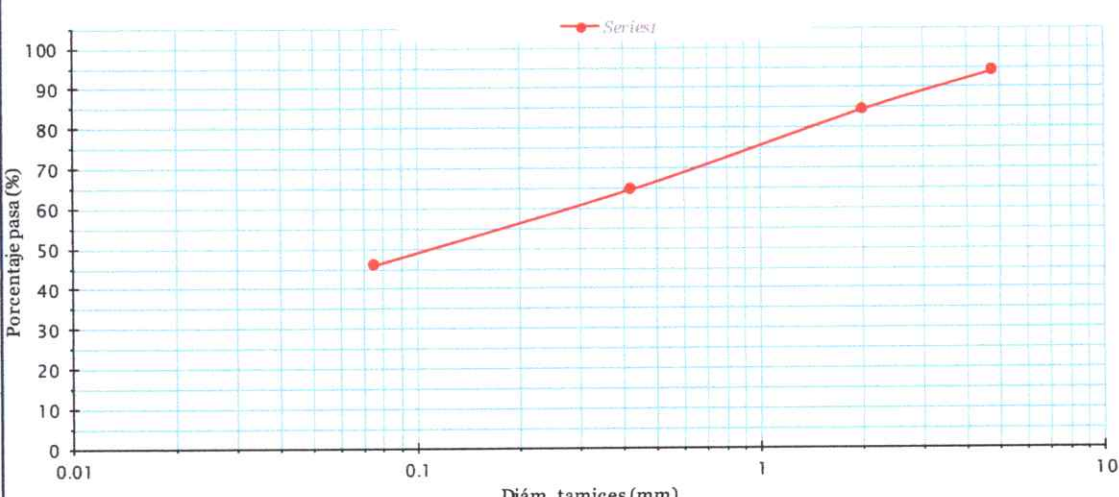
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA				
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO *LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO *MUESTRA: SUELO NATURAL DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo *SOLICITA: GAD GUARANDA *GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales ENSAYADO POR: D.M FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04 FECHA ENSAYO: 2025-07-04 FECHA REPORTE: 2025-07-04 *CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA *CONTACTO: - *CORREO: - NORMA: INEN 696;697				
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	24.40	6.00	94.00	
# 10 (2.00 mm)	62.60	15.50	84.50	
# 40 (0.42 mm)	143.00	35.40	64.60	
# 200 (0.075 mm)	218.60	54.10	45.90	
TOTAL LAVADO FINOS (g)		404.39	Humedad % = 35.71	
TOTAL SH (g)		548.80		
Curva Granulométrica Suelo				
				
Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites *Datos proporcionados por el cliente.				
Clasificación SUCS: SM-SC, Arena limoarcillosa Color: café				
CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	35.71	
Temperatura (°C): 19.90		Humedad Lab (%):		59.00
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
224.18	176.36	42.44	47.82	133.92

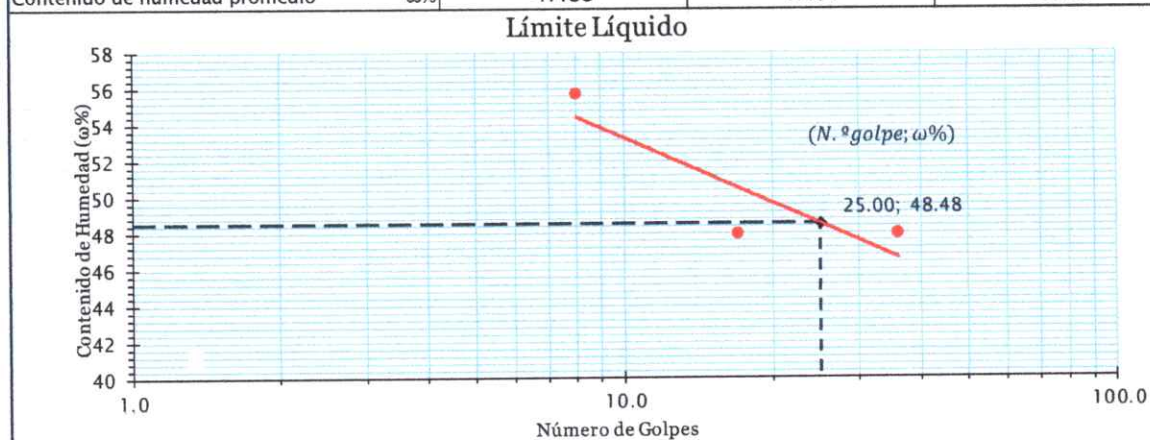
Tabla 61 Granulometría M11

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 05+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		36		17		8	
Recipiente Número		A-14	IC	A-24	16-X	A-22	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	28.11	28.11	28.33	28.33	32.21	32.21
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	23.93	23.93	23.97	23.97	26.03	26.03
Peso recipiente (g)	rec	15.20	11.34	14.87	11.33	14.93	11.71
Peso del agua (g)	Ww	4.18	4.18	4.36	4.36	6.18	6.18
Peso de los sólidos (g)	WS	8.73	12.59	9.10	12.64	11.10	14.32
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	47.88	33.20	47.91	34.49	55.68	43.16
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	47.88		47.91		55.68	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-11	C-4	B-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.08	10.31	10.67	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.62	9.83	9.99		
Peso recipiente (g)	rec	8.56	8.71	8.33		
Peso del agua (g)	Ww	0.46	0.48	0.68		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.06	1.12	1.66		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	43.40	42.86	40.96		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	42.41				
Límite líquido (LL) =		48.48 %				
Límite plástico (LP) =		42.41 %				
Índice de plasticidad (IP) =		6.07				

Tabla 62 Límites de plasticidad M11

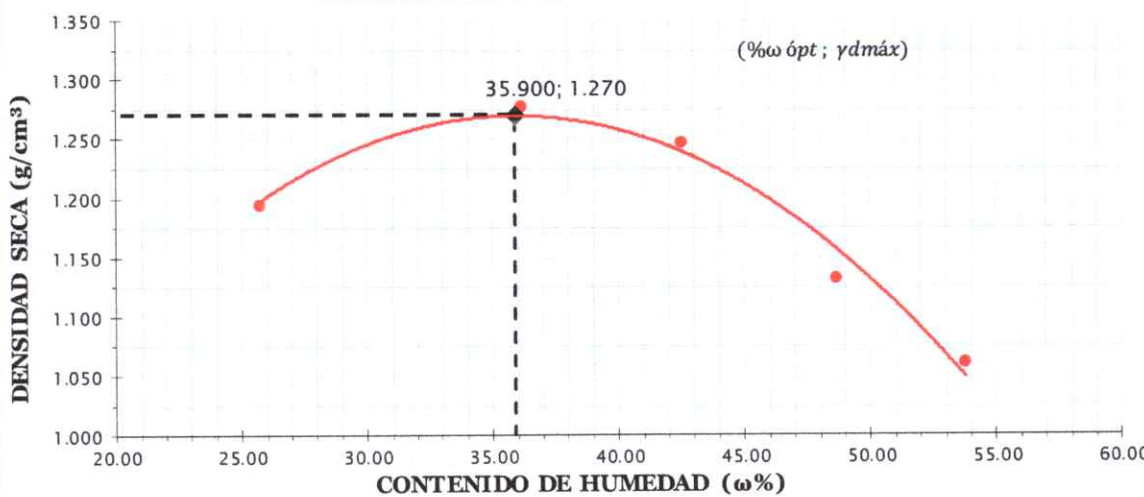
ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A											
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO											
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE						N.º TRABAJO: TLb-2025-263					
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 05+000						*SOLICITA: GAD GUARANDA					
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo						*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO					
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales						*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA					
ENSAYADO POR: D.M						*CONTACTO: -					
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04						*CORREO: -					
FECHA ENSAYO: 2025-07-04						NORMA: AASHTO T-180					
FECHA REPORTE: 2025-07-04											
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:											
NÚMERO DE GOLPES:		25		NÚMERO DE CAPAS:		5		PESO MARTILLO(lb):		10	
VOLUMEN MOLDE(cm³):		956.879		PESO MOLDE(g):		3761.30		ALTURA DE CAÍDA(in):		18	
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO											
Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.					
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20					
Humedad inicial añadida	cm³	0	125	250	375	500					
P molde + suelo húmedo	g	5199.10	5424.10	5461.50	5372.90	5322.00					
Peso suelo húmedo	g	1437.80	1662.80	1700.20	1611.60	1560.70					
Densidad Húmeda	g/cm³	1.503	1.738	1.777	1.684	1.631					
2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69											
Recipiente N.º		F-5	L-2	R-5	K-2	B-8	J-5	D-8	CR-5	A-1	U-1
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	180.15	180.15	156.06	156.06	190.02	190.02	212.60	212.60	278.00	278.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	154.59	154.59	126.00	126.00	145.64	145.64	158.24	158.24	196.00	196.00
Peso del recipiente (g)	rec	55.30	55.30	42.82	42.82	41.24	41.24	46.56	46.56	43.53	43.53
Peso del agua (g)	Ww	25.56	25.56	30.06	30.06	44.38	44.38	54.36	54.36	82.00	82.00
Peso suelo seco (g)	Ws	99.29	99.29	83.18	83.18	104.40	104.40	111.68	111.68	152.47	152.47
Contenido humedad	ω%	25.74	25.74	36.14	36.14	42.51	42.51	48.67	48.67	53.78	53.78
Contenido humedad promedio	ω%	25.74		36.14		42.51		48.67		53.78	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.195		1.277		1.247		1.133		1.061	
DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD											
											
(%ω ópt; γdmáx)											
35.900; 1.270											
DENSIDAD SECA (g/cm³)											
CONTENIDO DE HUMEDAD (ω%)											
%ωóptima = 35.900 %											
γd máxima= 1.270 g/cm³											

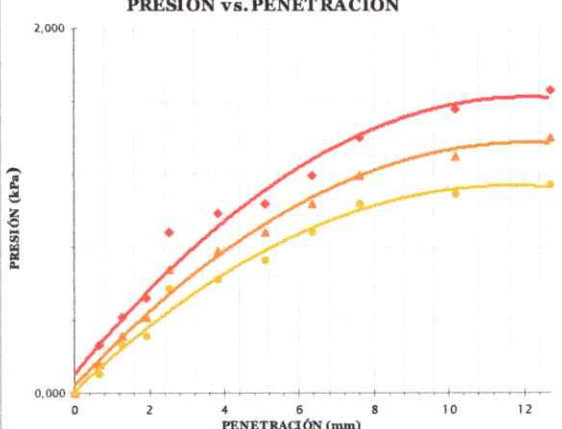
Tabla 63 Ensayo de Compactación Proctor M11

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO				N.º TRABAJO: TLb-2025-263			
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 05+000				*SOLICITA: GAD GUARANDA			
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo				*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO			
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales				*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA			
ENSAYADO POR: D.M				*CONTACTO: -			
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04				*CORREO: -			
FECHA ENSAYO: 2025-07-04				NORMA: AASHTO T 193			
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M010		M011		M012	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10219.70	10221.40	10140.80	10191.90	9970.60	10090.50
PESO MOLDE	g	6447.40	6447.40	6459.20	6459.20	6485.60	6485.60
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3772.30	3774.00	3681.60	3732.70	3485.00	3604.90
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2107.59	2107.59	2102.04	2102.04	2109.40	2109.40
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.790	1.791	1.751	1.776	1.652	1.709
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.272	1.256	1.230	1.242	1.157	1.161
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.264		1.236		1.159	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		A-4	H-2	C-8	R-6	R-5	B-8
PESO HÚMEDO + TARRO	g	155.12	178.60	171.04	193.02	172.82	199.19
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	123.50	136.89	132.73	147.88	134.00	148.52
PESO TARRO	g	45.91	38.94	42.26	42.83	43.16	41.19
PESO AGUA	g	31.62	41.71	38.31	45.14	38.82	50.67
PESO MUESTRA SECA	g	77.59	97.95	90.47	105.05	90.84	107.33
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	40.75	42.58	42.35	42.97	42.73	47.21
AGUA ABSORBIDA	%		1.83		0.62		4.48

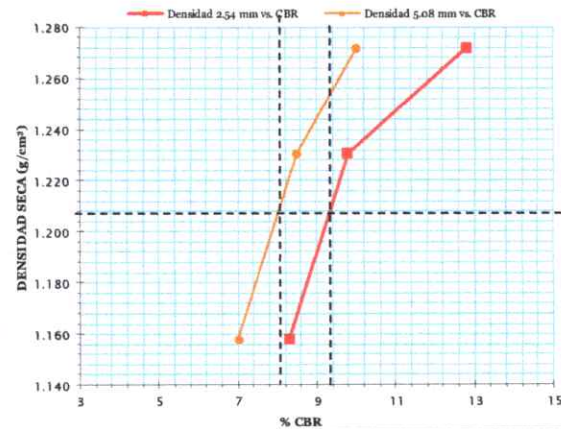
Tabla 64 Ensayo de Compactación CBR M11

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 05+000							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M010				M011				M012			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues in	in ×10 ⁻²	%		Mues in	in ×10 ⁻²	%		Mues in	in ×10 ⁻²	%
	18:10	0	0.07	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00	0.03	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.09		2.32	0.46	0.07		1.73	0.35	0.06		2.48	0.50
	18:10	2	0.11		4.65	0.93	0.08		3.46	0.69	0.08		4.96	0.99
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M010				M011				M012			
TIEMPO		PENET.	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.50	259.2			0.30	155.5			0.20	103.7		
1	0	1.27	0.80	414.7			0.60	311.0			0.50	259.2		
1	30	1.91	1.00	518.4			0.80	414.7			0.60	311.0		
2	0	2.54	1.70	881.2	881.2	12.8	1.30	673.9	673.9	9.8	1.10	570.2	570.2	8.3
3	0	3.81	1.90	984.9			1.50	777.6			1.20	622.1		
4	0	5.08	2.00	1036.8	1036.8	10.0	1.70	881.2	881.2	8.5	1.40	725.7	725.7	7.0
5	0	6.35	2.30	1192.3			2.00	1036.8			1.70	881.2		
6	0	7.62	2.70	1399.6			2.30	1192.3			2.00	1036.8		
8	0	10.16	3.00	1555.1			2.50	1295.9			2.10	1088.6		
10	0	12.70	3.20	1658.8			2.70	1399.6			2.20	1140.4		
CBR corregido 2.54 mm						12.8				9.8				8.3
CBR corregido 5.08 mm						10.0				8.5				7.0

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



Densidad Seca γd	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.270	g/cm ³
g/cm ³	1.272	12.8 %	10.0 %	95% de DMS	1.207	g/cm ³
g/cm ³	1.230	9.8 %	8.5 %			
g/cm ³	1.157	8.3 %	7.0 %			
CBR PUNTUAL					8.00 %	

Tabla 65 CBR Puntual M11

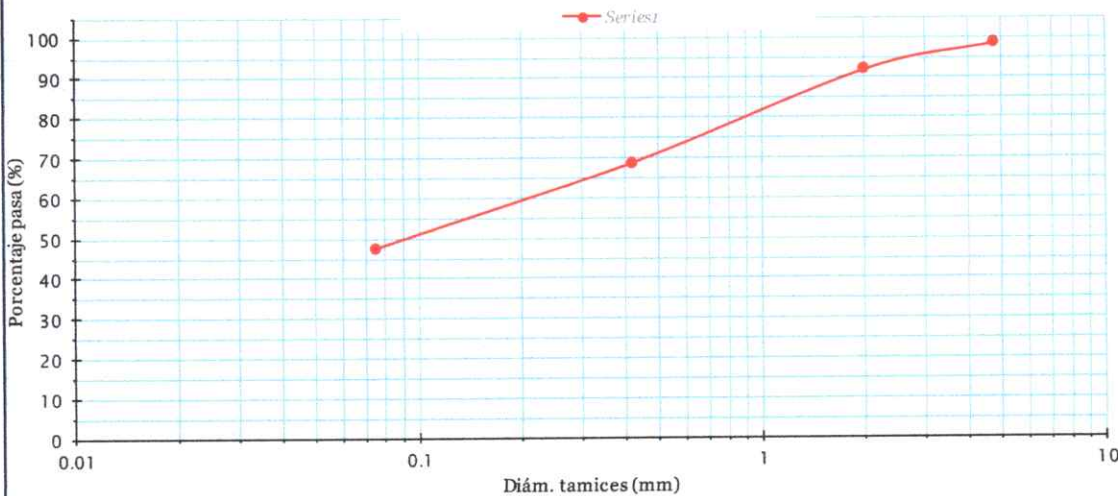
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO *LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO *MUESTRA: SUELO NATURAL DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales ENSAYADO POR: D.M FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04 FECHA ENSAYO: 2025-07-04 FECHA REPORTE: 2025-07-04					N.º TRABAJO: TLb-2025-263 *SOLICITA: TÉCNICO OO.PP. *TÉCNICO OO.PP.: ING. FABIÁN CHIMBO *CONTRATISTA: GAD GUARANDA *CONTACTO: - *CORREO: - NORMA: INEN 696;697				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	6.40	1.70	98.30	
# 10 (2.00 mm)	30.00	8.20	91.80	
# 40 (0.42 mm)	115.10	31.30	68.70	
# 200 (0.075 mm)	192.80	52.50	47.50	

TOTAL LAVADO FINOS (g)	367.17	Humedad % =	51.10
TOTAL SH (g)	554.80		

Curva Granulométrica Suelo



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites
 Clasificación SUCS: SM-SC, Arena limoarcillosa
 Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	51.10
Temperatura (°C):	19.90	Humedad Lab (%):	59.00
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)
177.23	132.86	46.03	44.37
			PSS (g)
			86.83

Tabla 66 Granulometría M12

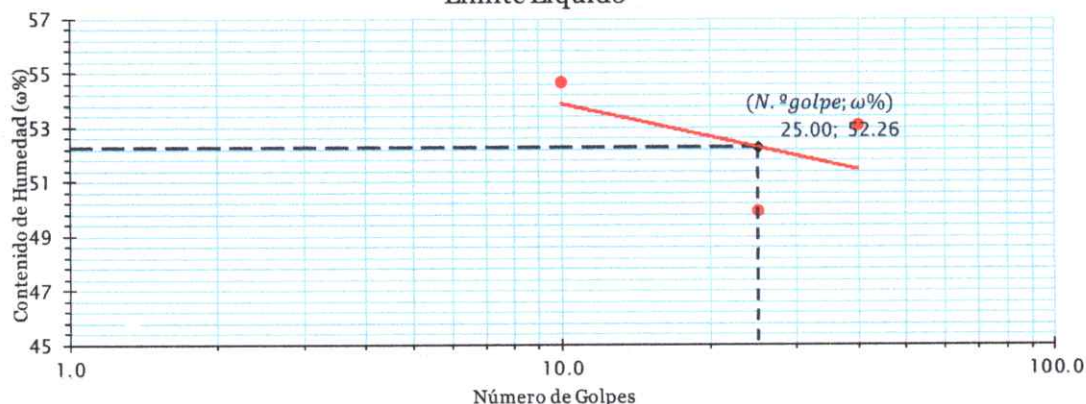
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 05+500	*SOLICITA: TÉCNICO OO.PP.
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*TÉCNICO OO.PP.: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: GAD GUARANDA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		40		25		10	
Recipiente Número		A-22	IC	A-14	16-X	A-24	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	27.93	27.93	28.10	28.10	30.97	30.97
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	23.45	23.45	23.79	23.79	25.28	25.28
Peso recipiente (g)	rec	15.00	11.34	15.15	11.33	14.87	11.71
Peso del agua (g)	Ww	4.48	4.48	4.31	4.31	5.69	5.69
Peso de los sólidos (g)	WS	8.45	12.11	8.64	12.46	10.41	13.57
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	53.02	36.99	49.88	34.59	54.66	41.93
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	53.02		49.88		54.66	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B-4	C-4	C-1	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.40	10.57	10.65	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.72	9.95	9.97		
Peso recipiente (g)	rec	8.32	8.70	8.55		
Peso del agua (g)	Ww	0.68	0.62	0.68		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.40	1.25	1.42		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	48.57	49.60	47.89		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	48.69				
Límite líquido (LL) =		52.26 %				
Límite plástico (LP) =		48.69 %				
Índice de plasticidad (IP) =		3.57				

Tabla 67 Límites de plasticidad M12

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A	
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE	*SOLICITA: TÉCNICO OO.PP.
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 05+500	*TÉCNICO OO.PP. ING. FABIÁN CHIMBO
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*CONTRATISTA: GAD GUARANDA
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales	
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: AASHTO T-180
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:			
NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5
PESO MARTILLO(lb):	10		
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30
ALTURA DE CAÍDA(in):	18		

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO					
Muestra N.º		1.	2.	3.	4.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15
Humedad inicial añadida	cm³	0	125	250	375
P molde + suelo húmedo	g	5123.70	5347.80	5493.40	5364.00
Peso suelo húmedo	g	1362.40	1586.50	1732.10	1602.70
Densidad Húmeda	g/cm³	1.424	1.658	1.810	1.675

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69					
Recipiente N.º		F-3	L-2	W-5	K-2
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	185.56	185.56	180.47	180.47
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	155.82	155.82	148.10	148.10
Peso del recipiente (g)	rec	52.89	52.89	53.08	53.08
Peso del agua (g)	Ww	29.74	29.74	32.37	32.37
Peso suelo seco (g)	Ws	102.93	102.93	95.02	95.02
Contenido humedad	ω%	28.89	28.89	34.07	34.07
Contenido humedad promedio	ω%	28.89	34.07	43.56	52.06
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.105	1.237	1.261	1.102

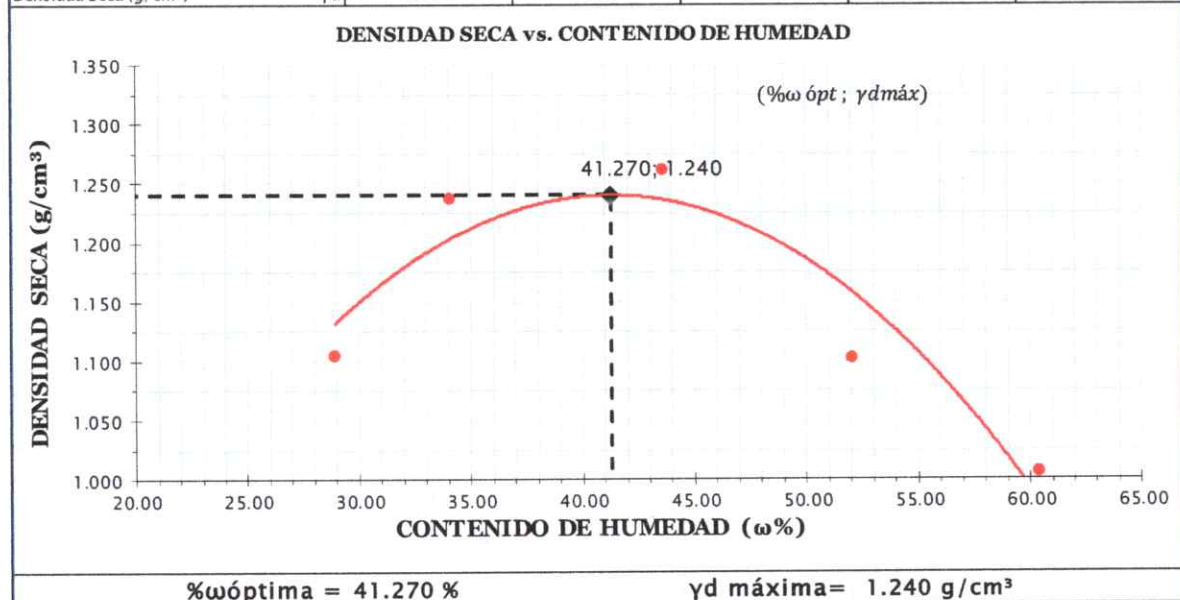


Tabla 68 Ensayo de Compactación Proctor M12

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO				N.º TRABAJO: TLb-2025-263			
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 05+500				*SOLICITA: TÉCNICO OO.PP.			
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo				*TÉCNICO OO.PP. ING. FABIÁN CHIMBO			
CONDICIÓN MUESTRA: Condución de trabajos normales				*CONTRATISTA: GAD GUARANDA			
ENSAYADO POR: D.M				*CONTACTO: -			
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04				*CORREO: -			
FECHA ENSAYO: 2025-07-04				NORMA: AASHTO T 193			
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M007		M008		M009	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10080.20	10140.90	9883.10	10023.80	9506.90	9792.90
PESO MOLDE	g	5393.60	5393.60	6370.80	6370.80	6372.40	6372.40
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4686.60	4747.30	3512.30	3653.00	3134.50	3420.50
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2102.04	2102.04	2098.30	2098.30	2104.81	2104.81
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2.230	2.258	1.674	1.741	1.489	1.625
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.541	1.287	1.157	1.171	1.030	1.095
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.414		1.164		1.063	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		R-5	P-1	A-4	F-2	C-8	W-1
PESO HÚMEDO + TARRO	g	167.34	211.40	159.42	178.13	181.28	191.79
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	128.87	142.22	124.34	134.89	138.40	146.63
PESO TARRO	g	42.85	50.52	45.89	45.96	42.22	53.22
PESO AGUA	g	38.47	69.18	35.08	43.24	42.88	45.16
PESO MUESTRA SECA	g	86.02	91.70	78.45	88.93	96.18	93.41
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	44.72	75.44	44.72	48.62	44.58	48.35
AGUA ABSORBIDA	%		30.72		3.91		3.76

Tabla 69 Ensayo de Compactación CBR M12

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 05+500

***CONTRATISTA:** GAD GUARANDA

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CONTACTO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T-193

ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h		ESPONJ		LECT DIAL	h		ESPONJ	LECT DIAL	h	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%			Mues	in	%		Mues	in
			in	in	$\times 10^{-2}$			in	in	$\times 10^{-2}$		in	in	$\times 10^{-2}$
	18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00		0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00
	18:08	1	0.12		0.51	0.10		0.06		1.85	0.37	0.07		2.17
	18:10	2	0.12		1.06	0.21		0.07		3.70	0.74	0.10		4.33

CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²

MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.60	311.0			0.50	259.2			0.30	155.5		
1	0	1.27	0.70	362.9			0.70	362.9			0.40	207.4		
1	30	1.91	0.90	466.5			0.80	414.7			0.50	259.2		
2	0	2.54	1.20	622.1	622.1	9.0	1.00	518.4	518.4	7.5	0.50	259.2	259.2	3.8
3	0	3.81	1.60	829.4			1.40	725.7			0.60	311.0		
4	0	5.08	1.85	959.0	959.0	9.3	1.40	725.7	725.7	7.0	0.70	362.9	362.9	3.5
5	0	6.35	1.90	984.9			1.50	777.6			0.70	362.9		
6	0	7.62	2.20	1140.4			1.70	881.2			0.70	362.9		
8	0	10.16	2.50	1295.9			1.80	933.1			0.80	414.7		
10	0	12.70	2.80	1451.5			1.90	984.9			0.90	466.5		
CBR corregido 2.54 mm						9.0				7.5				3.8
CBR corregido 5.08 mm						9.3				7.0				3.5

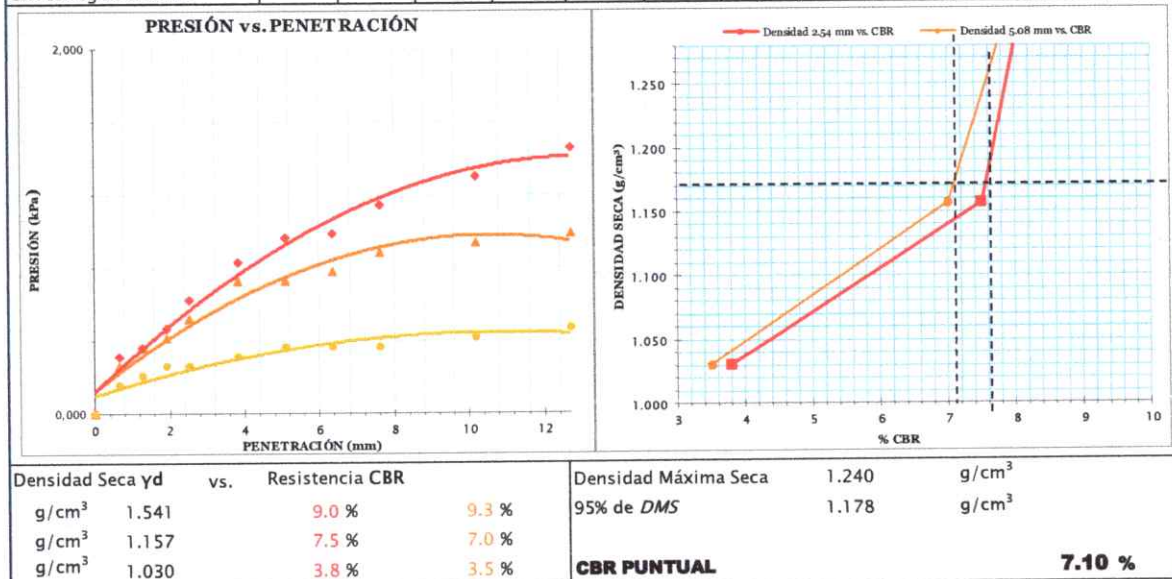


Tabla 70 CBR Puntual M12

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO *LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO *MUESTRA: SUELO NATURAL DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales ENSAYADO POR: D.M FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04 FECHA ENSAYO: 2025-07-04 FECHA REPORTE: 2025-07-04					N.º TRABAJO: TLb-2025-263 *SOLICITA: GAD GUARANDA *GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO *CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA *CONTACTO: - *CORREO: - NORMA: INEN 696;697				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3" (76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	14.60	3.60	96.40	
# 10 (2.00 mm)	46.20	11.30	88.70	
# 40 (0.42 mm)	114.50	28.10	71.90	
# 200 (0.075 mm)	195.50	47.90	52.10	

TOTAL LAVADO FINOS (g)	407.89	Humedad % =	30.77
TOTAL SH (g)	533.40		

Curva Granulométrica Suelo

Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites *Datos proporcionados por el cliente.
Clasificación SUCS: ML-CL, Limo arcilloso de baja plasticidad **Color:** café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =		30.77	
<i>Temperatura (°C):</i>		<i>19.90</i>		<i>Humedad Lab (%):</i>	
<i>59.00</i>					
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)	
209.64	170.03	41.28	39.61	128.75	

Tabla 71 Granulometría M13

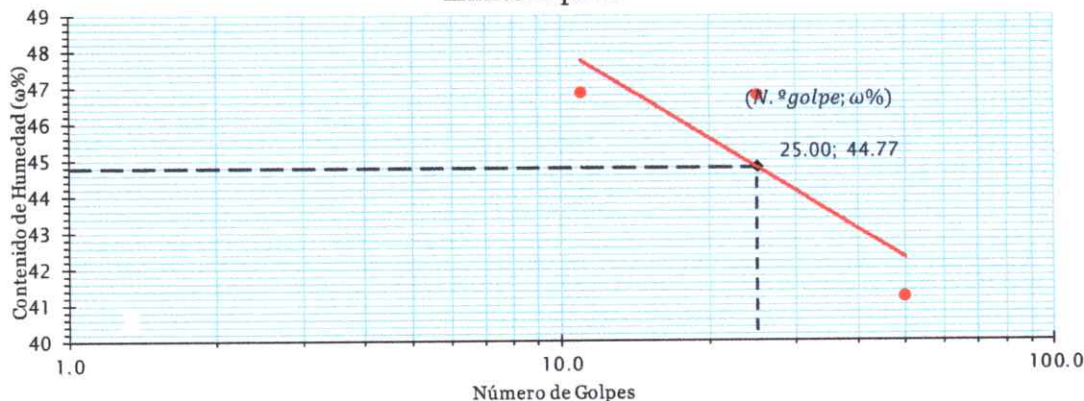
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 06+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		50		25		11	
Recipiente Número		A-32	IC	A-38	16-X	A-21	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	31.40	31.40	30.31	30.31	31.37	31.37
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	26.37	26.37	25.35	25.35	26.12	26.12
Peso recipiente (g)	rec	14.16	11.34	14.74	11.33	14.91	11.71
Peso del agua (g)	Ww	5.03	5.03	4.96	4.96	5.25	5.25
Peso de los sólidos (g)	WS	12.21	15.03	10.61	14.02	11.21	14.41
Contenido de humedad (%)	ω%	41.20	33.47	46.75	35.38	46.83	36.43
Contenido de humedad promedio	ω%	41.20		46.75		46.83	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-2	C-6	B-10	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.62	10.07	10.21	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.02	9.61	9.69		
Peso recipiente (g)	rec	8.60	8.40	8.41		
Peso del agua (g)	Ww	0.60	0.46	0.52		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.42	1.21	1.28		
Contenido de humedad (%)	ω%	42.25	38.02	40.63		
Contenido de humedad promedio	ω%	40.30				
Límite líquido (LL) =		44.77 %				
Límite plástico (LP) =		40.30 %				
Índice de plasticidad (IP) =		4.47				

Tabla 72 Límites de plasticidad M13

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 06+000		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
CONDICIÓN MUESTRA: Condición de trabajos normales		*CONTACTO: -
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180
FECHA ENSAYO: 2025-07-04		
FECHA REPORTE: 2025-07-04		

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

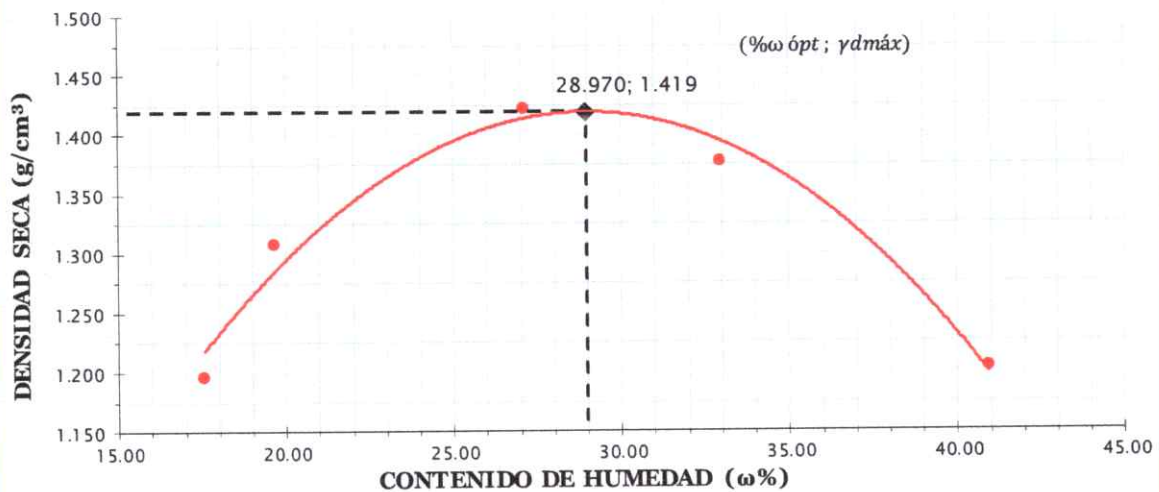
NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º	1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida %	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida cm³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo g	5108.00	5258.80	5490.00	5513.20	5385.20
Peso suelo húmedo g	1346.70	1497.50	1728.70	1751.90	1623.90
Densidad Húmeda g/cm³	1.407	1.565	1.807	1.831	1.697

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69						Temperatura °C	18.1	Hum. Relativa (%)			54
Recipiente N.º	P-1	R-1	D-1	R-3	P-5	P-4	H-1	C-5	W-2	F-2	
Peso húmedo + recipiente (g) Wm+rec	201.15	213.65	167.06	214.89	157.17	238.76	185.05	259.05	253.95	300.00	
Peso seco + recipiente (g) Ws+rec	178.67	211.02	146.78	208.58	132.16	228.03	148.89	241.86	195.81	275.00	
Peso del recipiente (g) rec	50.54	53.30	43.49	65.49	39.89	39.60	39.24	42.80	53.81	47.09	
Peso del agua (g) Ww	22.48	2.63	20.28	6.31	25.01	10.73	36.16	17.19	58.14	25.00	
Peso suelo seco (g) Ws	128.13	157.72	103.29	143.09	92.27	188.43	109.65	199.06	142.00	227.91	
Contenido humedad ω%	17.54	1.67	19.63	4.41	27.11	5.69	32.98	8.64	40.94	10.97	
Contenido humedad promedio ω%	17.54		19.63		27.11		32.98		40.94		
Densidad Seca (g/cm³) γd	1.197		1.308		1.422		1.377		1.204		

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ω_{óptima} = 28.970 %

γ_d máxima = 1.419 g/cm³

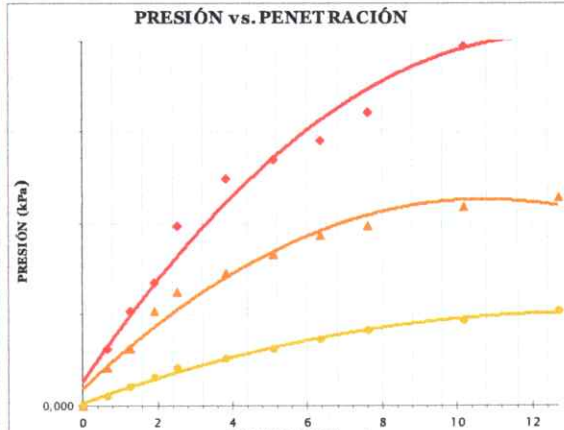
Tabla 73 Ensayo de Compactación Proctor M13

ENSAYO CBR							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263				
*MUESTRA: SUELO NATURALABS: 06+000			*SOLICITA: GAD GUARANDA				
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo			*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO				
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA				
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: AASHTO T 193				
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE	M015		M018		M044		
N.º DE CAPAS	5		5		5		
N.º DE GOLPES POR CAPA	56		27		11		
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	9695.40	9799.40	9577.50	9791.40	9013.60	9355.50
PESO MOLDE	g	5809.00	5809.00	5925.00	5925.00	5726.00	5726.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3886.40	3990.40	3652.50	3866.40	3287.60	3629.50
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2087.58	2087.58	2103.96	2103.96	2102.88	2102.88
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.862	1.911	1.736	1.838	1.563	1.726
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.438	1.387	1.276	1.349	1.207	1.189
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.412		1.312		1.198	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		H-2	B-8	C-7	C-8	B-8	C-7
PESO HÚMEDO + TARRO	g	217.44	210.36	190.19	198.29	178.00	193.98
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	176.83	163.91	150.70	156.76	146.87	146.43
PESO TARRO	g	38.96	41.21	41.20	42.18	41.30	41.17
PESO AGUA	g	40.61	46.45	39.49	41.53	31.13	47.55
PESO MUESTRA SECA	g	137.87	122.70	109.50	114.58	105.57	105.26
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	29.46	37.86	36.06	36.25	29.49	45.17
AGUA ABSORBIDA	%		8.40		0.18		15.69

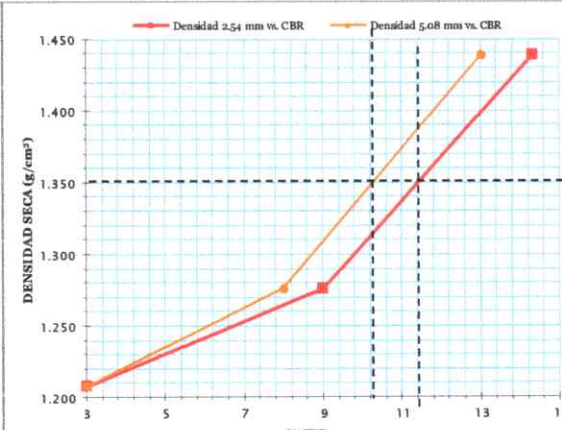
Tabla 74 Ensayo de Compactación CBR M13

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)															
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO															
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO								N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 06+000								*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04								*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04								*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04								NORMA: AASHTOT-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)															
MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044				
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%	
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		
		18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
		18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
		18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²															
MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044				
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG		
			[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			
0	30	0.64	0.60	311.0			0.40	207.4			0.10	51.8			
1	0	1.27	1.00	518.4			0.60	311.0			0.20	103.7			
1	30	1.91	1.30	673.9			1.00	518.4			0.30	155.5			
2	0	2.54	1.90	984.9	984.9	14.3	1.20	622.1	622.1	9.0	0.40	207.4	207.4	3.0	
3	0	3.81	2.40	1244.1			1.40	725.7			0.50	259.2			
4	0	5.08	2.60	1347.8	1347.8	13.0	1.60	829.4	829.4	8.0	0.60	311.0	311.0	3.0	
5	0	6.35	2.80	1451.5			1.80	933.1			0.70	362.9			
6	0	7.62	3.10	1607.0			1.90	984.9			0.80	414.7			
8	0	10.16	3.80	1969.8			2.10	1088.6			0.90	466.5			
10	0	12.70	4.00	2073.5			2.20	1140.4			1.00	518.4			
CBR corregido 2.54 mm						14.3				9.0				3.0	
CBR corregido 5.08 mm						13.0				8.0				3.0	

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



Densidad Seca γd	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.419	g/cm ³
g/cm ³	1.438	14.3 %	13.0 %	95% de DMS	1.348	g/cm ³
g/cm ³	1.276	9.0 %	8.0 %			
g/cm ³	1.207	3.0 %	3.0 %			

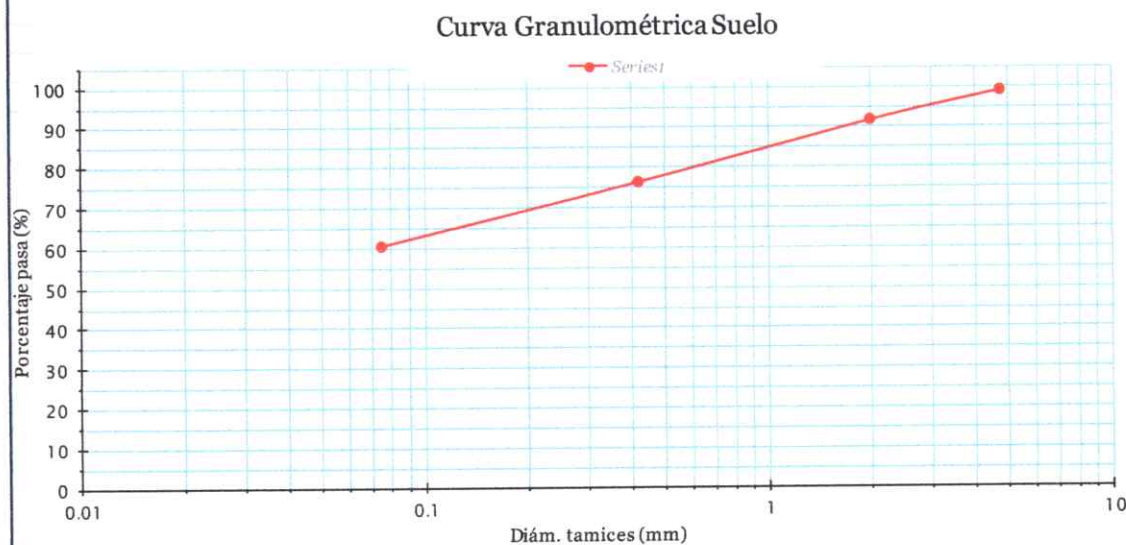
CBR PUNTUAL**10.20 %**

Tabla 75 CBR Puntual M13

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	4.40	1.10	98.90	
# 10 (2.00 mm)	35.30	8.40	91.60	
# 40 (0.42 mm)	99.80	23.80	76.20	
# 200 (0.075 mm)	165.60	39.60	60.40	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	418.64		Humedad % =	35.27
TOTAL SH (g)	566.30			



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: ML-CL, Limo arcilloso de baja plasticidad **Color:** café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % = 35.27	
Temperatura (°C): 19.90		Humedad Lab (%): 59.00	
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)
196.83	155.75	39.27	41.08
			PSS (g)
			116.48

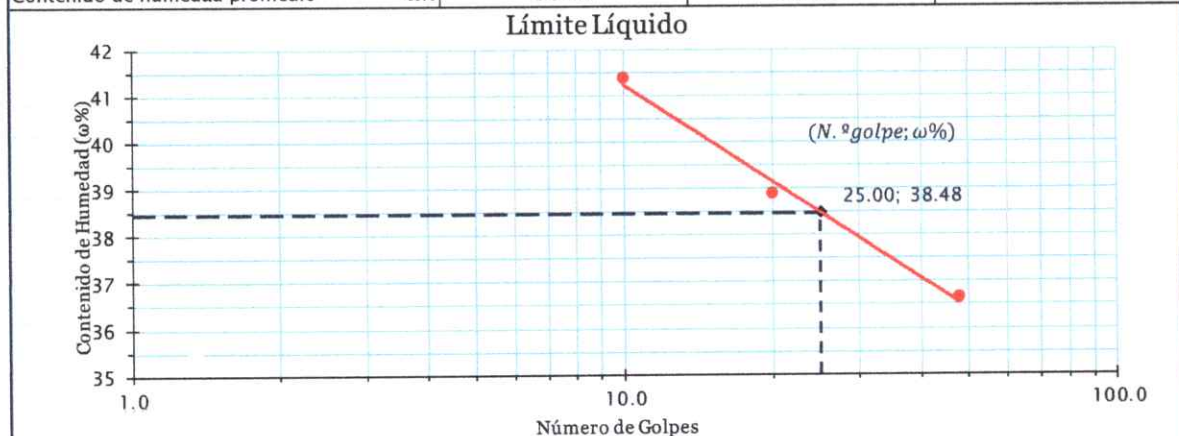
Tabla 76 Granulometría M14

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 06+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		48		20		10	
Recipiente Número		A-21	IC	A-38	16-X	A-24	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	29.30	29.30	31.97	31.97	31.42	31.42
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	25.45	25.45	27.14	27.14	26.58	26.58
Peso recipiente (g)	rec	14.94	11.34	14.72	11.33	14.88	11.71
Peso del agua (g)	Ww	3.85	3.85	4.83	4.83	4.84	4.84
Peso de los sólidos (g)	WS	10.51	14.11	12.42	15.81	11.70	14.87
Contenido de humedad (%)	ω%	36.63	27.29	38.89	30.55	41.37	32.55
Contenido de humedad promedio	ω%	36.63		38.89		41.37	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B-4	C-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.62	11.43	11.18	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.07	10.73	10.56		
Peso recipiente (g)	rec	8.32	8.60	8.70		
Peso del agua (g)	Ww	0.60	0.46	0.52		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.75	2.13	1.86		
Contenido de humedad (%)	ω%	34.29	21.60	27.96		
Contenido de humedad promedio	ω%	27.95				
Límite líquido (LL) =		38.48 %				
Límite plástico (LP) =		27.95 %				
Índice de plasticidad (IP) =		10.53				

Tabla 77 Límites de plasticidad M14

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 06+500		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales		
ENSAYADO POR: D.M		*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180
FECHA REPORTE: 2025-07-04		

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

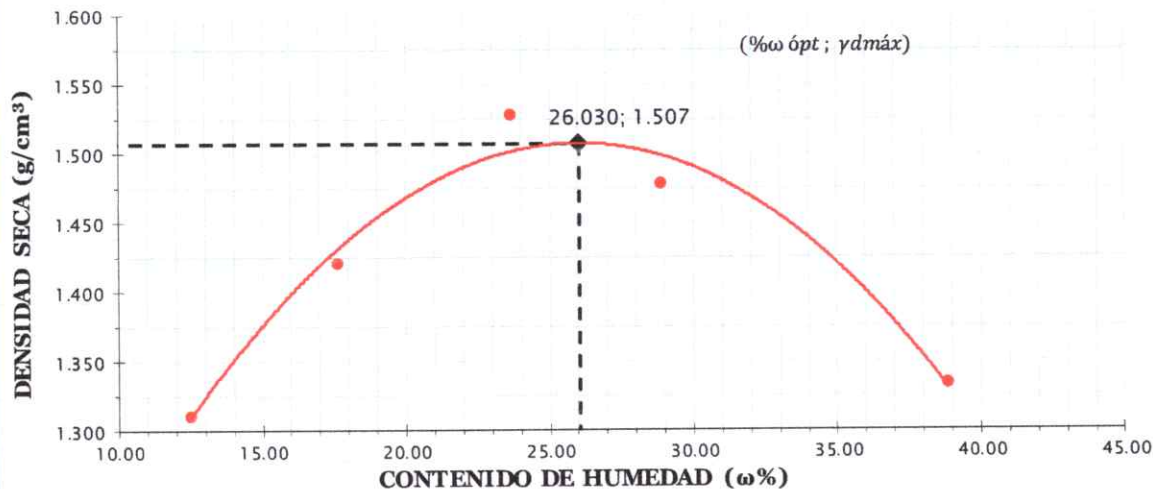
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5172.40	5361.10	5569.10	5584.40	5533.80
Peso suelo húmedo	g	1411.10	1599.80	1807.80	1823.10	1772.50
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.475	1.672	1.889	1.905	1.852

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

Recipiente N.º		R-5	R-1	D-1	R-3	B-8	P-4	P-5	C-5	P-1	F-2
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	180.24	180.24	197.31	197.31	180.04	180.04	177.97	177.97	206.03	206.03
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	164.97	164.97	174.24	174.24	153.49	153.49	147.02	147.02	162.53	162.53
Peso del recipiente (g)	rec	42.83	53.30	43.50	65.49	41.21	39.60	39.87	42.80	50.55	47.09
Peso del agua (g)	Ww	15.27	15.27	23.07	23.07	26.55	26.55	30.95	30.95	43.50	43.50
Peso suelo seco (g)	Ws	122.14	111.67	130.74	108.75	112.28	113.89	107.15	104.22	111.98	115.44
Contenido humedad	ω%	12.50	13.67	17.65	21.21	23.65	23.31	28.88	29.70	38.85	37.68
Contenido humedad promedio	ω%	12.50		17.65		23.65		28.88		38.85	
Densidad Seca (g/cm ³)	γd	1.311		1.421		1.528		1.478		1.334	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 26.030 %

γd máxima= 1.507 g/cm³

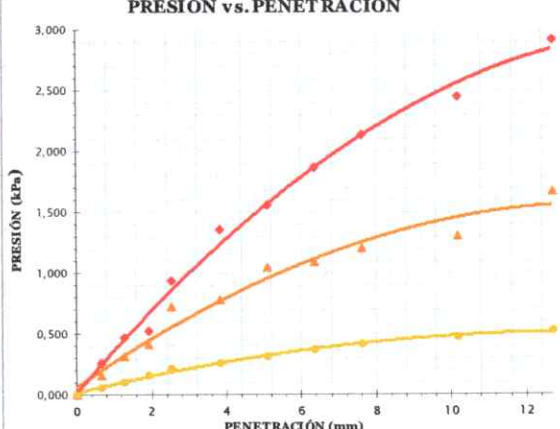
Tabla 78 Ensayo de Compactación Proctor M14

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO				N.º TRABAJO: TLb-2025-263			
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 06+500				*SOLICITA: GAD GUARANDA			
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo				*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO			
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales				*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA			
ENSAYADO POR: D.M				*CONTACTO: -			
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04				*CORREO: -			
FECHA ENSAYO: 2025-07-04				NORMA: AASHTO T 193			
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M010		M011		M012	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10548.20	10636.20	10237.20	10438.70	10018.80	10324.60
PESO MOLDE	g	6447.40	6447.40	6459.20	6459.20	6485.60	6485.60
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4100.80	4188.80	3778.00	3979.50	3533.20	3839.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2107.59	2107.59	2102.04	2102.04	2109.40	2109.40
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.946	1.987	1.797	1.893	1.675	1.820
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.591	1.463	1.472	1.364	1.372	1.289
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.527		1.418		1.330	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		D-7	R-5	W-1	H-1	W-2	R-4
PESO HÚMEDO + TARRO	g	180.27	174.96	212.80	214.65	217.93	198.91
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	155.78	140.52	183.90	165.67	188.16	153.33
PESO TARRO	g	45.78	44.36	53.20	39.30	53.44	42.79
PESO AGUA	g	24.49	34.44	28.90	48.98	29.77	45.58
PESO MUESTRA SECA	g	110.00	96.16	130.70	126.37	134.72	110.54
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.26	35.82	22.11	38.76	22.10	41.23
AGUA ABSORBIDA	%		13.55		16.65		19.14

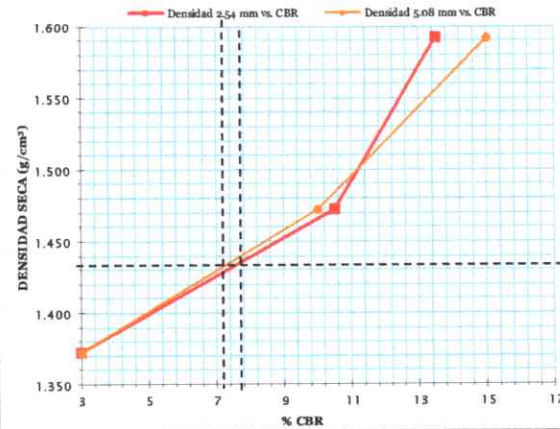
Tabla 79 Ensayo de Compactación CBR M14

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)															
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO															
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263								
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 06+500							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA								
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -								
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -								
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193								
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)															
MOLDE NÚMERO			M010				M011				M012				
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in ×10 ⁻²	%		Mues	in ×10 ⁻²	%		Mues	in ×10 ⁻²	%	
			in	in			in	in			in	in			
		18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
		18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
		18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²															
MOLDE NÚMERO			M010				M011				M012				
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG		
			[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00			
0	30	0.64	0.50	259.2			0.30	155.5			0.10	51.8			
1	0	1.27	0.90	466.5			0.60	311.0			0.20	103.7			
1	30	1.91	1.00	518.4			0.80	414.7			0.30	155.5			
2	0	2.54	1.80	933.1	933.1	13.5	1.40	725.7	725.7	10.5	0.40	207.4	207.4	3.0	
3	0	3.81	2.60	1347.8			1.50	777.6			0.50	259.2			
4	0	5.08	3.00	1555.1	1555.1	15.0	2.00	1036.8	1036.8	10.0	0.60	311.0	311.0	3.0	
5	0	6.35	3.60	1866.2			2.10	1088.6			0.70	362.9			
6	0	7.62	4.10	2125.4			2.30	1192.3			0.80	414.7			
8	0	10.16	4.70	2436.4			2.50	1295.9			0.90	466.5			
10	0	12.70	5.60	2902.9			3.20	1658.8			1.00	518.4			
CBR corregido 2.54 mm						13.5				10.5				3.0	
CBR corregido 5.08 mm						15.0				10.0				3.0	

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



Densidad Seca γd	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.507	g/cm³
g/cm³	1.591	13.5 %	15.0 %	95% de DMS	1.432	g/cm³
g/cm³	1.472	10.5 %	10.0 %			
g/cm³	1.372	3.0 %	3.0 %			
CBR PUNTUAL						7.20 %

Tabla 80 CBR Puntual M14

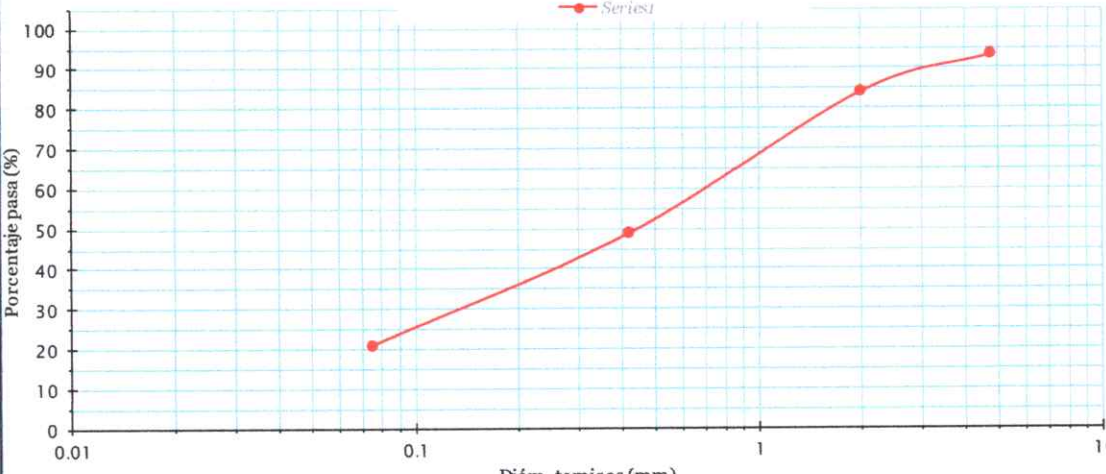
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA				
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	27.80	6.70	93.30	
# 10 (2.00 mm)	65.70	15.90	84.10	
# 40 (0.42 mm)	211.90	51.30	48.70	
# 200 (0.075 mm)	326.50	79.10	20.90	
TOTAL LAVADO FINOS (g)		412.89	Humedad % = 37.42	
TOTAL SH (g)		567.40		
<div>Curva Granulométrica Suelo</div>  <p>Diám. tamices (mm)</p> <p>Porcentaje pasa (%)</p> <p>*Serie 1 material en estudio y curvas límites</p> <p>*Datos proporcionados por el cliente.</p>				
Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites				
Clasificación SUCS: SM-SC, Arena limo arcillosa				
Color: café				
CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % = 37.42		
Temperatura (°C): 19.90		Humedad Lab (%): 59.00		
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
211.76	164.97	39.94	46.79	125.03

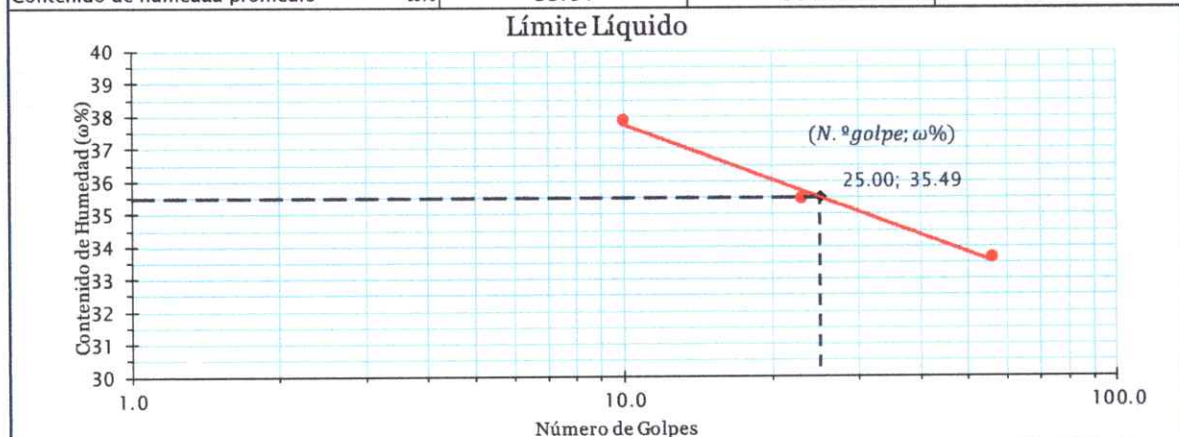
Tabla 81 Granulometría M15

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 07+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

		56		23		10	
Número de golpes							
Recipiente Número		A-32	1C	A-14	16-X	A-22	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	28.60	28.60	32.13	32.13	31.79	31.79
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	24.97	24.97	27.70	27.70	27.18	27.18
Peso recipiente (g)	rec	14.18	11.34	15.20	11.33	15.00	11.71
Peso del agua (g)	Ww	3.63	3.63	4.43	4.43	4.61	4.61
Peso de los sólidos (g)	WS	10.79	13.63	12.50	16.37	12.18	15.47
Contenido de humedad (%)	ω%	33.64	26.63	35.44	27.06	37.85	29.80
Contenido de humedad promedio	ω%	33.64		35.44		37.85	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B-10	C-6	C-1	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.77	10.33	10.48	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.22	9.87	10.03		
Peso recipiente (g)	rec	8.43	8.42	8.57		
Peso del agua (g)	Ww	0.60	0.46	0.52		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.79	1.45	1.46		
Contenido de humedad (%)	ω%	33.52	31.72	35.62		
Contenido de humedad promedio	ω%	33.62				
Límite líquido (LL) =		35.49 %				
Límite plástico (LP) =		33.62 %				
Índice de plasticidad (IP) =		1.87				

Tabla 82 Límites de plasticidad M15

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA	
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 07+000		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
CONDICIÓN MUESTRA: Condición de trabajos normales		*CONTACTO: -	
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			
FECHA REPORTE: 2025-07-04			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

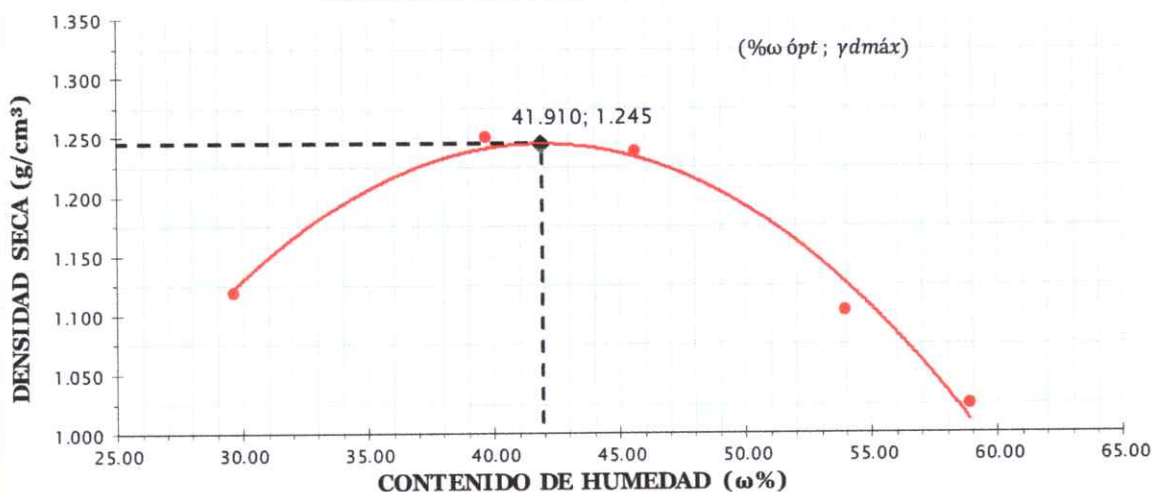
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5150.20	5434.30	5485.80	5386.10	5320.00
Peso suelo húmedo	g	1388.90	1673.00	1724.50	1624.80	1558.70
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.451	1.748	1.802	1.698	1.629

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

		Temperatura °C						18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		W-1	R-1	H-2	R-3	P-4	P-7	A-4	C-5	P-1	F-2
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	197.29	197.29	161.69	161.69	174.07	174.07	209.02	209.02	207.00	207.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	164.33	164.33	126.84	126.84	134.65	134.65	151.89	151.89	149.00	149.00
Peso del recipiente (g)	rec	53.23	53.30	39.06	39.06	48.18	39.60	46.04	42.80	50.55	47.09
Peso del agua (g)	Ww	32.96	32.96	34.85	34.85	39.42	39.42	57.13	57.13	58.00	58.00
Peso suelo seco (g)	Ws	111.10	111.03	87.78	87.78	86.47	95.05	105.85	109.09	98.45	101.91
Contenido humedad	ω%	29.67	29.69	39.70	39.70	45.59	41.47	53.97	52.37	58.91	56.91
Contenido humedad promedio	ω%	29.67		39.70		45.59		53.97		58.91	
Densidad Seca (g/cm ³)	γd	1.119		1.251		1.238		1.103		1.025	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 41.910 %

γd máxima= 1.245 g/cm³

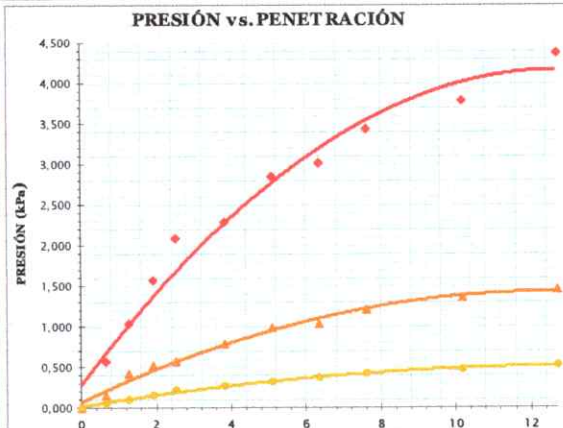
Tabla 83 Ensayo de Compactación Proctor M15

ENSAYO CBR							
N.° DE MOLDE		M007		M008		M009	
N.° DE CAPAS		5		5		5	
N.° DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO DESPUÉS DEL REMOJO	
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10041.70	10236.10	9759.40	10117.70	9517.80 9922.90	
PESO MOLDE	g	5393.60	5393.60	6370.80	6370.80	6372.40 6372.40	
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4648.10	4842.50	3388.60	3746.90	3145.40 3550.50	
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2102.04	2102.04	2098.30	2098.30	2104.81 2104.81	
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2.211	2.304	1.615	1.786	1.494 1.687	
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.745	1.652	1.245	1.258	1.151 1.189	
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.699		1.251		1.170	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.°		R-4	F-2	H-1	D-7	F-5 H-1	
PESO HÚMEDO + TARRO	g	198.09	183.20	196.60	200.83	217.05 213.09	
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	165.39	144.34	160.60	154.98	179.87 161.82	
PESO TARRO	g	42.85	45.90	39.49	45.78	55.31 39.23	
PESO AGUA	g	32.70	38.86	36.00	45.85	37.18 51.27	
PESO MUESTRA SECA	g	122.54	98.44	121.11	109.20	124.56 122.59	
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	26.69	39.48	29.73	41.99	29.85 41.82	
AGUA ABSORBIDA	%		12.79		12.26		11.97

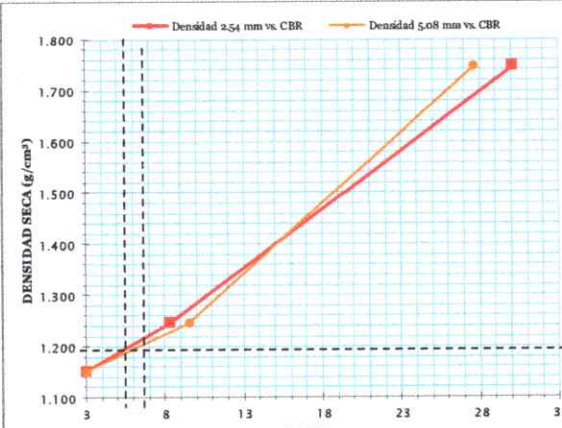
Tabla 84 Ensayo de Compactación CBR M15

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 07+000							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
	18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
	18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	1.10	570.2			0.30	155.5			0.10	51.8		
1	0	1.27	2.00	1036.8			0.80	414.7			0.20	103.7		
1	30	1.91	3.00	1555.1			1.00	518.4			0.30	155.5		
2	0	2.54	4.00	2073.5	2073.5	30.1	1.10	570.2	570.2	8.3	0.40	207.4	207.4	3.0
3	0	3.81	4.40	2280.9			1.50	777.6			0.50	259.2		
4	0	5.08	5.50	2851.1	2851.1	27.6	1.90	984.9	984.9	9.5	0.60	311.0	311.0	3.0
5	0	6.35	5.80	3006.6			2.00	1036.8			0.70	362.9		
6	0	7.62	6.60	3421.3			2.30	1192.3			0.80	414.7		
8	0	10.16	7.30	3784.2			2.60	1347.8			0.90	466.5		
10	0	12.70	8.40	4354.4			2.80	1451.5			1.00	518.4		
CBR corregido 2.54 mm						30.1				8.3				3.0
CBR corregido 5.08 mm						27.6				9.5				3.0

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



Densidad Seca yd	vs.	Resistencia CBR		
g/cm ³	1.745	30.1 %	27.6 %	
g/cm ³	1.245	8.3 %	9.5 %	
g/cm ³	1.151	3.0 %	3.0 %	

Densidad Máxima Seca	1.245	g/cm ³
95% de DMS	1.183	g/cm ³
CBR PUNTUAL	4.80 %	

Tabla 85 CBR Puntual M15

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

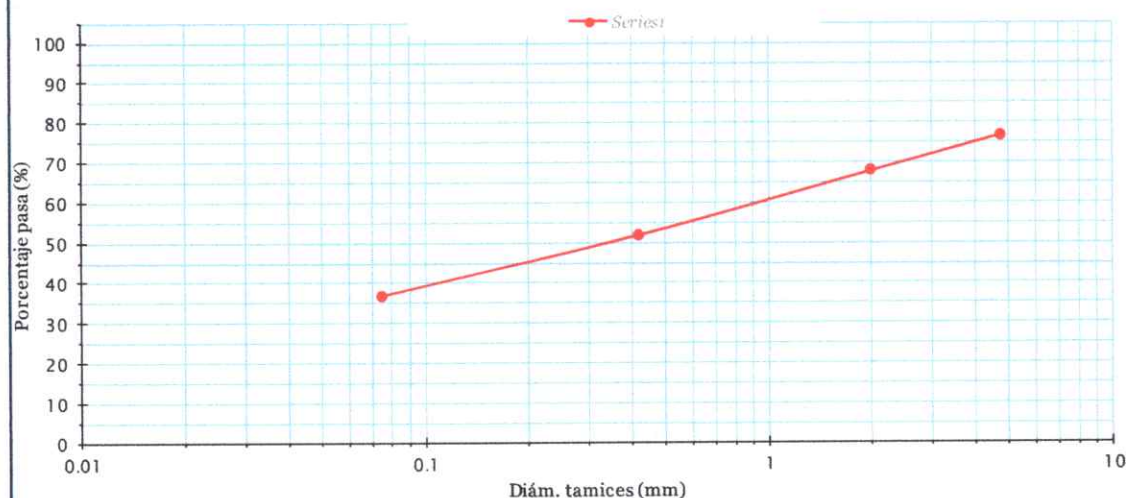
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3" (76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	95.00	23.40	76.60	
# 10 (2.00 mm)	130.70	32.30	67.70	
# 40 (0.42 mm)	195.80	48.30	51.70	
# 200 (0.075 mm)	256.90	63.40	36.60	

TOTAL LAVADO FINOS (g)	405.21
TOTAL SH (g)	556.40

Humedad % =	37.31
-------------	-------

Curva Granulométrica Suelo



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

*Datos proporcionados por el cliente

Clasificación SUCS: SM-SC, Arena limoarcillosa

Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		$\omega \%$ =	37.31	
Temperatura (°C):		19.90	Humedad Lab (%):	59.00
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
190.36	150.28	42.85	40.08	107.43

Tabla 86 Granulometría M16

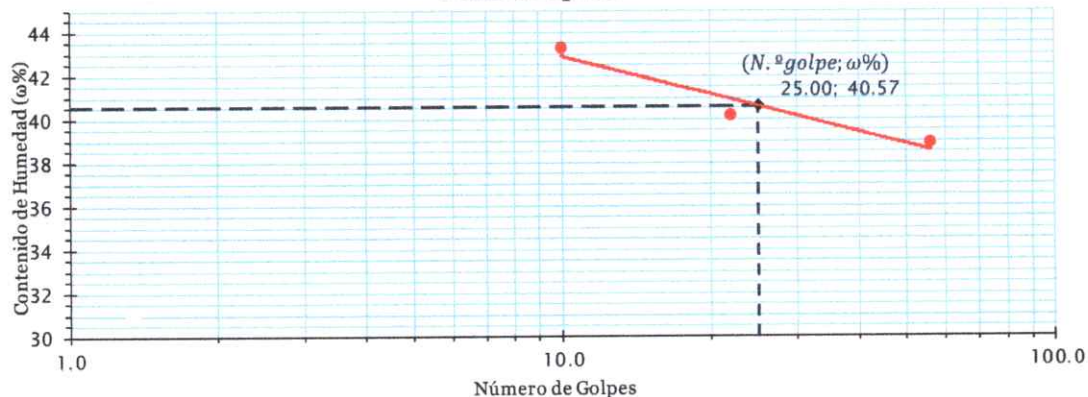
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 07+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		56		22		10	
Recipiente Número		A-27	A-12	A-24	A-42	A-11	A-6
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	33.95	33.95	29.00	29.00	37.33	37.33
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	28.62	28.62	24.95	24.95	30.37	30.37
Peso recipiente (g)	rec	14.91	11.34	14.86	11.33	14.29	11.71
Peso del agua (g)	Ww	5.33	5.33	4.05	4.05	6.96	6.96
Peso de los sólidos (g)	WS	13.71	17.28	10.09	13.62	16.08	18.66
Contenido de humedad (%)	ω%	38.88	30.84	40.14	29.74	43.28	37.30
Contenido de humedad promedio	ω%	38.88		40.14		43.28	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-1	C-13	B-10	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	11.60	11.31	11.32	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.68	10.47	10.53		
Peso recipiente (g)	rec	8.14	8.14	8.41		
Peso del agua (g)	Ww	0.60	0.46	0.52		
Peso de los sólidos (g)	WS	2.54	2.33	2.12		
Contenido de humedad (%)	ω%	23.62	19.74	24.53		
Contenido de humedad promedio	ω%	22.63				
Límite líquido (LL) =		40.57 %				
Límite plástico (LP) =		22.63 %				
Índice de plasticidad (IP) =		17.94				

Tabla 87 Límites de plasticidad M16

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA	
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 07+500		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
CONDICIÓN MUESTRA: Condición de trabajos normales		*CONTACTO: -	
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			
FECHA REPORTE: 2025-07-04			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

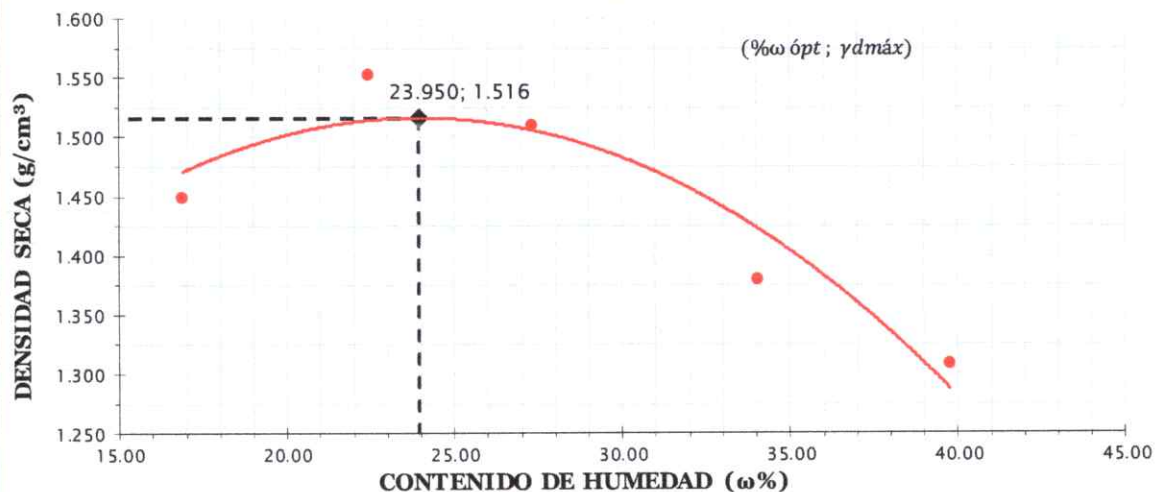
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5383.00	5581.60	5601.40	5531.50	5510.00
Peso suelo húmedo	g	1621.70	1820.30	1840.10	1770.20	1748.70
Densidad Húmeda	g/cm³	1.695	1.902	1.923	1.850	1.828

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

		Temperatura °C						18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		D-8	R-1	W-5	R-3	R-5	P-4	B-8	C-5	A-1	F-2
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	210.42	210.42	182.13	182.13	168.60	168.60	197.67	197.67	300.00	300.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	186.74	186.74	158.48	158.48	141.61	141.61	157.96	157.96	227.00	227.00
Peso del recipiente (g)	rec	46.58	53.30	53.11	65.49	42.80	39.60	41.26	42.80	43.53	47.09
Peso del agua (g)	Ww	23.68	23.68	23.65	23.65	26.99	26.99	39.71	39.71	73.00	73.00
Peso suelo seco (g)	Ws	140.16	133.44	105.37	92.99	98.81	102.01	116.70	115.16	183.47	179.91
Contenido humedad	ω%	16.89	17.75	22.44	25.43	27.32	26.46	34.03	34.48	39.79	40.58
Contenido humedad promedio	ω%	16.89		22.44		27.32		34.03		39.79	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.450		1.553		1.510		1.380		1.308	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 23.950 %

γd máxima= 1.516 g/cm³

Tabla 88 Ensayo de Compactación Proctor M16

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 07+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo	*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: AASHTO T 193
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE	M007		M008		M009	
N.º DE CAPAS	5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA	56		27		11	
	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE g	10473.10	10554.30	10220.40	10392.00	9954.90	10215.40
PESO MOLDE g	5393.60	5393.60	6370.80	6370.80	6372.40	6372.40
PESO MUESTRA HÚMEDA g	5079.50	5160.70	3849.60	4021.20	3582.50	3843.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA cm³	2102.04	2102.04	2098.30	2098.30	2104.81	2104.81
DENSIDAD HÚMEDA g/cm³	2.416	2.455	1.835	1.916	1.702	1.826
DENSIDAD SECA g/cm³	1.932	1.862	1.475	1.417	1.355	1.363
DENSIDAD SECA PROMEDIO g/cm³	1.897		1.446		1.359	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º	C-7	D-7	F-2	F-3	M-2	W-1
PESO HÚMEDO + TARRO g	172.76	202.34	167.94	205.01	207.18	208.28
PESO MUESTRA SECA + TARRO g	146.40	164.55	144.04	163.51	185.03	168.96
PESO TARRO g	41.24	45.81	45.89	45.89	98.42	53.22
PESO AGUA g	26.36	37.79	23.90	41.50	22.15	39.32
PESO MUESTRA SECA g	105.16	118.74	98.15	117.62	86.61	115.74
CONTENIDO DE HUMEDAD %	25.07	31.83	24.35	35.28	25.57	33.97
AGUA ABSORBIDA %		6.76		10.93		8.40

Tabla 89 Ensayo de Compactación CBR M16

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 07+500							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTOT-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in x10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
	18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
	18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²														
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			kPa		%	kPa		%	kPa		kPa		%	
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.80	414.7			0.30	155.5			0.10	51.8		
1	0	1.27	1.00	518.4			0.80	414.7			0.20	103.7		
1	30	1.91	1.80	933.1			0.90	466.5			0.30	155.5		
2	0	2.54	2.00	1036.8	1036.8	15.0	1.40	725.7	725.7	10.5	0.40	207.4	207.4	3.0
3	0	3.81	2.90	1503.3			1.60	829.4			0.80	414.7		
4	0	5.08	3.80	1969.8	1969.8	19.0	1.80	933.1	933.1	9.0	1.00	518.4	518.4	5.0
5	0	6.35	4.70	2436.4			2.50	1295.9			1.10	570.2		
6	0	7.62	5.40	2799.2			2.70	1399.6			1.20	622.1		
8	0	10.16	5.70	2954.8			3.20	1658.8			1.30	673.9		
10	0	12.70	7.10	3680.5			3.50	1814.3			1.40	725.7		
CBR corregido 2.54 mm						15.0				10.5				3.0
CBR corregido 5.08 mm						19.0				9.0				5.0

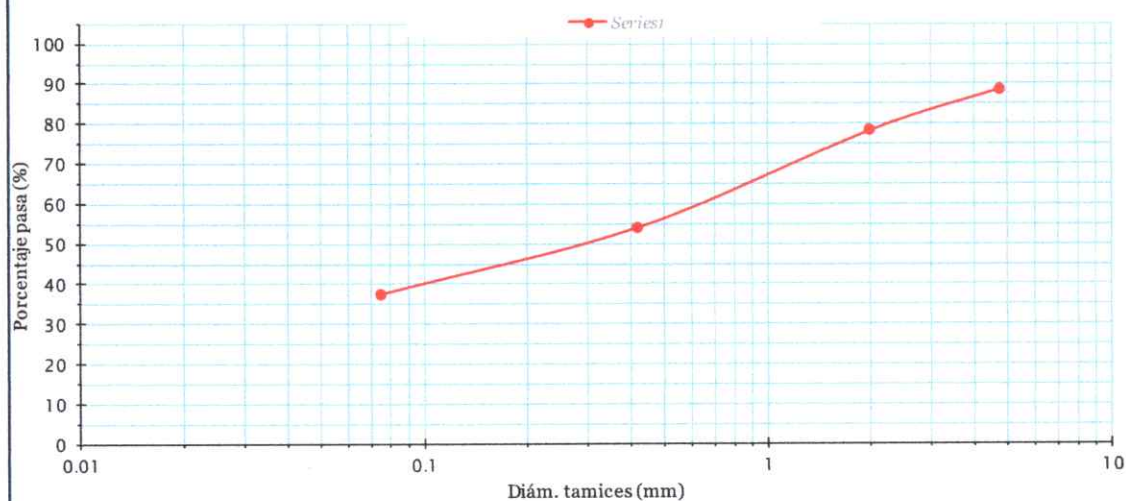
Tabla 90 CBR Puntual M16

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: INEN 696;697
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	39.40	11.50	88.50	
# 10 (2.00 mm)	75.00	21.80	78.20	
# 40 (0.42 mm)	158.50	46.10	53.90	
# 200 (0.075 mm)	215.50	62.60	37.40	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	344.02		Humedad % =	61.82
TOTAL SH (g)	556.70			

Curva Granulométrica Suelo



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: SC, Arena arcillosa

Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	61.82	
<i>Temperatura (°C):</i>	19.90		<i>Humedad Lab (%):</i>	59.00
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
191.68	134.86	42.95	56.82	91.91

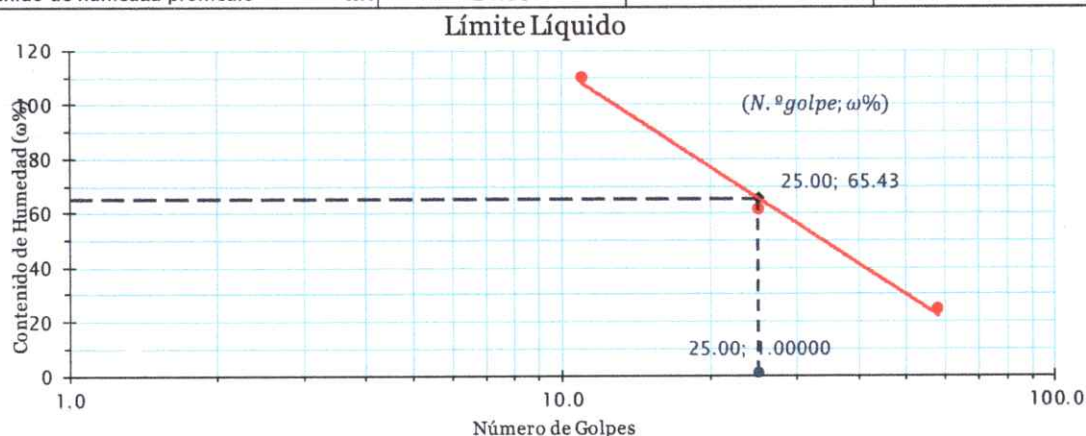
Tabla 91 Granulometría M17

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 08+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		58		25		11	
Recipiente Número		A-11	IC	A-21	16-X	A-24	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	30.01	30.01	30.59	30.59	34.47	34.47
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	26.94	26.94	24.65	24.65	24.21	24.21
Peso recipiente (g)	rec	14.30	11.34	14.91	11.33	14.88	11.71
Peso del agua (g)	Ww	3.07	3.07	5.94	5.94	10.26	10.26
Peso de los sólidos (g)	WS	12.64	15.60	9.74	13.32	9.33	12.50
Contenido de humedad (%)	ω%	24.29	19.68	60.99	44.59	109.97	82.08
Contenido de humedad promedio	ω%	24.29		60.99		109.97	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-13	C-1	B-10	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.17	10.20	10.93	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.46	9.48	10.05		
Peso recipiente (g)	rec	8.15	8.15	8.41		
Peso del agua (g)	Ww	0.60	0.46	0.52		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.31	1.33	1.64		
Contenido de humedad (%)	ω%	45.80	34.59	31.71		
Contenido de humedad promedio	ω%	37.37				
Límite líquido (LL) =		65.43 %				
Límite plástico (LP) =		37.37 %				
Índice de plasticidad (IP) =		28.06				

Tabla 92 Límites de plasticidad M17

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA	
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 08+000		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
CONDICIÓN MUESTRA: Condición de trabajos normales		*CONTACTO: -	
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			
FECHA REPORTE: 2025-07-04			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

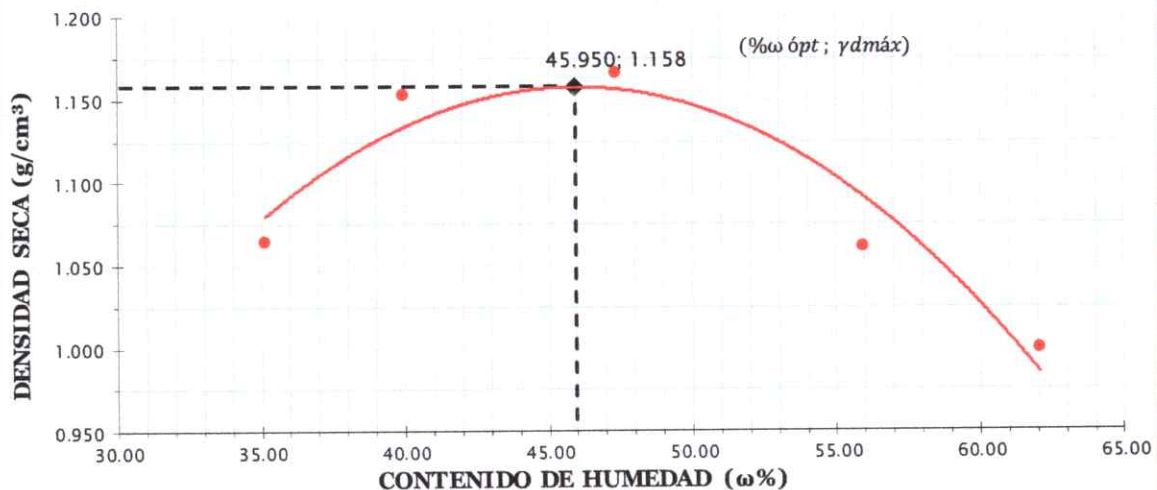
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5138.00	5304.60	5405.30	5344.60	5311.00
Peso suelo húmedo	g	1376.70	1543.30	1644.00	1583.30	1549.70
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.439	1.613	1.718	1.655	1.620

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

		Temperatura °C						18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		F-3	R-1	C-7	R-3	Y-1	P-4	F-5	C-5	A-1	F-2
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	209.88	209.88	157.41	157.41	183.16	183.16	210.02	210.02	255.00	255.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	169.08	169.08	124.27	124.27	142.51	142.51	154.71	154.71	174.00	174.00
Peso del recipiente (g)	rec	52.91	53.30	41.30	65.49	56.68	39.60	55.86	42.80	43.53	47.09
Peso del agua (g)	Ww	40.80	40.80	33.14	33.14	40.65	40.65	55.31	55.31	81.00	81.00
Peso suelo seco (g)	Ws	116.17	115.78	82.97	58.78	85.83	102.91	98.85	111.91	130.47	126.91
Contenido humedad	ω%	35.12	35.24	39.94	56.38	47.36	39.50	55.95	49.42	62.08	63.82
Contenido humedad promedio	ω%	35.12		39.94		47.36		55.95		62.08	
Densidad Seca (g/cm ³)	γd	1.065		1.153		1.166		1.061		1.000	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 45.950 %

γd máxima= 1.158 g/cm³

Tabla 93 Ensayo de Compactación Proctor M17

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-
SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 08+000

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo

***GAD GUARANDA** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T 193

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M015		M018		M044	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	9392.00	9468.20	9315.30	9447.20	8816.00	9072.00
PESO MOLDE	g	5809.00	5809.00	5925.00	5925.00	5726.00	5726.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3583.00	3659.20	3390.30	3522.20	3090.00	3346.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm ³	2087.58	2087.58	2103.96	2103.96	2102.88	2102.88
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	1.716	1.753	1.611	1.674	1.469	1.591
DENSIDAD SECA	g/cm ³	1.161	1.090	1.083	1.052	0.993	1.010
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm ³	1.125		1.068		1.001	

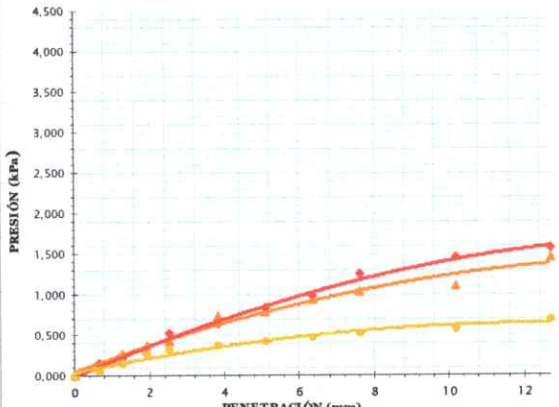
CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		W-1	W-2	F-2	F-3	A-4	D-7
PESO HÚMEDO + TARRO	g	169.35	189.46	159.29	165.61	157.14	187.78
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	131.74	137.94	122.11	121.13	121.08	135.89
PESO TARRO	g	53.20	53.20	45.90	45.89	45.92	45.79
PESO AGUA	g	37.61	51.52	37.18	44.48	36.06	51.89
PESO MUESTRA SECA	g	78.54	84.74	76.21	75.24	75.16	90.10
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	47.89	60.80	48.79	59.12	47.98	57.59
AGUA ABSORBIDA	%		12.91		10.33		9.61

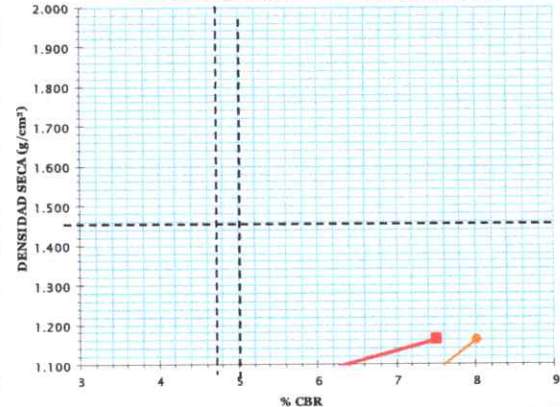
Tabla 94 Ensayo de Compactación CBR M17

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 08+000							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²	
	18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
	18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.30	155.5			0.30	155.5			0.10	51.8		
1	0	1.27	0.40	207.4			0.50	259.2			0.30	155.5		
1	30	1.91	0.50	259.2			0.70	362.9			0.50	259.2		
2	0	2.54	1.00	518.4	518.4	7.5	0.80	414.7	414.7	6.0	0.60	311.0	311.0	4.5
3	0	3.81	1.20	622.1			1.40	725.7			0.70	362.9		
4	0	5.08	1.60	829.4	829.4	8.0	1.50	777.6	777.6	7.5	0.80	414.7	414.7	4.0
5	0	6.35	1.90	984.9			1.80	933.1			0.90	466.5		
6	0	7.62	2.40	1244.1			2.00	1036.8			1.00	518.4		
8	0	10.16	2.80	1451.5			2.10	1088.6			1.10	570.2		
10	0	12.70	3.00	1555.1			2.80	1451.5			1.30	673.9		
CBR corregido 2.54 mm						7.5				6.0				4.5
CBR corregido 5.08 mm						8.0				7.5				4.0

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



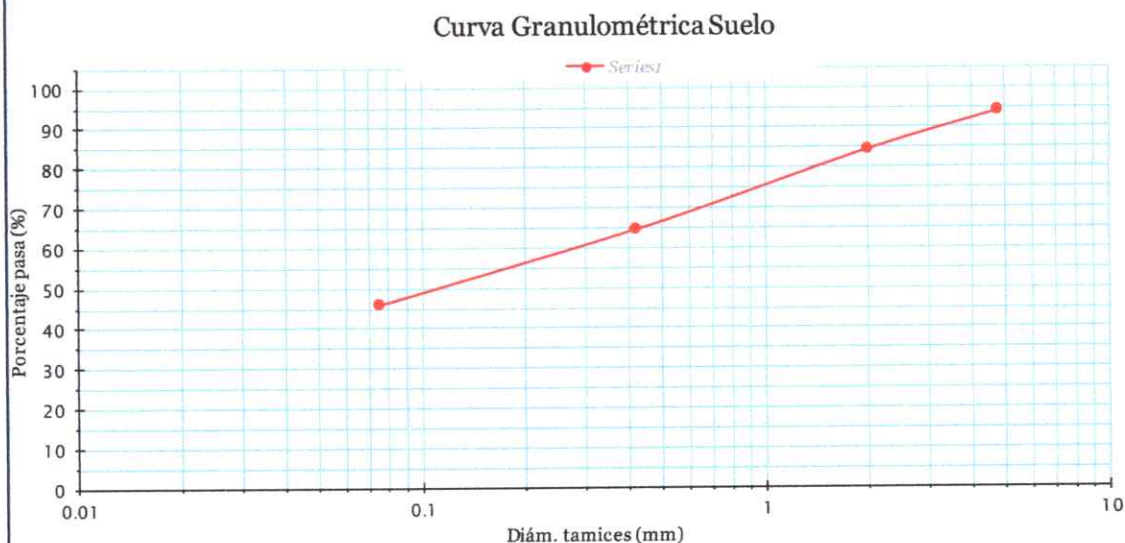
Densidad Seca yd	vs.	Resistencia CBR		Densidad Máxima Seca	1.158	g/cm ³
g/cm ³	1.161	7.5 %	8.0 %	95% de DMS	1.100	g/cm ³
g/cm ³	1.083	6.0 %	7.5 %			
g/cm ³	0.993	4.5 %	4.0 %	CBR PUNTUAL		7.80 %

Tabla 95 CBR Puntual M17

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	24.40	6.00	94.00	
# 10 (2.00 mm)	62.60	15.50	84.50	
# 40 (0.42 mm)	143.00	35.40	64.60	
# 200 (0.075 mm)	218.60	54.10	45.90	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	404.39		Humedad % = 35.71	
TOTAL SH (g)	548.80			



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: SM-SC, Arena limoarcillosa

Color: café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =		35.71					
<i>Temperatura (°C):</i>		<i>19.90</i>		<i>Humedad Lab (%):</i>		<i>59.00</i>			
Pt+SH (g)		Pt+SS (g)		Pt. (g)		Pagua (g)		PSS (g)	
224.18		176.36		42.44		47.82		133.92	

Tabla 96 Granulometría M18

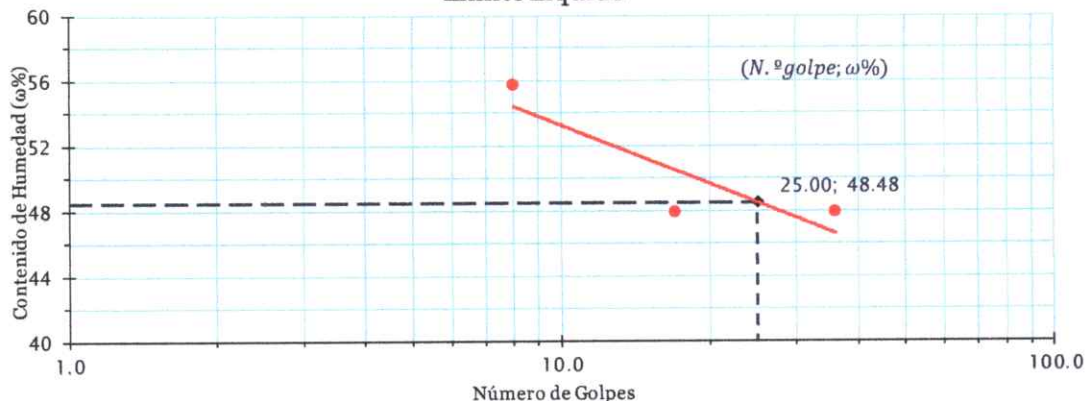
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 08+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		36		17		8	
Recipiente Número		A-14	IC	A-24	16-X	A-22	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	28.11	28.11	28.33	28.33	32.21	32.21
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	23.93	23.93	23.97	23.97	26.03	26.03
Peso recipiente (g)	rec	15.20	11.34	14.87	11.33	14.93	11.71
Peso del agua (g)	Ww	4.18	4.18	4.36	4.36	6.18	6.18
Peso de los sólidos (g)	WS	8.73	12.59	9.10	12.64	11.10	14.32
Contenido de humedad (%)	ω%	47.88	33.20	47.91	34.49	55.68	43.16
Contenido de humedad promedio	ω%	47.88		47.91		55.68	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-11	C-4	B-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.08	10.31	10.67	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.62	9.83	9.99		
Peso recipiente (g)	rec	8.56	8.71	8.33		
Peso del agua (g)	Ww	0.60	0.46	0.52		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.06	1.12	1.66		
Contenido de humedad (%)	ω%	56.60	41.07	31.33		
Contenido de humedad promedio	ω%	43.00				
Límite líquido (LL) =		48.48 %				
Límite plástico (LP) =		43.00 %				
Índice de plasticidad (IP) =		5.48				

Tabla 97 Límites de plasticidad M18

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA	
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 08+500		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales		*CONTACTO: -	
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			
FECHA REPORTE: 2025-07-04			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

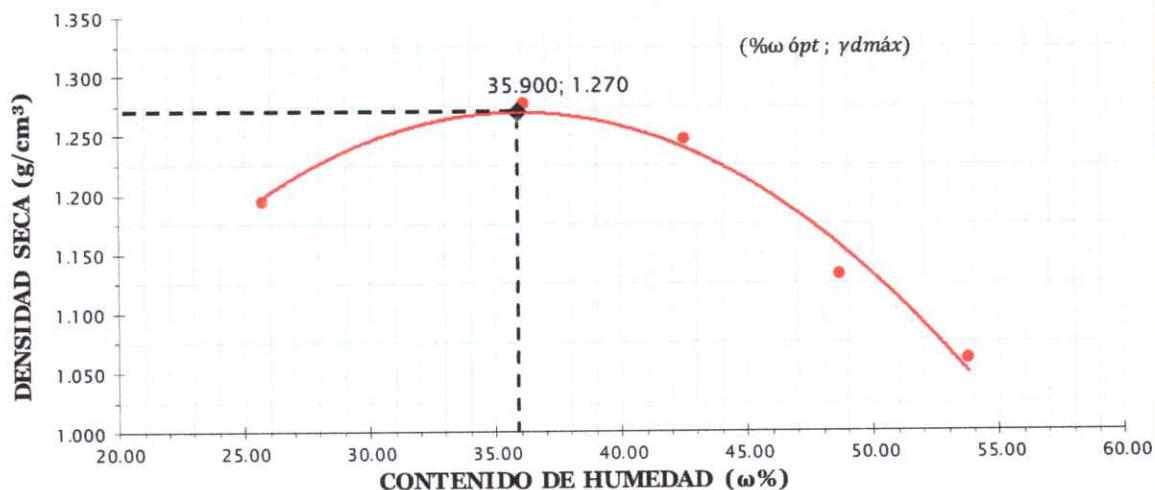
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5199.10	5424.10	5461.50	5372.90	5322.00
Peso suelo húmedo	g	1437.80	1662.80	1700.20	1611.60	1560.70
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.503	1.738	1.777	1.684	1.631

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

		Temperatura °C						18.1		Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		F-5	R-1	R-5	R-3	B-8	P-4	D-8	C-5	A-1	F-2	
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	180.15	180.15	156.06	156.06	190.02	190.02	212.60	212.60	278.00	278.00	
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	154.59	154.59	126.00	126.00	145.64	145.64	158.24	158.24	196.00	196.00	
Peso del recipiente (g)	rec	55.30	53.30	42.82	65.49	41.24	39.60	46.56	42.80	43.53	47.09	
Peso del agua (g)	Ww	25.56	25.56	30.06	30.06	44.38	44.38	54.36	54.36	82.00	82.00	
Peso suelo seco (g)	Ws	99.29	101.29	83.18	60.51	104.40	106.04	111.68	115.44	152.47	148.91	
Contenido humedad	ω%	25.74	25.23	36.14	49.68	42.51	41.85	48.67	47.09	53.78	55.07	
Contenido humedad promedio	ω%	25.74		36.14		42.51		48.67		53.78		
Densidad Seca (g/cm ³)	γd	1.195		1.277		1.247		1.133		1.061		

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 35.900 %

γd máxima= 1.270 g/cm³

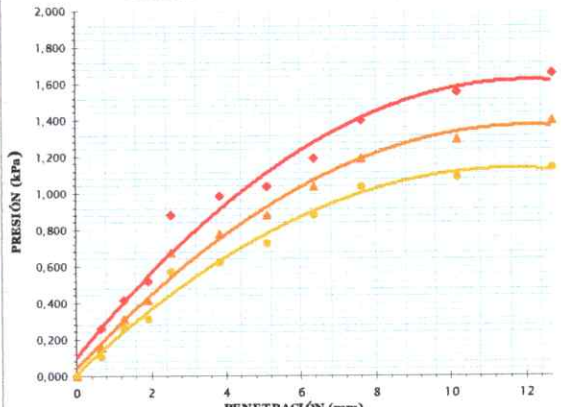
Tabla 98 Ensayo de Compactación Proctor M18

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO				N.º TRABAJO: TLb-2025-263			
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 08+500				*SOLICITA: GAD GUARANDA			
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo				*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO			
CONDICIÓN MUESTRA: Condución de trabajos normales				*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA			
ENSAYADO POR: D.M				*CONTACTO: -			
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04				*CORREO: -			
FECHA ENSAYO: 2025-07-04				NORMA: AASHTO T 193			
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M010		M011		M012	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10219.70	10221.40	10140.80	10191.90	9970.60	10090.50
PESO MOLDE	g	6447.40	6447.40	6459.20	6459.20	6485.60	6485.60
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3772.30	3774.00	3681.60	3732.70	3485.00	3604.90
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2107.59	2107.59	2102.04	2102.04	2109.40	2109.40
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.790	1.791	1.751	1.776	1.652	1.709
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.272	1.256	1.230	1.242	1.157	1.161
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.264		1.236		1.159	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		A-4	H-2	C-8	R-6	R-5	B-8
PESO HÚMEDO + TARRO	g	155.12	178.60	171.04	193.02	172.82	199.19
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	123.50	136.89	132.73	147.88	134.00	148.52
PESO TARRO	g	45.91	38.94	42.26	42.83	43.16	41.19
PESO AGUA	g	31.62	41.71	38.31	45.14	38.82	50.67
PESO MUESTRA SECA	g	77.59	97.95	90.47	105.05	90.84	107.33
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	40.75	42.58	42.35	42.97	42.73	47.21
AGUA ABSORBIDA	%		1.83		0.62		4.48

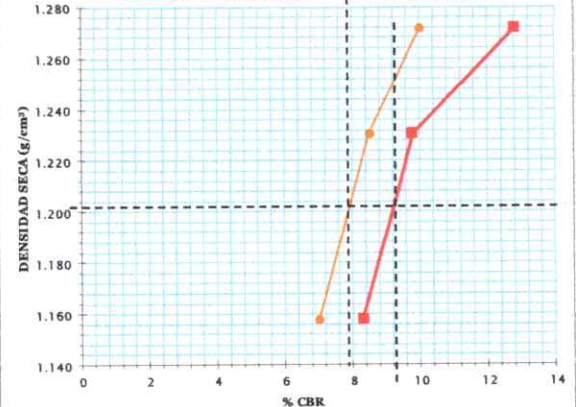
Tabla 99 Ensayo de Compactación CBR M18

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 08+500							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M010				M011				M012			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²	
	18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
	18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M010				M011				M012			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
				kPa				kPa				kPa		
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.50	259.2			0.30	155.5			0.20	103.7		
1	0	1.27	0.80	414.7			0.60	311.0			0.50	259.2		
1	30	1.91	1.00	518.4			0.80	414.7			0.60	311.0		
2	0	2.54	1.70	881.2	881.2	12.8	1.30	673.9	673.9	9.8	1.10	570.2	570.2	8.3
3	0	3.81	1.90	984.9			1.50	777.6			1.20	622.1		
4	0	5.08	2.00	1036.8	1036.8	10.0	1.70	881.2	881.2	8.5	1.40	725.7	725.7	7.0
5	0	6.35	2.30	1192.3			2.00	1036.8			1.70	881.2		
6	0	7.62	2.70	1399.6			2.30	1192.3			2.00	1036.8		
8	0	10.16	3.00	1555.1			2.50	1295.9			2.10	1088.6		
10	0	12.70	3.20	1658.8			2.70	1399.6			2.20	1140.4		
CBR corregido 2.54 mm						12.8				9.8				8.3
CBR corregido 5.08 mm						10.0				8.5				7.0

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



Densidad Seca γd	vs.	Resistencia CBR			Densidad Máxima Seca	1.270	g/cm³
g/cm³	1.272	12.8 %	10.0 %		95% de DMS	1.207	g/cm³
g/cm³	1.230	9.8 %	8.5 %				
g/cm³	1.157	8.3 %	7.0 %				
				CBR PUNTUAL	8.00 %		

Tabla 100 CBR Puntual M18

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	6.40	1.70	98.30	
# 10 (2.00 mm)	30.00	8.20	91.80	
# 40 (0.42 mm)	115.10	31.30	68.70	
# 200 (0.075 mm)	192.80	52.50	47.50	
TOTAL LAVADO FINOS (g)	367.17		Humedad % = 51.10	
TOTAL SH (g)	554.80			

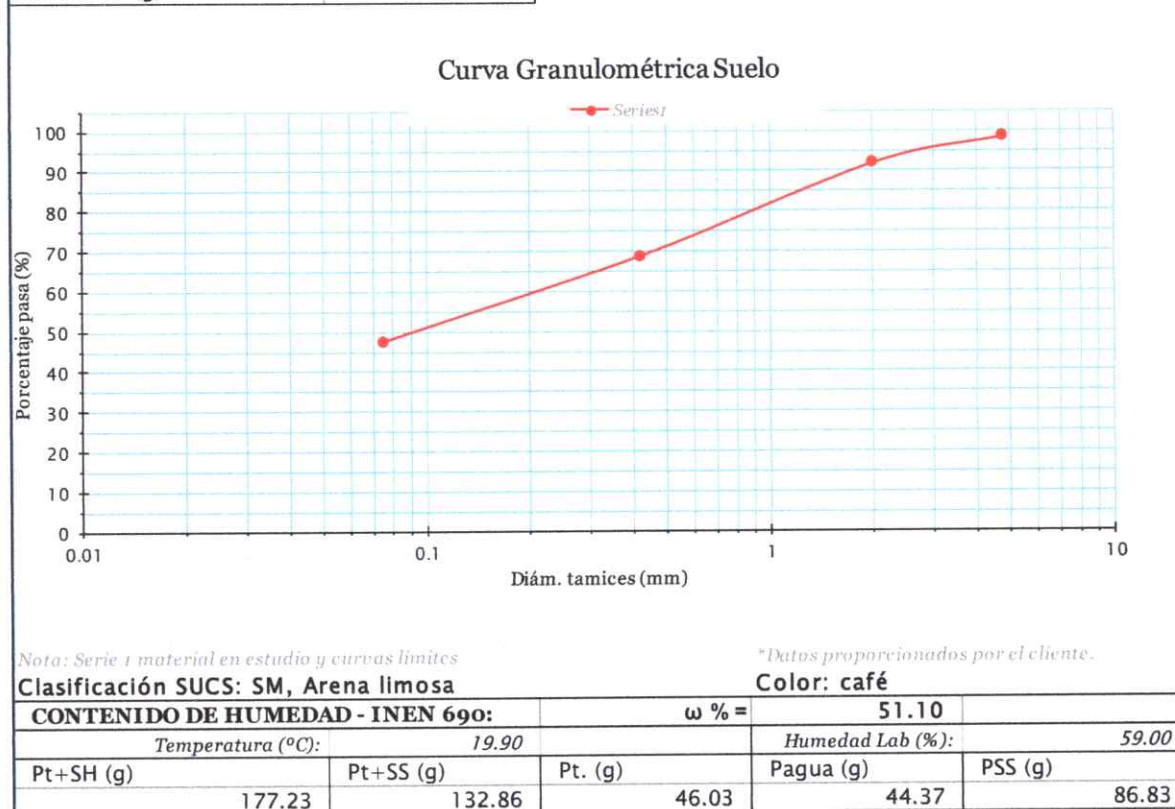


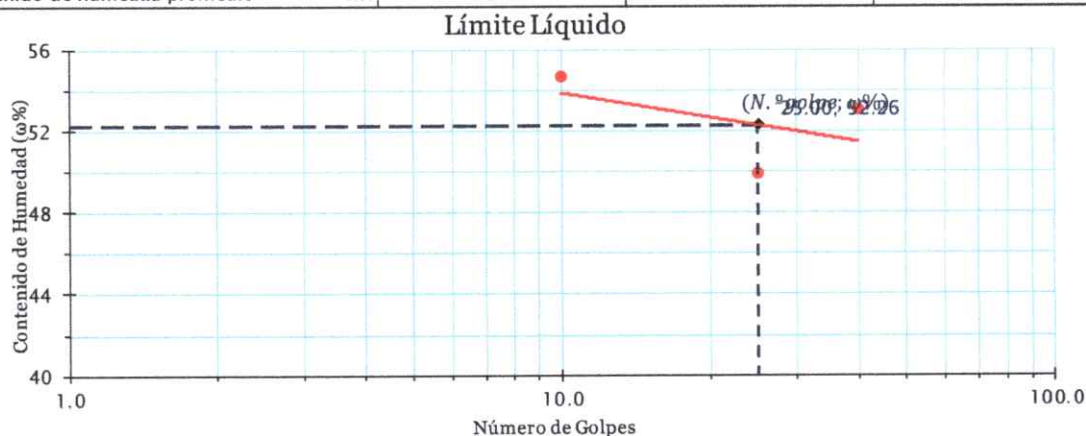
Tabla 101 Granulometría M19

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 09+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

		40		25		10	
Recipiente Número		A-22	IC	A-14	16-X	A-24	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	27.93	27.93	28.10	28.10	30.97	30.97
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	23.45	23.45	23.79	23.79	25.28	25.28
Peso recipiente (g)	rec	15.00	11.34	15.15	11.33	14.87	11.71
Peso del agua (g)	Ww	4.48	4.48	4.31	4.31	5.69	5.69
Peso de los sólidos (g)	WS	8.45	12.11	8.64	12.46	10.41	13.57
Contenido de humedad (%)	ω%	53.02	36.99	49.88	34.59	54.66	41.93
Contenido de humedad promedio	ω%	53.02		49.88		54.66	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B-4	C-4	C-1	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.40	10.57	10.65	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	9.72	9.95	9.97		
Peso recipiente (g)	rec	8.32	8.70	8.55		
Peso del agua (g)	Ww	0.68	0.62	0.68		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.40	1.25	1.42		
Contenido de humedad (%)	ω%	48.57	49.60	47.89		
Contenido de humedad promedio	ω%	48.69				
Límite líquido (LL) =		52.26 %				
Límite plástico (LP) =		48.69 %				
Índice de plasticidad (IP) =		3.57				

Tabla 102 Límites de plasticidad M19

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA	
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 09+000		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales		*CONTACTO: -	
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			
FECHA REPORTE: 2025-07-04			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

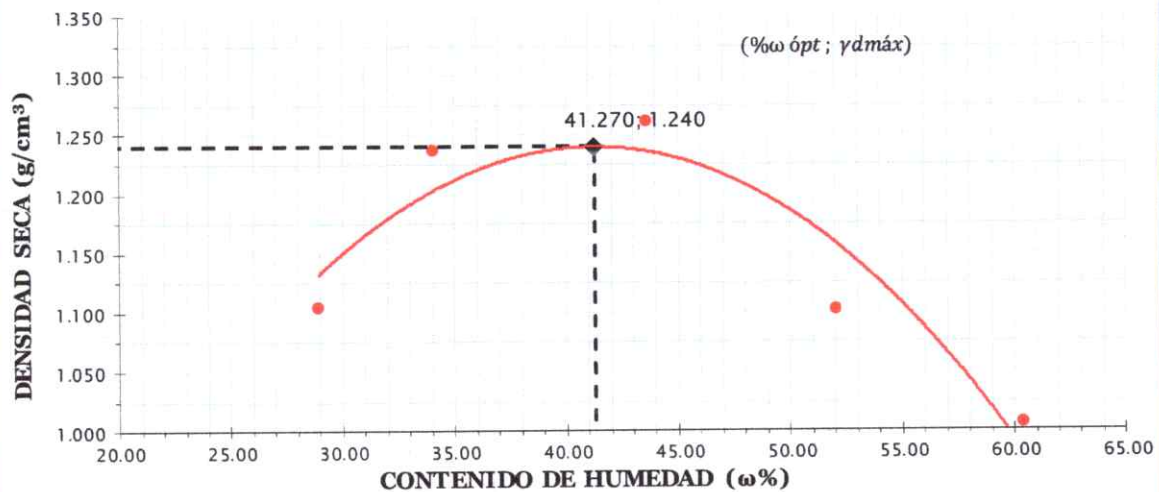
NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5123.70	5347.80	5493.40	5364.00	5306.00
Peso suelo húmedo	g	1362.40	1586.50	1732.10	1602.70	1544.70
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.424	1.658	1.810	1.675	1.614

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69						Temperatura °C		18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		F-3	R-1	W-5	R-3	C-7	P-4	Y-1	C-5	A-1	F-2
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	185.56	185.56	180.47	180.47	176.97	176.97	220.51	220.51	256.00	256.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	155.82	155.82	148.10	148.10	135.80	135.80	164.39	164.39	176.00	176.00
Peso del recipiente (g)	rec	52.89	53.30	53.08	65.49	41.28	39.60	56.60	42.80	43.53	47.09
Peso del agua (g)	Ww	29.74	29.74	32.37	32.37	41.17	41.17	56.12	56.12	80.00	80.00
Peso suelo seco (g)	Ws	102.93	102.52	95.02	82.61	94.52	96.20	107.79	121.59	132.47	128.91
Contenido humedad	ω%	28.89	29.01	34.07	39.18	43.56	42.80	52.06	46.16	60.39	62.06
Contenido humedad promedio	ω%	28.89		34.07		43.56		52.06		60.39	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.105		1.237		1.261		1.102		1.006	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 41.270 %

γd máxima= 1.240 g/cm³

Tabla 103 Ensayo de Compactación Proctor M19

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-
SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURALABS: 09+000

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo

***GAD GUARANDA** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T 193

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M007		M008		M009	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10080.20	10140.90	9883.10	10023.80	9506.90	9792.90
PESO MOLDE	g	5393.60	5393.60	6370.80	6370.80	6372.40	6372.40
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4686.60	4747.30	3512.30	3653.00	3134.50	3420.50
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2102.04	2102.04	2098.30	2098.30	2104.81	2104.81
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2.230	2.258	1.674	1.741	1.489	1.625
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.541	1.287	1.157	1.171	1.030	1.095
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.414		1.164		1.063	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		R-5	P-1	A-4	F-2	C-8	W-1
PESO HÚMEDO + TARRO	g	167.34	211.40	159.42	178.13	181.28	191.79
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	128.87	142.22	124.34	134.89	138.40	146.63
PESO TARRO	g	42.85	50.52	45.89	45.96	42.22	53.22
PESO AGUA	g	38.47	69.18	35.08	43.24	42.88	45.16
PESO MUESTRA SECA	g	86.02	91.70	78.45	88.93	96.18	93.41
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	44.72	75.44	44.72	48.62	44.58	48.35
AGUA ABSORBIDA	%		30.72		3.91		3.76

Tabla 104 Ensayo de Compactación CBR M19

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO							N.º TRABAJO: TLb-2025-263							
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 09+000							*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA							
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04							*CONTACTO: -							
FECHA ENSAYO: 2025-07-04							*CORREO: -							
FECHA REPORTE: 2025-07-04							NORMA: AASHTO T-193							
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in ×10 ⁻²)														
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS		Mues	in	%		Mues	in	%		Mues	in	%
			in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²		in	in	×10 ⁻²	
	18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
	18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm ²														
MOLDE NÚMERO			M007				M008				M009			
TIEMPO		PENET.	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR	Q LECT	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm		LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
			[kN]	kPa	%		[kN]	kPa	%		[kN]	kPa	%	
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.60	311.0			0.50	259.2			0.30	155.5		
1	0	1.27	0.70	362.9			0.70	362.9			0.40	207.4		
1	30	1.91	0.90	466.5			0.80	414.7			0.50	259.2		
2	0	2.54	1.20	622.1	622.1	9.0	1.00	518.4	518.4	7.5	0.50	259.2	259.2	3.8
3	0	3.81	1.60	829.4			1.40	725.7			0.60	311.0		
4	0	5.08	1.80	933.1	933.1	9.0	1.40	725.7	725.7	7.0	0.70	362.9	362.9	3.5
5	0	6.35	1.90	984.9			1.50	777.6			0.70	362.9		
6	0	7.62	2.20	1140.4			1.70	881.2			0.70	362.9		
8	0	10.16	2.50	1295.9			1.80	933.1			0.80	414.7		
10	0	12.70	2.80	1451.5			1.90	984.9			0.90	466.5		
CBR corregido 2.54 mm						9.0				7.5				3.8
CBR corregido 5.08 mm						9.0				7.0				3.5

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN

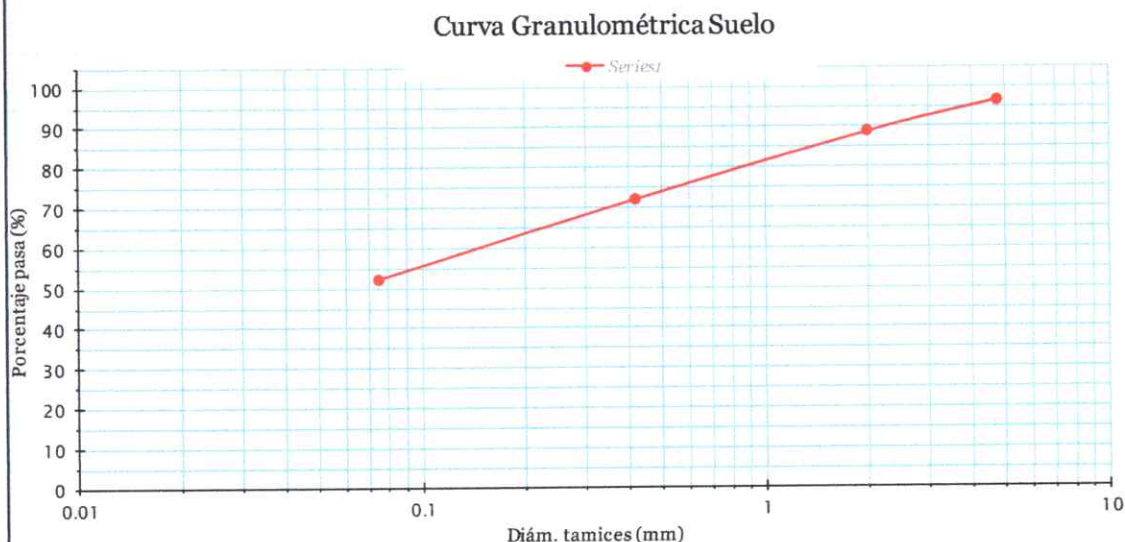
DENSIDAD SECA vs. CBR

Densidad Seca yd	vs.	Resistencia CBR			Densidad Máxima Seca	1.240	g/cm ³
g/cm ³	1.541	9.0 %	9.0 %		95% de DMS	1.178	g/cm ³
g/cm ³	1.157	7.5 %	7.0 %				
g/cm ³	1.030	3.8 %	3.5 %				
				CBR PUNTUAL	7.10 %		

Tabla 105 CBR Puntual M19

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUELO NATURAL			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696/697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	14.60	3.60	96.40	
# 10 (2.00 mm)	46.20	11.30	88.70	
# 40 (0.42 mm)	114.50	28.10	71.90	
# 200 (0.075 mm)	195.50	47.90	52.10	
TOTAL LAVADO FINOS (g)		407.89	Humedad % =	
TOTAL SH (g)		533.40		
			30.77	



Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites

**Datos proporcionados por el cliente.*

Clasificación SUCS: ML-CL, Limo arcilloso de baja plasticidad **Color:** café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =		30.77
Temperatura (°C):		Humedad Lab (%):		59.00
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
209.64	170.03	41.28	39.61	128.75

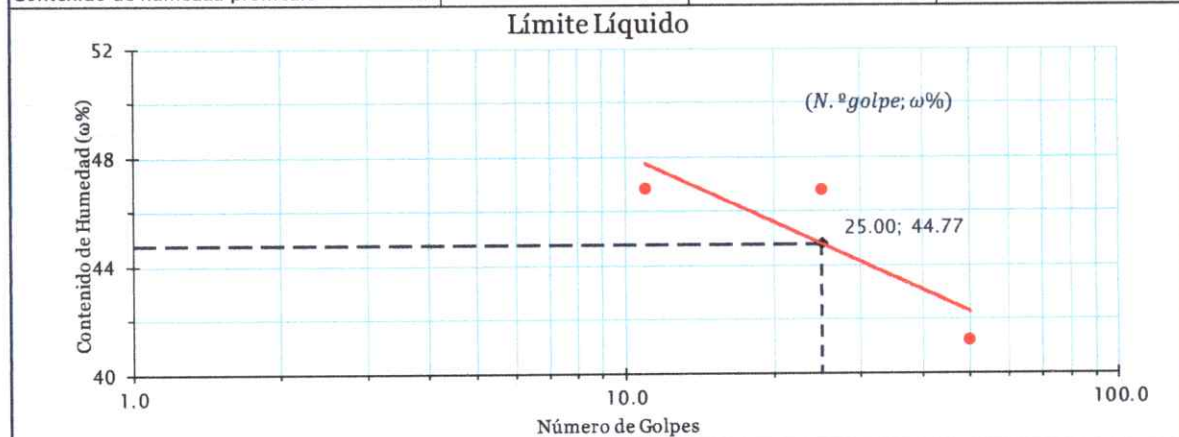
Tabla 106 Granulometría M20

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 09+500	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		50		25		11	
Recipiente Número		A-32	IC	A-38	16-X	A-21	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	31.40	31.40	30.31	30.31	31.37	31.37
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	26.37	26.37	25.35	25.35	26.12	26.12
Peso recipiente (g)	rec	14.16	11.34	14.74	11.33	14.91	11.71
Peso del agua (g)	Ww	5.03	5.03	4.96	4.96	5.25	5.25
Peso de los sólidos (g)	WS	12.21	15.03	10.61	14.02	11.21	14.41
Contenido de humedad (%)	ω%	41.20	33.47	46.75	35.38	46.83	36.43
Contenido de humedad promedio	ω%	41.20		46.75		46.83	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-2	C-6	B-10	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.62	10.07	10.21	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.02	9.61	9.69		
Peso recipiente (g)	rec	8.60	8.40	8.41		
Peso del agua (g)	Ww	0.60	0.46	0.52		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.42	1.21	1.28		
Contenido de humedad (%)	ω%	42.25	38.02	40.63		
Contenido de humedad promedio	ω%	40.30				
Límite líquido (LL) =		44.77 %				
Límite plástico (LP) =		40.30 %				
Índice de plasticidad (IP) =		4.47				

Tabla 107 Límites de plasticidad M20

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 09+500		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales		*CONTACTO: -
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180
FECHA ENSAYO: 2025-07-04		
FECHA REPORTE: 2025-07-04		

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

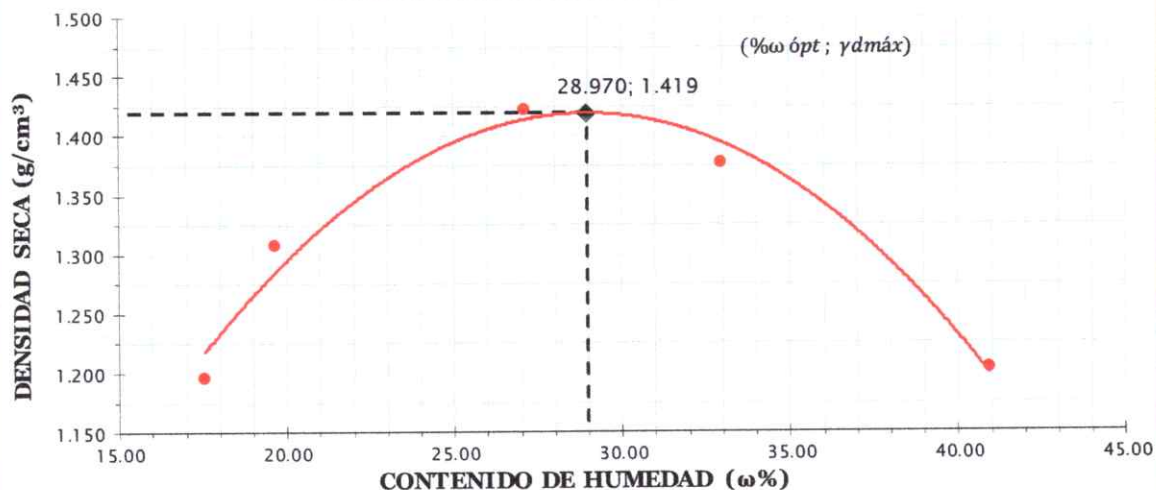
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	5108.00	5258.80	5490.00	5513.20	5385.20
Peso suelo húmedo	g	1346.70	1497.50	1728.70	1751.90	1623.90
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.407	1.565	1.807	1.831	1.697

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

		Temperatura °C				18.1	Hum. Relativa (%)				54
Recipiente N.º		P-1	R-1	D-1	R-3	P-5	P-4	H-1	C-5	W-2	F-2
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	201.15	213.65	167.06	214.89	157.17	238.76	185.05	259.05	253.95	300.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	178.67	211.02	146.78	208.58	132.16	228.03	148.89	241.86	195.81	275.00
Peso del recipiente (g)	rec	50.54	53.30	43.49	65.49	39.89	39.60	39.24	42.80	53.81	47.09
Peso del agua (g)	Ww	22.48	2.63	20.28	6.31	25.01	10.73	36.16	17.19	58.14	25.00
Peso suelo seco (g)	Ws	128.13	157.72	103.29	143.09	92.27	188.43	109.65	199.06	142.00	227.91
Contenido humedad	ω%	17.54	1.67	19.63	4.41	27.11	5.69	32.98	8.64	40.94	10.97
Contenido humedad promedio	ω%	17.54		19.63		27.11		32.98		40.94	
Densidad Seca (g/cm ³)	γd	1.197		1.308		1.422		1.377		1.204	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 28.970 %

γd máxima= 1.419 g/cm³

Tabla 108 Ensayo de Compactación Proctor M20

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-
SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 09+500

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo

***GAD GUARANDA** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T 193

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M015		M018		M044	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	9695.40	9799.40	9577.50	9791.40	9013.60	9355.50
PESO MOLDE	g	5809.00	5809.00	5925.00	5925.00	5726.00	5726.00
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	3886.40	3990.40	3652.50	3866.40	3287.60	3629.50
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm ³	2087.58	2087.58	2103.96	2103.96	2102.88	2102.88
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm ³	1.862	1.911	1.736	1.838	1.563	1.726
DENSIDAD SECA	g/cm ³	1.438	1.387	1.276	1.349	1.207	1.189
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm ³	1.412		1.312		1.198	

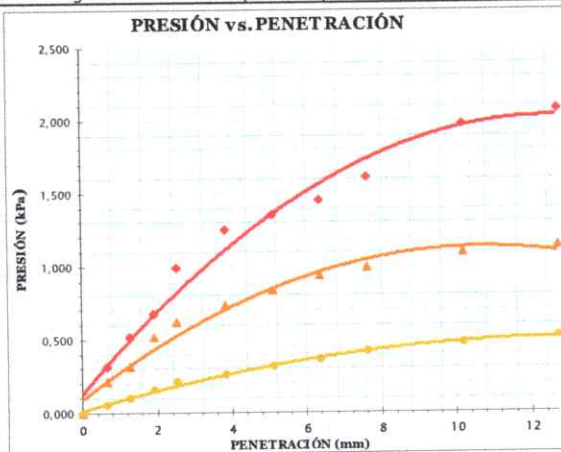
CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		H-2	B-8	C-7	C-8	B-8	C-7
PESO HÚMEDO + TARRO	g	217.44	210.36	190.19	198.29	178.00	193.98
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	176.83	163.91	150.70	156.76	146.87	146.43
PESO TARRO	g	38.96	41.21	41.20	42.18	41.30	41.17
PESO AGUA	g	40.61	46.45	39.49	41.53	31.13	47.55
PESO MUESTRA SECA	g	137.87	122.70	109.50	114.58	105.57	105.26
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	29.46	37.86	36.06	36.25	29.49	45.17
AGUA ABSORBIDA	%		8.40		0.18		15.69

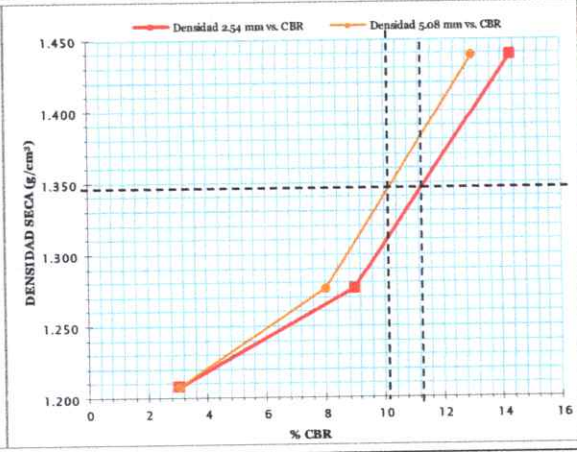
Tabla 109 Ensayo de Compactación CBR M20

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)														
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO														
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LULULUNDUNGO										N.º TRABAJO: TLb-2025-263				
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 09+500										*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04										*CONTACTO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04										*CORREO: -				
FECHA REPORTE: 2025-07-04										NORMA: AASHTO T-193				
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)														
MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044			
FECHA		TIEMPO	LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ		LECT DIAL	h	ESPONJ	
DÍA Y MES	HORA	DÍAS	in	in	in $\times 10^{-2}$	%	in	in	in $\times 10^{-2}$	%	in	in	in $\times 10^{-2}$	%
	18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
	18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87
CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²														
MOLDE NÚMERO			M015				M018				M044			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
MIN	SEG	mm	LECT [kN]	LEÍDA kPa	CORRG kPa	%	LECT [kN]	LEÍDA kPa	CORRG kPa	%	LECT [kN]	LEÍDA kPa	CORRG kPa	%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.60	311.0			0.40	207.4			0.10	51.8		
1	0	1.27	1.00	518.4			0.60	311.0			0.20	103.7		
1	30	1.91	1.30	673.9			1.00	518.4			0.30	155.5		
2	0	2.54	1.90	984.9	984.9	14.3	1.20	622.1	622.1	9.0	0.40	207.4	207.4	3.0
3	0	3.81	2.40	1244.1			1.40	725.7			0.50	259.2		
4	0	5.08	2.60	1347.8	1347.8	13.0	1.60	829.4	829.4	8.0	0.60	311.0	311.0	3.0
5	0	6.35	2.80	1451.5			1.80	933.1			0.70	362.9		
6	0	7.62	3.10	1607.0			1.90	984.9			0.80	414.7		
8	0	10.16	3.80	1969.8			2.10	1088.6			0.90	466.5		
10	0	12.70	4.00	2073.5			2.20	1140.4			1.00	518.4		
CBR corregido 2.54 mm						14.3				9.0				3.0
CBR corregido 5.08 mm						13.0			8.0					3.0

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



DENSIDAD SECA vs. CBR



Densidad Seca γ_d		vs.	Resistencia CBR	
g/cm^3	1.438		14.3 %	13.0 %
g/cm^3	1.276		9.0 %	8.0 %
g/cm^3	1.207		3.0 %	3.0 %

Densidad Máxima Seca	1.419	g/cm^3
95% de DMS	1.348	g/cm^3
CBR PUNTUAL		10.20 %

Tabla 110 CBR Puntual M20

ENSAYO DE GRANULOMETRÍA

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO *LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO *MUESTRA: SUELO NATURAL DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales ENSAYADO POR: D.M FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04 FECHA ENSAYO: 2025-07-04 FECHA REPORTE: 2025-07-04					N.º TRABAJO: TLb-2025-263 *SOLICITA: GAD GUARANDA *GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO *CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA *CONTACTO: - *CORREO: - NORMA: INEN 696;697				
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--

TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	
# 4 (4.75 mm)	4.40	1.10	98.90	
# 10 (2.00 mm)	35.30	8.40	91.60	
# 40 (0.42 mm)	99.80	23.80	76.20	
# 200 (0.075 mm)	165.60	39.60	60.40	

TOTAL LAVADO FINOS (g)	418.64	Humedad % =	35.27
TOTAL SH (g)	566.30		

Curva Granulométrica Suelo

Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites *Datos proporcionados por el cliente.

Clasificación SUCS: ML-CL, Limo arcilloso de baja plasticidad **Color:** café

CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:		ω % =	35.27	
Temperatura (°C): 19.90			Humedad Lab (%): 59.00	
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
196.83	155.75	39.27	41.08	116.48

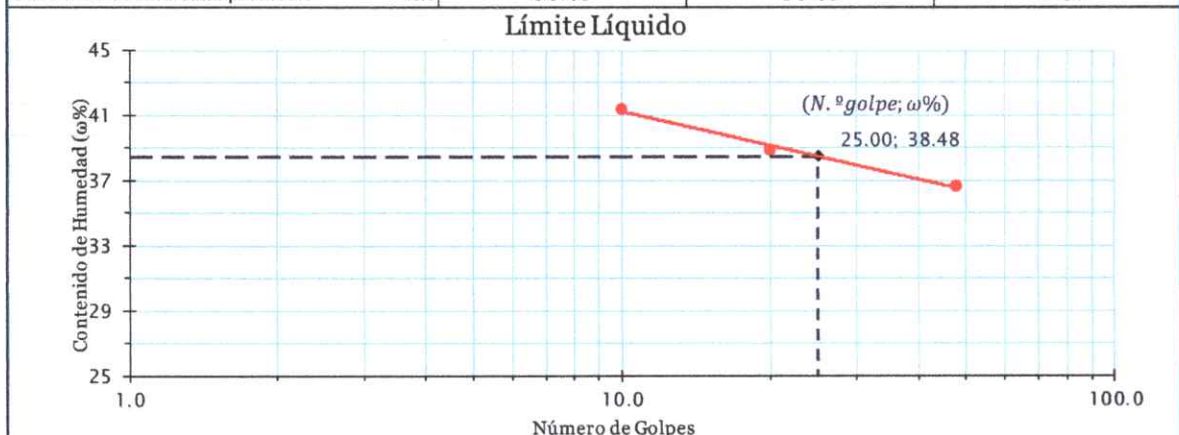
Tabla 111 Granulometría M21

LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUELO NATURAL ABS: 10+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691:692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		48		20		10	
Recipiente Número		A-21	IC	A-38	16-X	A-24	8E
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	29.30	29.30	31.97	31.97	31.42	31.42
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	25.45	25.45	27.14	27.14	26.58	26.58
Peso recipiente (g)	rec	14.94	11.34	14.72	11.33	14.88	11.71
Peso del agua (g)	Ww	3.85	3.85	4.83	4.83	4.84	4.84
Peso de los sólidos (g)	WS	10.51	14.11	12.42	15.81	11.70	14.87
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	36.63	27.29	38.89	30.55	41.37	32.55
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	36.63		38.89		41.37	



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		B-4	C-2	C-4	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	10.62	11.43	11.18	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	10.07	10.73	10.56		
Peso recipiente (g)	rec	8.32	8.60	8.70		
Peso del agua (g)	Ww	0.55	0.70	0.62		
Peso de los sólidos (g)	WS	1.75	2.13	1.86		
Contenido de humedad (%)	$\omega\%$	31.43	32.86	33.33		
Contenido de humedad promedio	$\omega\%$	32.54				
Límite líquido (LL) =		38.48 %				
Límite plástico (LP) =		32.54 %				
Índice de plasticidad (IP) =		5.94				

Tabla 112 Límites de plasticidad M21

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO A

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO		N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE		*SOLICITA: GAD GUARANDA	
*MUESTRA: SUELO NATURALABS: 10+000		*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo		*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales		*CONTACTO: -	
ENSAYADO POR: D.M		*CORREO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04		NORMA: AASHTO T-180	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			
FECHA REPORTE: 2025-07-04			

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

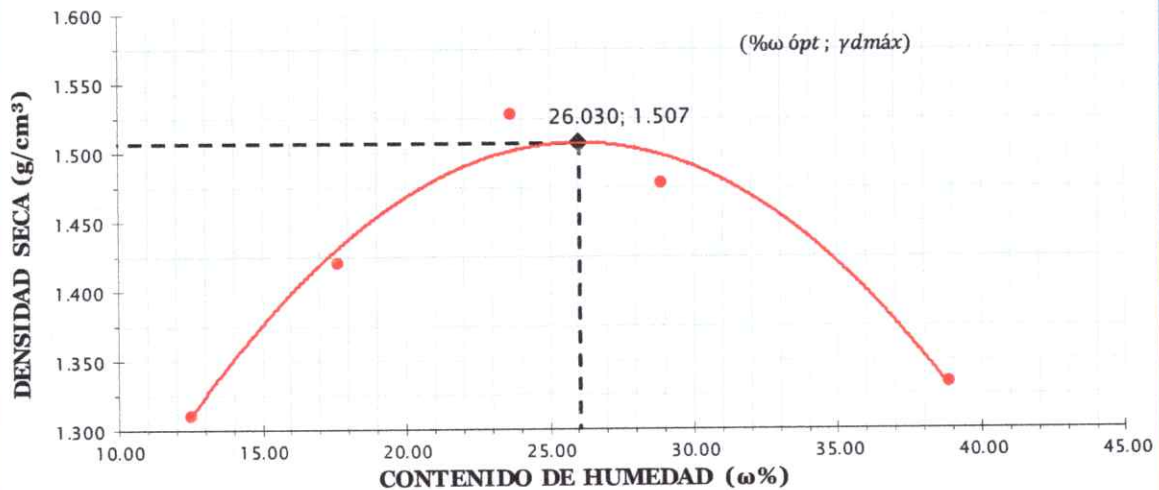
NÚMERO DE GOLPES:	25	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm³):	956.879	PESO MOLDE(g):	3761.30	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º	1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida %	0	5	10	15	20
Humedad inicial añadida cm³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo g	5172.40	5361.10	5569.10	5584.40	5533.80
Peso suelo húmedo g	1411.10	1599.80	1807.80	1823.10	1772.50
Densidad Húmeda g/cm³	1.475	1.672	1.889	1.905	1.852

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69						Temperatura °C		18.1	Hum. Relativa (%)		54
Recipiente N.º		R-5	R-1	D-1	R-3	B-8	P-4	P-5	C-5	P-1	F-2
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	180.24	180.24	197.31	197.31	180.04	180.04	177.97	177.97	206.03	206.03
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	164.97	164.97	174.24	174.24	153.49	153.49	147.02	147.02	162.53	162.53
Peso del recipiente (g)	rec	42.83	53.30	43.50	65.49	41.21	39.60	39.87	42.80	50.55	47.09
Peso del agua (g)	Ww	15.27	15.27	23.07	23.07	26.55	26.55	30.95	30.95	43.50	43.50
Peso suelo seco (g)	Ws	122.14	111.67	130.74	108.75	112.28	113.89	107.15	104.22	111.98	115.44
Contenido humedad	ω%	12.50	13.67	17.65	21.21	23.65	23.31	28.88	29.70	38.85	37.68
Contenido humedad promedio	ω%	12.50		17.65		23.65		28.88		38.85	
Densidad Seca (g/cm³)	γd	1.311		1.421		1.528		1.478		1.334	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 26.030 %

γd máxima= 1.507 g/cm³

Tabla 113 Ensayo de Compactación Proctor M21

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURALABS: 10+000

***SOLICITA:** GAD GUARANDA

DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo

***GAD GUARANDA** ING. FABIÁN CHIMBO

CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

ENSAYADO POR: D.M

***CONTACTO:** -

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T 193

FECHA REPORTE: 2025-07-04

ENSAYO CBR

N.º DE MOLDE		M010		M011		M012	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10548.20	10636.20	10237.20	10438.70	10018.80	10324.60
PESO MOLDE	g	6447.40	6447.40	6459.20	6459.20	6485.60	6485.60
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4100.80	4188.80	3778.00	3979.50	3533.20	3839.00
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2107.59	2107.59	2102.04	2102.04	2109.40	2109.40
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	1.946	1.987	1.797	1.893	1.675	1.820
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.591	1.463	1.472	1.364	1.372	1.289
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.527		1.418		1.330	

CONTENIDO DE HUMEDAD

TARRO N.º		D-7	R-5	W-1	H-1	W-2	R-4
PESO HÚMEDO + TARRO	g	180.27	174.96	212.80	214.65	217.93	198.91
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	155.78	140.52	183.90	165.67	188.16	153.33
PESO TARRO	g	45.78	44.36	53.20	39.30	53.44	42.79
PESO AGUA	g	24.49	34.44	28.90	48.98	29.77	45.58
PESO MUESTRA SECA	g	110.00	96.16	130.70	126.37	134.72	110.54
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	22.26	35.82	22.11	38.76	22.10	41.23
AGUA ABSORBIDA	%		13.55		16.65		19.14

Tabla 114 Ensayo de Compactación CBR M21

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUELO NATURAL ABS: 10+000

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CONTACTO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA REPORTE: 2025-07-04

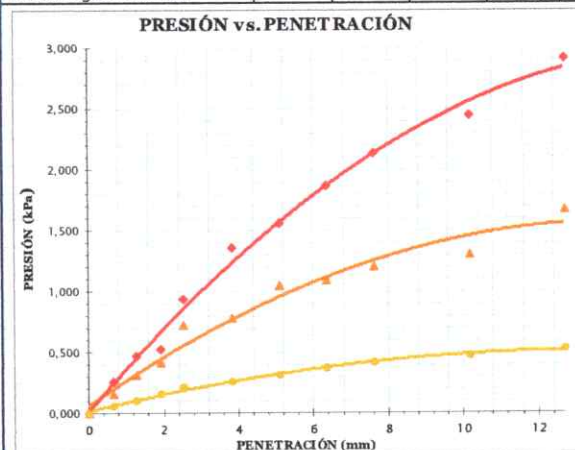
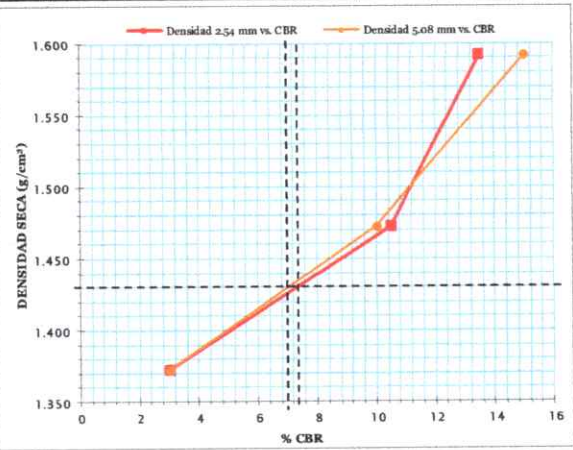
NORMA: AASHTO T-193

ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

MOLDE NÚMERO			M010				M011				M012			
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ		LECT	h	ESPONJ	
	HORA	DÍAS	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%	DIAL	Mues	in	%
	18:10	0	0.11	5.00	0.00	0.00	0.04	5.00	0.00	0.00	0.05	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.12		0.51	0.10	0.06		1.85	0.37	0.07		2.17	0.43
	18:10	2	0.12		1.06	0.21	0.07		3.70	0.74	0.10		4.33	0.87

CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²

MOLDE NÚMERO			M010				M011				M012			
TIEMPO		PENET.	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR	Q	PRESIONES		CBR
			LECT	LEÍDA	CORRG		LECT	LEÍDA	CORRG		LECT	LEÍDA	CORRG	
MIN	SEG	mm	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%	[kN]	kPa		%
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.50	259.2			0.30	155.5			0.10	51.8		
1	0	1.27	0.90	466.5			0.60	311.0			0.20	103.7		
1	30	1.91	1.00	518.4			0.80	414.7			0.30	155.5		
2	0	2.54	1.80	933.1	933.1	13.5	1.40	725.7	725.7	10.5	0.40	207.4	207.4	3.0
3	0	3.81	2.60	1347.8			1.50	777.6			0.50	259.2		
4	0	5.08	3.00	1555.1	1555.1	15.0	2.00	1036.8	1036.8	10.0	0.60	311.0	311.0	3.0
5	0	6.35	3.60	1866.2			2.10	1088.6			0.70	362.9		
6	0	7.62	4.10	2125.4			2.30	1192.3			0.80	414.7		
8	0	10.16	4.70	2436.4			2.50	1295.9			0.90	466.5		
10	0	12.70	5.60	2902.9			3.20	1658.8			1.00	518.4		
CBR corregido 2.54 mm						13.5				10.5				3.0
CBR corregido 5.08 mm						15.0				10.0				3.0



Densidad Seca yd vs. Resistencia CBR

g/cm ³	1.591	13.5 %	15.0 %
g/cm ³	1.472	10.5 %	10.0 %
g/cm ³	1.372	3.0 %	3.0 %

Densidad Máxima Seca 1.507 g/cm³

95% de DMS 1.432 g/cm³

CBR PUNTUAL

7.20 %

Tabla 115 CBR Puntual M21

1.1. MUESTRA DE MEJORAMIENTO

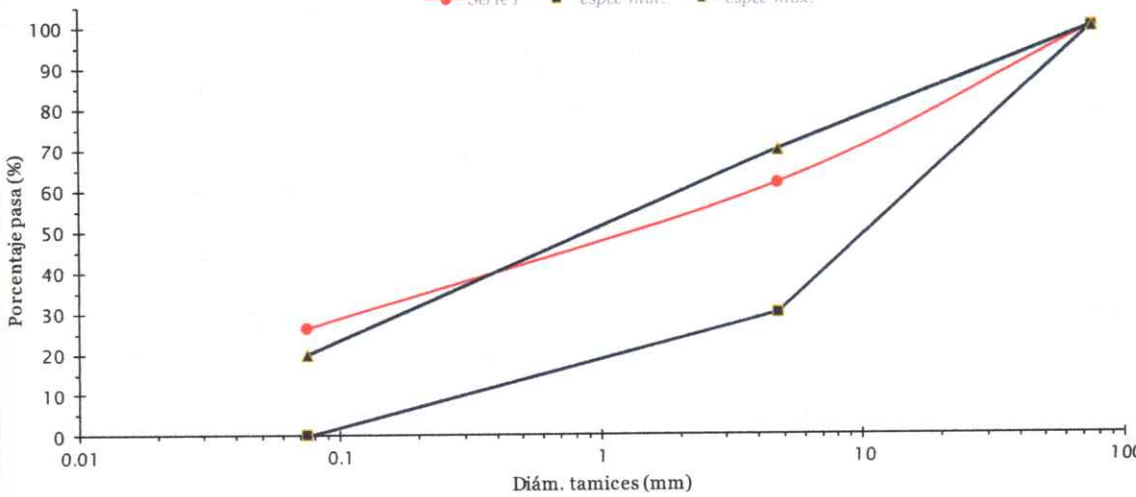
ENSAYO DE GRANULOMETRÍA				
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO				
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN			N.º TRABAJO: TLb-2025-263	
*MUESTRA: SUBBASE CLASE 3 ABS:5+000			*SOLICITA: GAD GUARANDA	
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo			*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO	
CONDICIÓN MUESTRA: Condicion de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO	
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -	
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -	
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: INEN 696;697	
FECHA REPORTE: 2025-07-04				
TAMIZ	PESO RET (g)	% RETENIDO	% PASA	% ESPECIF.
3"(76.2 mm)	0.00	-	100.00	100
# 4 (4.75 mm)	11747.20	38.20	61.80	30-70
# 200 (0.075 mm)	271.10	73.60	26.40	0-20
TOTAL LAVADO FINOS (g)		472.86	Humedad % = 5.74	
TOTAL FINO PASA #4 (g)		18986.90		
TOTAL MUESTRA (g)		30734.10		
<div>Curva Granulométrica Subbase</div> <div><div></div><div>Serie 1</div><div>espec-min.</div><div>espec-máx.</div></div>  <div>Porcentaje pasa (%)</div> <div>Diám. tamices (mm)</div>				
<div>Nota: Serie 1 material en estudio y curvas límites</div> <div>Clasificación SUCS: GM, GRAVA LIMOSA</div> <div>*Datos proporcionados por el cliente.</div> <div>Color: café</div>				
CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 690:			ω % = 5.74	
Temperatura (°C):		18.90		Humedad Lab (%): 57.00
Pt+SH (g)	Pt+SS (g)	Pt. (g)	Pagua (g)	PSS (g)
302.18	290.85	93.54	11.33	197.31

Tabla 116 Granulometría M22

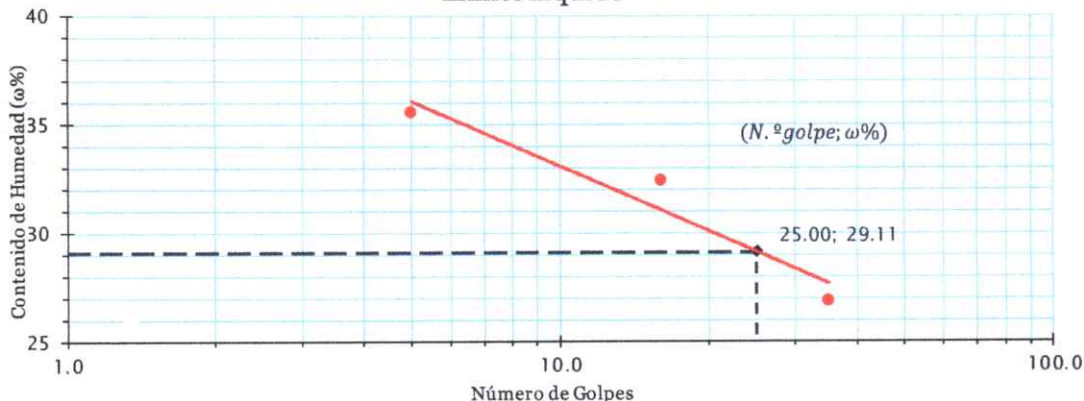
LÍMITE LÍQUIDO, LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE SUELOS

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUBBASE CLASE 3 ABS: 05+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA Muestra de campo	*GAD GUARANDA: ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Profundidad de -000 m a -001 m	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	
FECHA REPORTE: 2025-07-04	NORMA: INEN 691;692

1.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO

Número de golpes		35		16		5	
Recipiente Número		A21	D7	A20	X-2	A26	E-3
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	33.50	33.50	47.90	47.90	31.67	31.67
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	29.57	29.57	39.88	39.88	27.29	27.29
Peso recipiente (g)	rec	14.94	11.34	15.11	11.33	14.95	11.71
Peso del agua (g)	Ww	3.93	3.93	8.02	8.02	4.38	4.38
Peso de los sólidos (g)	WS	14.63	18.23	24.77	28.55	12.34	15.58
Contenido de humedad (%)	ω%	26.86	21.56	32.38	28.09	35.49	28.11
Contenido de humedad promedio	ω%	26.86		32.38		35.49	

Límite Líquido



2.- DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Número		C-2	D-10	C-7	Temperatura (°C):	20.30
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+ rec	13.75	12.58	14.27	Humedad (%):	61.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws + rec	12.70	11.75	13.05		
Peso recipiente (g)	rec	8.61	8.42	8.20		
Peso del agua (g)	Ww	1.05	0.83	1.22		
Peso de los sólidos (g)	WS	4.09	3.33	4.85		
Contenido de humedad (%)	ω%	25.67	24.92	25.15		
Contenido de humedad promedio	ω%	25.25				
Límite líquido (LL) =		29.11 %				
Límite plástico (LP) =		25.25 %				
Índice de plasticidad (IP) =		3.86				

Tabla 117 Límites de plasticidad M22

ENSAYO DE COMPACTACIÓN - PROCTOR MODIFICADO MÉTODO D

*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO	
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE	N.º TRABAJO: TLb-2025-263
*MUESTRA: SUBBASE CLASE 3 ABS: 05+000	*SOLICITA: GAD GUARANDA
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra de campo	*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO
CONDICIÓN MUESTRA: Condición de trabajos normales	*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA
ENSAYADO POR: D.M	*CONTACTO: -
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04	*CORREO: -
FECHA ENSAYO: 2025-07-04	NORMA: AASHTO T-180
FECHA REPORTE: 2025-07-04	

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO:

NÚMERO DE GOLPES:	56	NÚMERO DE CAPAS:	5	PESO MARTILLO(lb):	10
VOLUMEN MOLDE(cm ³):	2110.725	PESO MOLDE(g):	5411.10	ALTURA DE CAÍDA(in):	18

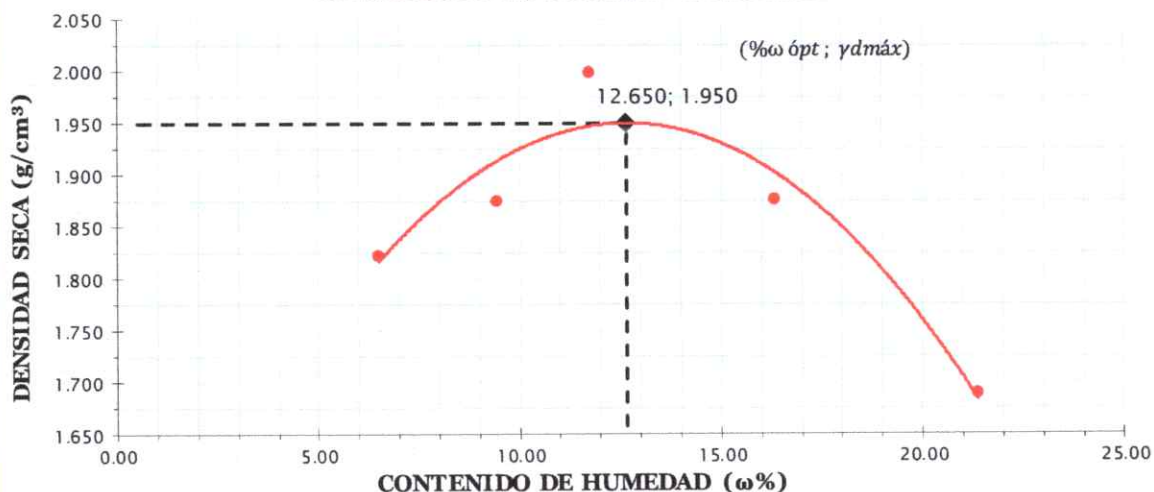
1.- PROCESO DE COMPACTACIÓN DE LABORATORIO

Muestra N.º		1.	2.	3.	4.	5.
Humedad inicial añadida	%	0	2	5	7	9
Humedad inicial añadida	cm ³	0	125	250	375	500
P molde + suelo húmedo	g	9506.80	9743.00	10125.40	10019.90	9738.00
Peso suelo húmedo	g	4095.70	4331.90	4714.30	4608.80	4326.90
Densidad Húmeda	g/cm ³	1.940	2.052	2.233	2.184	2.050

2.- DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD - INEN 69

		Temperatura °C					18.1	Hum. Relativa (%)			54
Recipiente N.º		A99	L-2	1P	K-2	W5	J-5	D11	CR-5	H-7	U-1
Peso húmedo + recipiente (g)	Wm+rec	303.42	303.42	278.31	278.31	274.25	274.25	202.62	202.62	260.00	260.00
Peso seco + recipiente (g)	Ws+rec	290.66	290.66	258.77	258.77	250.91	250.91	179.69	179.69	221.00	221.00
Peso del recipiente (g)	rec	93.61	93.61	51.48	51.48	51.92	51.92	39.26	39.26	38.49	38.49
Peso del agua (g)	Ww	12.76	12.76	19.54	19.54	23.34	23.34	22.93	22.93	39.00	39.00
Peso suelo seco (g)	Ws	197.05	197.05	207.29	207.29	198.99	198.99	140.43	140.43	182.51	182.51
Contenido humedad	ω%	6.48	6.48	9.43	9.43	11.73	11.73	16.33	16.33	21.37	21.37
Contenido humedad promedio	ω%	6.48		9.43		11.73		16.33		21.37	
Densidad Seca (g/cm ³)	γd	1.822		1.875		1.999		1.877		1.689	

DENSIDAD SECA vs. CONTENIDO DE HUMEDAD



%ωóptima = 12.650 %

γd máxima= 1.950 g/cm³

Tabla 118 Ensayo de Compactación Proctor M22

ENSAYO CBR-COMPACTACIÓN							
*PROYECTO: REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO							
*LOCALIZACIÓN: GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO			N.º TRABAJO: TLb-2025-263				
*MUESTRA: SUBBASE CLASE 3 ABS: 05+000			*SOLICITA: GAD GUARANDA				
DESCRIPCIÓN MUESTRA: Muestra tomada en Campo			*GAD GUARANDA ING. FABIÁN CHIMBO				
CONDICIÓN MUESTRA: Condución de trabajos normales			*CONTRATISTA: ING. PABLO MANOTOA				
ENSAYADO POR: D.M			*CONTACTO: -				
FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04			*CORREO: -				
FECHA ENSAYO: 2025-07-04			NORMA: AASHTO T 193				
FECHA REPORTE: 2025-07-04							
ENSAYO CBR							
N.º DE MOLDE		M009		M018		M008	
N.º DE CAPAS		5		5		5	
N.º DE GOLPES POR CAPA		56		27		11	
		ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO	ANTES DEL REMOJO	DESPUÉS DEL REMOJO
PESO HÚMEDO + MOLDE	g	10950.00	11056.70	10298.00	10453.00	10401.10	10763.90
PESO MOLDE	g	6372.40	6372.40	5925.00	5925.00	6370.80	6370.80
PESO MUESTRA HÚMEDA	g	4577.60	4684.30	4373.00	4528.00	4030.30	4393.10
VOLUMEN DE LA MUESTRA	cm³	2104.81	2104.81	2103.96	2103.96	2098.30	2098.30
DENSIDAD HÚMEDA	g/cm³	2.175	2.226	2.078	2.152	1.921	2.094
DENSIDAD SECA	g/cm³	1.964	1.927	1.904	1.894	1.722	1.738
DENSIDAD SECA PROMEDIO	g/cm³	1.946		1.899		1.730	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
TARRO N.º		E4	H2	Y-1	A-4	M2	R4
PESO HÚMEDO + TARRO	g	307.40	222.42	244.63	174.00	318.44	231.35
PESO MUESTRA SECA + TARRO	g	284.42	197.50	228.84	158.59	295.68	199.00
PESO TARRO	g	70.00	36.53	56.16	45.64	98.31	41.04
PESO AGUA	g	22.98	24.92	15.79	15.41	22.76	32.35
PESO MUESTRA SECA	g	214.42	160.97	172.68	112.95	197.37	157.96
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	10.72	15.48	9.14	13.64	11.53	20.48
AGUA ABSORBIDA	%		4.76		4.50		8.95

Tabla 119 Ensayo de Compactación CBR M22

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

***PROYECTO:** REALIZAR INVESTIGACIONES PROFESIONALES Y ANÁLISIS DE LABORATORIO

***LOCALIZACIÓN:** GUARANDA/VÍA ATANDAHUA-SAN JUAN DE LLULLUNDUNGO

N.º TRABAJO: TLb-2025-263

***MUESTRA:** SUBBASE CLASE 3 ABS: 05+000

***CONTRATISTA:** ING. PABLO MANOTOA

FECHA RECEPCIÓN: 2025-07-04

***CONTACTO:** -

FECHA ENSAYO: 2025-07-04

***CORREO:** -

FECHA REPORTE: 2025-07-04

NORMA: AASHTO T-193

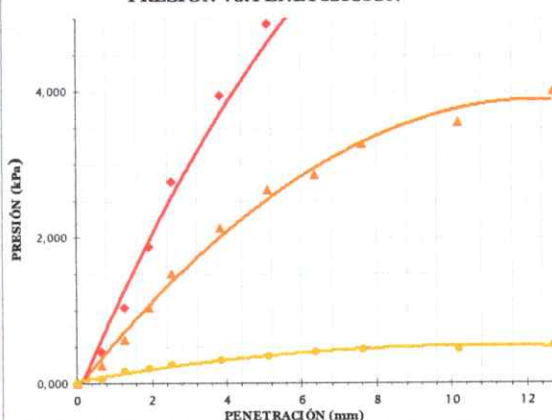
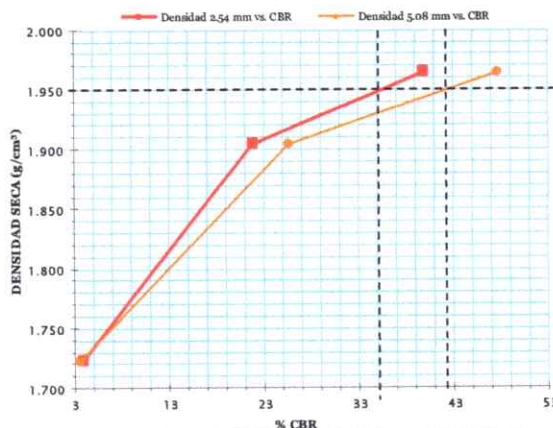
ESPONJAMIENTO - LECTURA DIAL (in $\times 10^{-2}$)

MOLDE NÚMERO			M009				M018				M008			
FECHA DÍA Y MES	TIEMPO		LECT DIAL in	h	ESPONJ		LECT DIAL in	h	ESPONJ		LECT DIAL in	h	ESPONJ	
	HORA	DÍAS		Mues in	in $\times 10^{-2}$	%		Mues in	in $\times 10^{-2}$	%		Mues in	in $\times 10^{-2}$	%
	18:10	0	0.13	5.00	0.00	0.00	0.13	5.00	0.00	0.00	0.07	5.00	0.00	0.00
	18:08	1	0.17		4.41	0.88	0.17		4.41	0.88	0.09		1.57	0.31
	18:10	2	0.20		7.56	1.51	0.20		7.56	1.51	0.11		3.58	0.72

CARGA PENETRACIÓN - ÁREA DEL PISTÓN: 19.291 cm²

MOLDE NÚMERO			M009				M018				M008			
TIEMPO		PENET. mm	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %	Q LECT [kN]	PRESIONES		CBR %
MIN	SEG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG			LEÍDA	CORRG	
0	0	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00			0.00	0.00		
0	30	0.64	0.80	414.7			0.45	233.3			0.10	51.8		
1	0	1.27	2.00	1036.8			1.15	596.1			0.30	155.5		
1	30	1.91	3.60	1866.2			2.00	1036.8			0.40	207.4		
2	0	2.54	5.30	2747.4	2747.4	39.8	2.90	1503.3	1503.3	21.8	0.50	259.2	259.2	3.8
3	0	3.81	7.60	3939.7			4.10	2125.4			0.60	311.0		
4	0	5.08	9.50	4924.6	4924.6	47.6	5.10	2643.7	2643.7	25.6	0.70	362.9	362.9	3.5
5	0	6.35	10.20	5287.5			5.50	2851.1			0.80	414.7		
6	0	7.62	11.70	6065.0			6.30	3265.8			0.90	466.5		
8	0	10.16	12.90	6687.1			6.90	3576.8			0.90	466.5		
10	0	12.70	14.40	7464.7			7.70	3991.5			1.00	518.4		
CBR corregido 2.54 mm						39.8				21.8				3.8
CBR corregido 5.08 mm						47.6				25.6				3.5

PRESIÓN vs. PENETRACIÓN



Densidad Seca γ_d vs. Resistencia CBR

g/cm ³	1.964	39.8 %	47.6 %
g/cm ³	1.904	21.8 %	25.6 %
g/cm ³	1.722	3.8 %	3.5 %

Densidad Máxima Seca 1.950 g/cm³
95% de DMS 1.853 g/cm³

CBR PUNTUAL

35.50 %

Tabla 120 CBR Puntual M22

2. IMÁGENES

Fotografía 3 Toma de muestra campo



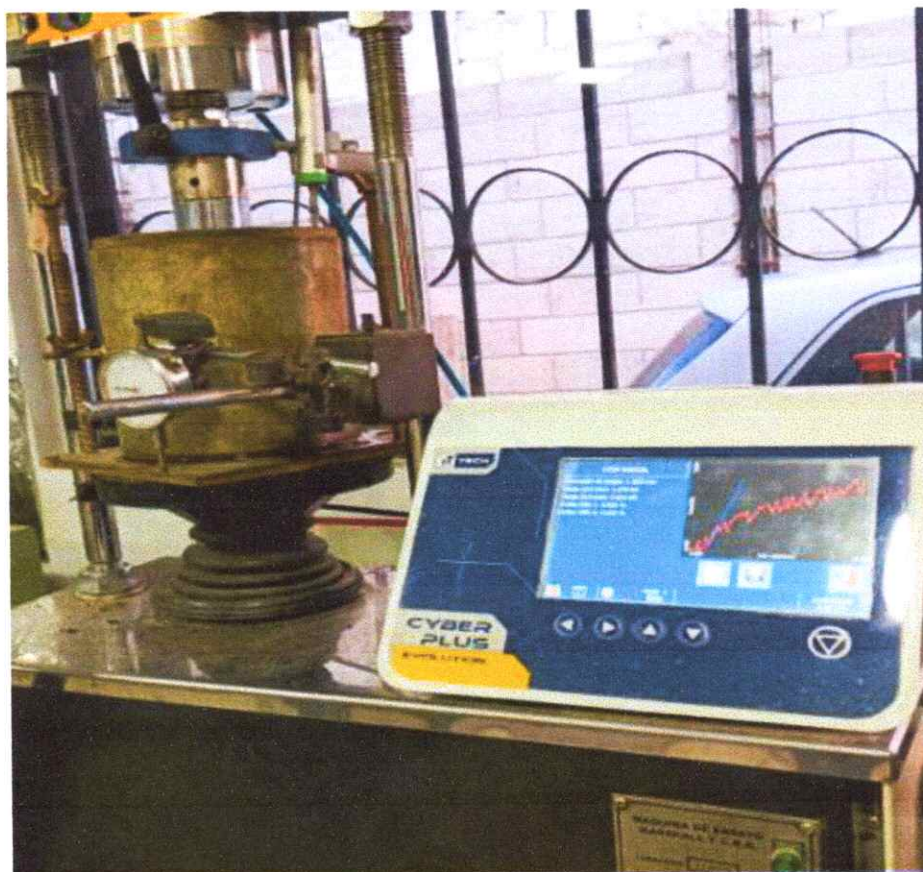
Fotografía 4 Granulometrías



Fotografía 5 Límites de plasticidad



Fotografía 6 Ensayo de compactación



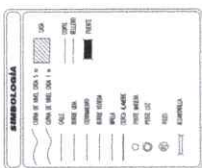
Fotografía 7 Ensayo de CBR



UBICACION



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN GUARANDA



Especificaciones Técnicas:

San Juan	Panamá: GUANAJO
Bolívar	Candín: GUARANDA

Proyecto:
COLOCACIÓN DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE
RÍEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL

Coordinar

PERFILES VÍA SAN JUAN A ATANOHUA
SAN JUAN DE LULLUNCONDO -
ATANOHUA -D-620.06 - 11+250.00
CADA 20 METROS

Chloroform per

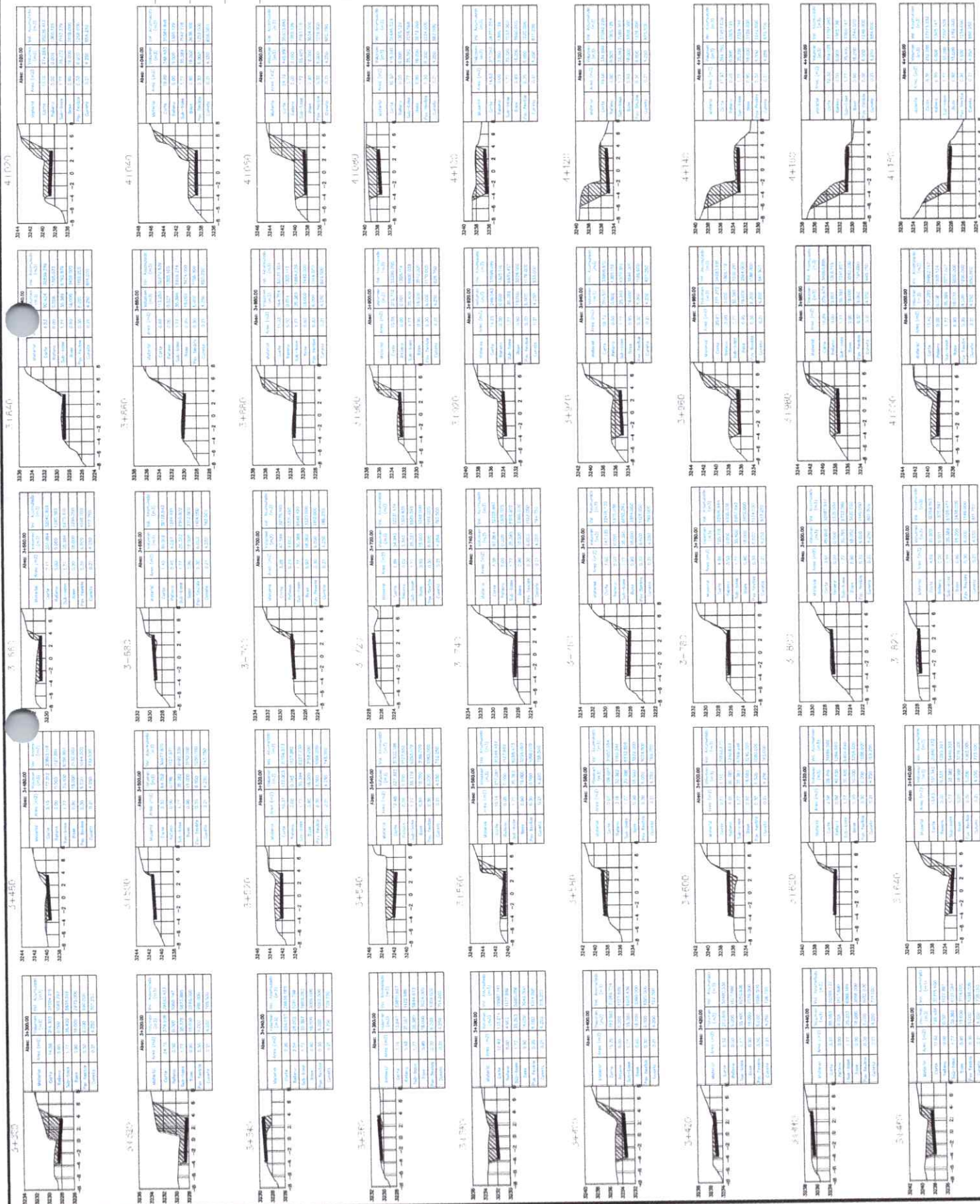
View inside post:

Original

1

1

6/15





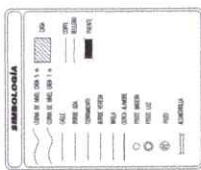
Guaranda
alcaldía

UBICACION



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN GUARANDA

Especificaciones Técnicas:



PROYECTO: GUARANDA
SECTOR: SAN JUAN
MUNICIPIO: GUARANDA
CANTÓN: GUARANDA

PROYECTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE FILA DE PAVIMENTO EN EL SECTOR SAN JUAN DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA ECUATORIANA

PROYECTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE FILA DE PAVIMENTO EN EL SECTOR SAN JUAN DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA ECUATORIANA

PROYECTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE FILA DE PAVIMENTO EN EL SECTOR SAN JUAN DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA ECUATORIANA

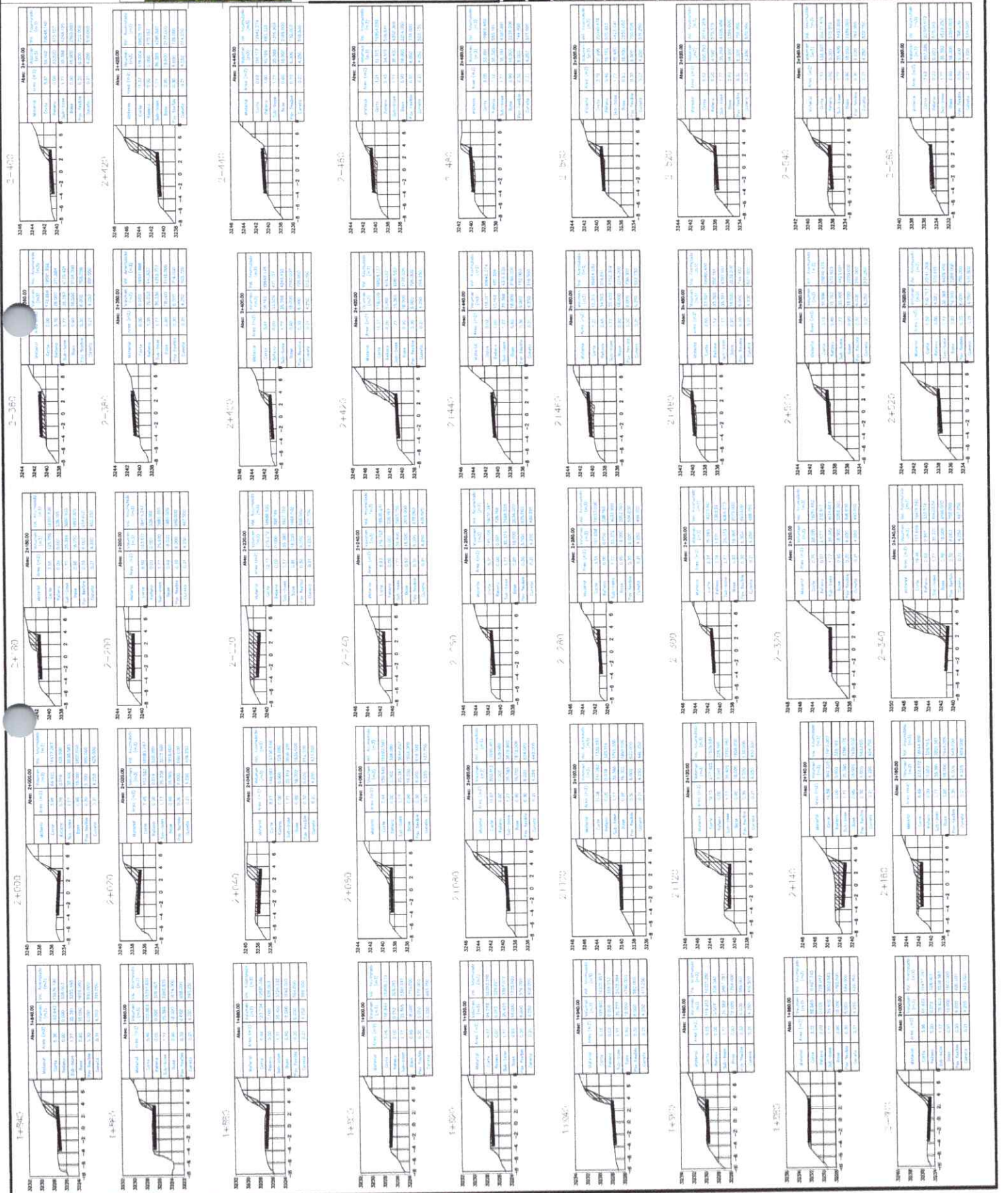
PROYECTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE FILA DE PAVIMENTO EN EL SECTOR SAN JUAN DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA ECUATORIANA

PROYECTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE FILA DE PAVIMENTO EN EL SECTOR SAN JUAN DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA ECUATORIANA

PROYECTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE FILA DE PAVIMENTO EN EL SECTOR SAN JUAN DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA ECUATORIANA

PROYECTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE FILA DE PAVIMENTO EN EL SECTOR SAN JUAN DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA ECUATORIANA

PROYECTO DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE FILA DE PAVIMENTO EN EL SECTOR SAN JUAN DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA ECUATORIANA



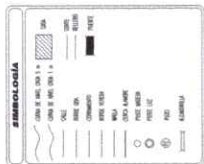
4/15



UBICACION



Especificaciones Técnicas:



SECTOR	PARQUE	Parque	GUINLEJO
BOULEVARD	BOULEVARD	Carlin	GUARANDA

Proyecto:
COLOCACIÓN DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y DOBLE
RIEGO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL
CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR

PERFILES VIA SAN JUAN A ATAHUAY
SAN JUAN DE LULLLUNCO -
ATAHUAY - 09-220.06 - 114.360.30

Thalassidroma pac.

Revisado por:

DIRECTOR FOR THE OFFICE OF PUBLICATIONS

23-038-2022

Scale: 1:40

3/15





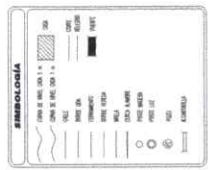
Guaranda
alcaldía

UBICACION



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN GUARANDA

Especificaciones Técnicas:



PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

COLECCIÓN: PERFILES PARA MANAJAR ATMANIA EN LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

PROYECTO: OBRAS DE MEJORA Y RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CALZADA DE LA CARRETERA NACIONAL N° 1000, ENTRE EL CANTÓN GUARANDA Y LA PROVINCIA BOLIVAR.

11/15

23-09-2022

1:40



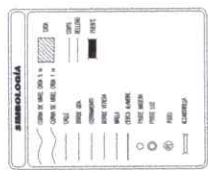
Guaranda
alcaldía

UBICACION



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN GUARANDA

Especificaciones Técnicas:



PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DE LA CARRETERA ASFALTICA Y DOBLE CARRIL GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR**

10/15

23-08-2022

1:40



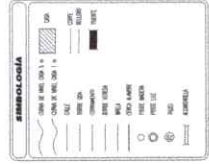
Guaranda
alcaldía

UBICACION



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN GUARANDA

Especificaciones Técnicas:



PROYECTO: **RECONSTRUCCIÓN DEL CANTÓN GUARANDA**
MUNICIPIO: **SAN JUAN**
PARROQUIA: **GUARANDA**
CANTÓN: **GUARANDA**

COLOCACIÓN DE LA CANTERA ASFÁLTICA Y DOBLE REGIO ASFÁLTICO EN ALGUNOS SECTORES DEL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR

COBRE: **RECONSTRUCCIÓN DEL CANTÓN GUARANDA**
PARROQUIA: **SAN JUAN**
CANTÓN: **GUARANDA**
PROVINCIA: **BOLIVAR**

Elaborado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Revisado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Elaborado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Revisado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Elaborado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Revisado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Elaborado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Revisado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

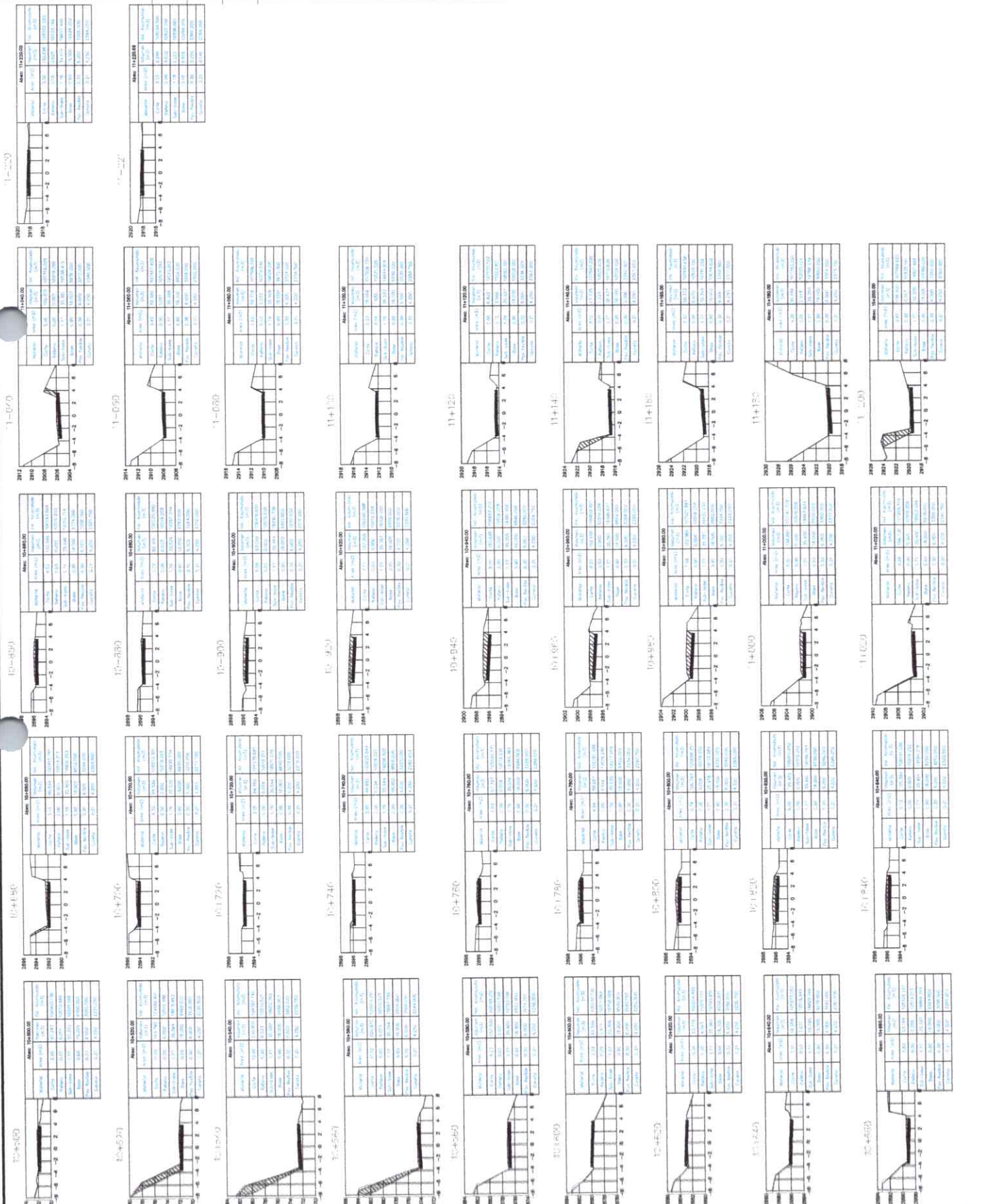
Elaborado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

Revisado por: **ING. GUAYMAR CHICA**
TECNICO DE OBRAS PUBLICAS

14/15

No. de Hoja: 23-09-000

149





UBICACION

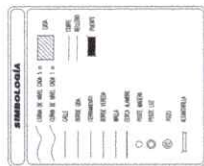


13/15

23-08-2025

42

Especificaciones Técnicas:



autor:	SAN JUAN	Parroquia:	GUARILLO
comunidad:	BOQUIAS	Casita:	GUARANDA

Proyecto:
RECONSTRUCCIÓN DE LA CARPETA ASFÁLTICA Y OBRAS
DE MEJORA AL PAVIMENTO EN ALGUNOS SECTORES DEL
CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLÍVAR

PERFILER VÍA SAN JUAN A ATAHUAYLA
SAN JUAN DE LULLUNCO -
ATAHUAYLA - 8+020.00 - 11+260.00
C/A 20 METROS

[illegible]

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

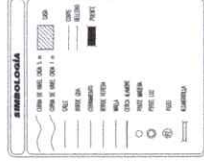
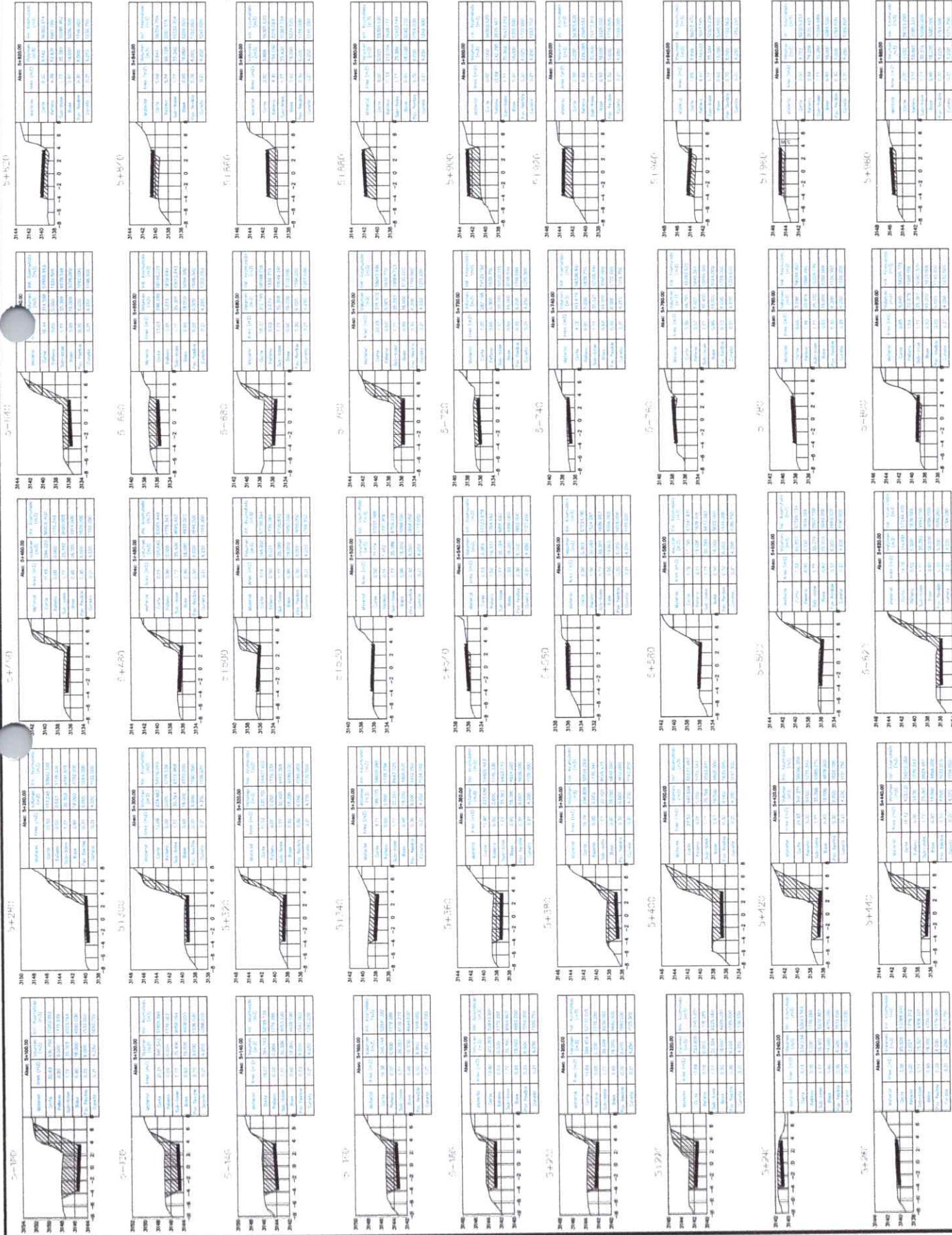




UBICACION



Especificaciones Técnicas:

[illegible]



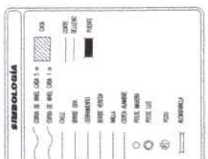
Guaranda
alcaldía

UBICACION



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN GUARANDA

Especificaciones Técnicas:



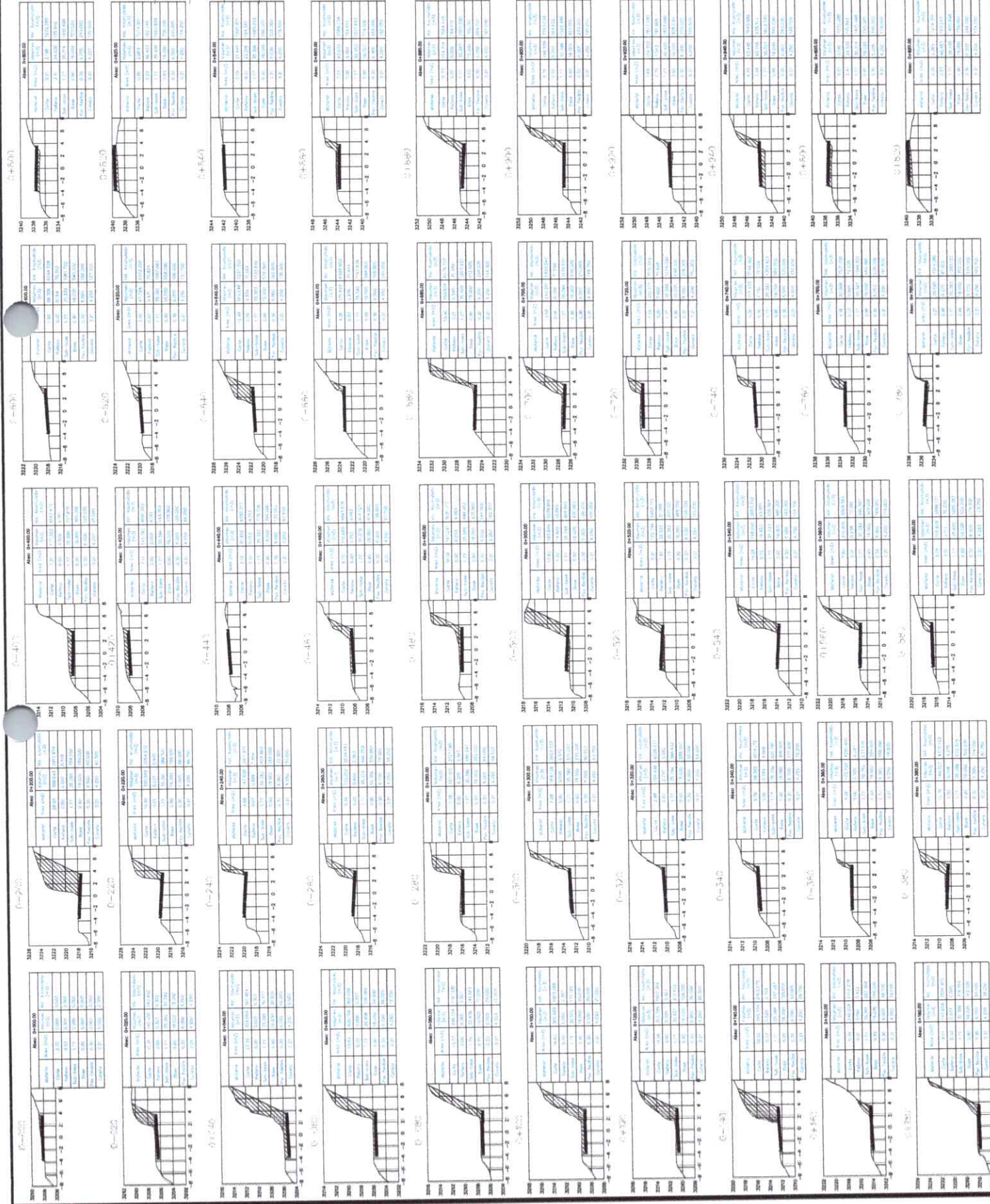
PROYECTO: CARRETERA ASFALTADA Y DÓNDE EL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR

PROYECTO: CARRETERA ASFALTADA Y DÓNDE EL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR

PROYECTO: CARRETERA ASFALTADA Y DÓNDE EL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR

PROYECTO: CARRETERA ASFALTADA Y DÓNDE EL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR

PROYECTO: CARRETERA ASFALTADA Y DÓNDE EL CANTÓN GUARANDA DE LA PROVINCIA BOLIVAR



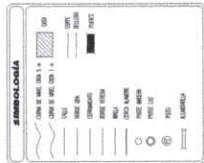


UBICACION



GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN GUARANDA

Especificaciones Técnicas:

[illegible]

1/15

