# ESTUDIO DE SUELO

## ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA

Proyecto: **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.**

Elaboró: **OSCAR IVÁN GUERRA CHINCHIA**
Ingeniero civil
Especialista en ingeniería de Fundaciones

**JG. LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS, CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS CIVILES.**
Calle 36ª # 12ª-55 Riohacha – La Guajira
Correo electrónico: joseguerralaboratorio@hotmail com
Teléfonos : 3107301535 - 3163833054

# ESTUDIO DE SUELOS

ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA

OBJETO:

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA.

DISTRITO DE RIOHACHA, DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA

MAYO DE 2025

## TABLA DE CONTENIDO

1 DETALLES PRELIMINARES ..... 5
1.1 Características del Proyecto ..... 5
1.2 Problemática del proyecto ..... 7
1.3 Localización del proyecto ..... 7
1.4 Propósito del proyecto. ..... 11
1.5 Características del terreno ..... 11
2 EXPLORACION DE SUB-SUELO ..... 13
2.1 Localización de la exploración ..... 13
2.2 Objetivos y alcances del estudio ..... 15
3 PRUEBAS DE CAMPO Y LABORATORIO ..... 16
3.1 Ensayos de Campo ..... 16
3.2 Ensayos de Laboratorio ..... 16
3.3 Resultados ..... 16
3.4 Ensayo C. B. R de Campo ..... 18
3.5 Ensayos C. B. R de laboratorio. ..... 19
3.6 SUELOS DE FUNDACION. ..... 20
4 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES ..... 23
5 BIBLIOGRAFIA ..... 25

## LISTADO DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del tramo a pavimentar en la zona del proyecto 6
Ilustración 2. Localización del Distrito de Riohacha en el departamento La Guajira. Fuente Wikipedia. De Milenioscuro - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15668206. ..... 8
Ilustración 3. Localización de la vía a intervenir en la zona urbana del Municipio ..... 10
Ilustración 4. Localización del tramo en la Cabecera del distrito de Riohacha 11 Ilustración 12. Ubicación de la exploración. Fuente Google earth del Proyecto, editado por J.G. Laboratorios ..... 13
Ilustración 20. Valores de CBR en los sondeos del proyecto. ..... 19

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas de inicio y final de los tramos del proyecto..... 9
Tabla 2. Localización geográfica de los apiques..... 14
Tabla 3. Rango de valores típicos de los resultados y parámetros del suelo. Fuente: Elaboración Propia..... 17
Tabla 4. Valores de CBR de campo..... 19
Tabla 5. Proctor y C.B.R. De laboratorio para la rasante del área de estudio. Fuente: Elaboración Propia..... 20
Tabla 6. Proctor y C.B.R. De laboratorio para la rasante del área de estudio. Fuente: Elaboración Propia..... 20
El suelo de fundación para obras, se establece a profundidades variables de entre 0.5-1.0 desde la superficie, en la, en la Tabla 7 se presentan los registros del ensayo SPT, se presentan los valores de numero de golpes, determinado a cada profundidad para cada uno de los sondeos realizados, y el ángulo de fricción aproximado..... 21
Tabla 8. Resistencia del suelo del sitio a las profundidades de la exploración22 Tabla 9. Tipo de suelo para cada tramo. ..... 23

# 1 DETALLES PRELIMINARES

## 1.1 Características del Proyecto

El proyecto tiene como objeto la **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**. En la ilustración 1, se presentan el trazado del proyecto en un mapa de la zona.

El presente proyecto, consiste en la construcción de pavimento en concreto rígido, se realiza con el fin de mejorar las condiciones de acceso, movilidad y transporte en esta parte de la zona urbana de municipio, ubicado de manera dispersa en diferentes barrios de la cabecera municipal de Riohacha.

La estructura consiste en losas de concreto hidráulico, que conforman las calzadas del tramo por pavimentar, en la zona perimetral se construyen bordillos o sardineles, así como andenes que confinan la estructura del pavimento. buscando un adecuado acceso vehicular y peatonal, para adecuado urbanismo de la comunidad urbana.

En infraestructura vial y transporte el municipio de Riohacha cuenta con vías suficientes para comunicarse con los municipios más próximos (Maicao, Uribia, Fonseca Hatonuevo, Albania). Las dificultades se encuentran en la red urbana, la cual en algunas ocasiones no garantiza una adecuada funcionalidad interna, obstaculizando la comunicación entre los barrios lejanos.

Este proyecto es producto de las estrategias para el mejoramiento de la infraestructura, para la integración y el desarrollo de la comunidad de las diferentes zonas urbanas en el municipio.





Ilustración 1. Localización del tramo a pavimentar en la zona del proyecto

## 1.2 Problemática del proyecto

La problemática del proyecto, está bastante ligada al desarrollo vial de las diferentes zonas urbanas del Municipio. El mal estado de los caminos del sector, representa un grave riesgo para los vehículos que por allí transitan, además de acarrear problemas de orden económico y disminución de la calidad de vida de los habitantes de su área de influencia.

La problemática se resume en el difícil acceso a los barrios del sector, debido a que esta zona presenta inadecuadas superficies afectada por encharcamientos, rellenos inadecuados superficies irregulares, zonas con vegetación, entre otros.

Las temporadas de invierno produce fallos de diferentes índoles en las vías urbanas sin pavimentar tales como pérdida de la banca, hundimientos, pérdida de obras de conducción de aguas de infiltración y de escorrentía, impidiendo el tránsito vehicular en la gran mayoría de estas vías del municipio y en algunos casos el tránsito peatonal.

El mal estado de estas vías que comunican a los miembros de esas comunidades con las demás regiones vecinas afecta gravemente el desarrollo social y económico de sus habitantes generando esto una problemática que debe ser atendida con urgencia por la administración municipal.

## 1.3 Localización del proyecto

El Distrito de Riohacha Limita al norte con el mar caribe, al sur con el municipio de san Juan del Cesar, Hatonuevo, Albania y al este con el municipio de Manaure y Maicao, En la Ilustración 2 se muestra la ubicación del municipio de Riohacha en el departamento de la Guajira.



Ilustración 2. Localización del Distrito de Riohacha en el departamento La Guajira. Fuente Wikipedia. De Milenioscuro - Trabajo propio, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=15668206

La cabecera municipal se localiza en la zona norte del área rural de Riohacha, con un área urbana aproximada de 3.0 km*, una población del orden de más de 287.000 personas al 2018. En la Ilustración 3 se presenta un mapa con la ubicación de la zona del proyecto en el área de la Cabecera municipal.

El proyecto de pavimentación en el barrio EL Manantial. En la Ilustración 3, se presenta una imagen de los tramos de la vía a intervenir las coordenadas de inicio y finalización del proyecto se presentan en la Tabla 1.

| **BARRIO** | TRAMO |
|---|---|
| EL MANANTIAL | Carrera 24A entre calles 14i y 14J<br>Carrera 24B entre calles 14i y 14ibis<br>Carrera 25 entre calles 14i y 15<br>Carrera 25A entre calles 14i y 14K<br>Carrera 27 entre carreras 14H y 14K<br>Carrera 28 entre carreras 14H y 14K<br>Calle 14i entre carreras 26 y 29<br>Calle 14ibis entre carreras 24A y 25<br>Calle 14J entre carreras 24 y 25<br>Calle 14J entre carreras 25A y 29<br>Calle 14k entre carreras 24A y 28 |

Tabla 1. Coordenadas de inicio y final de los tramos del proyecto.

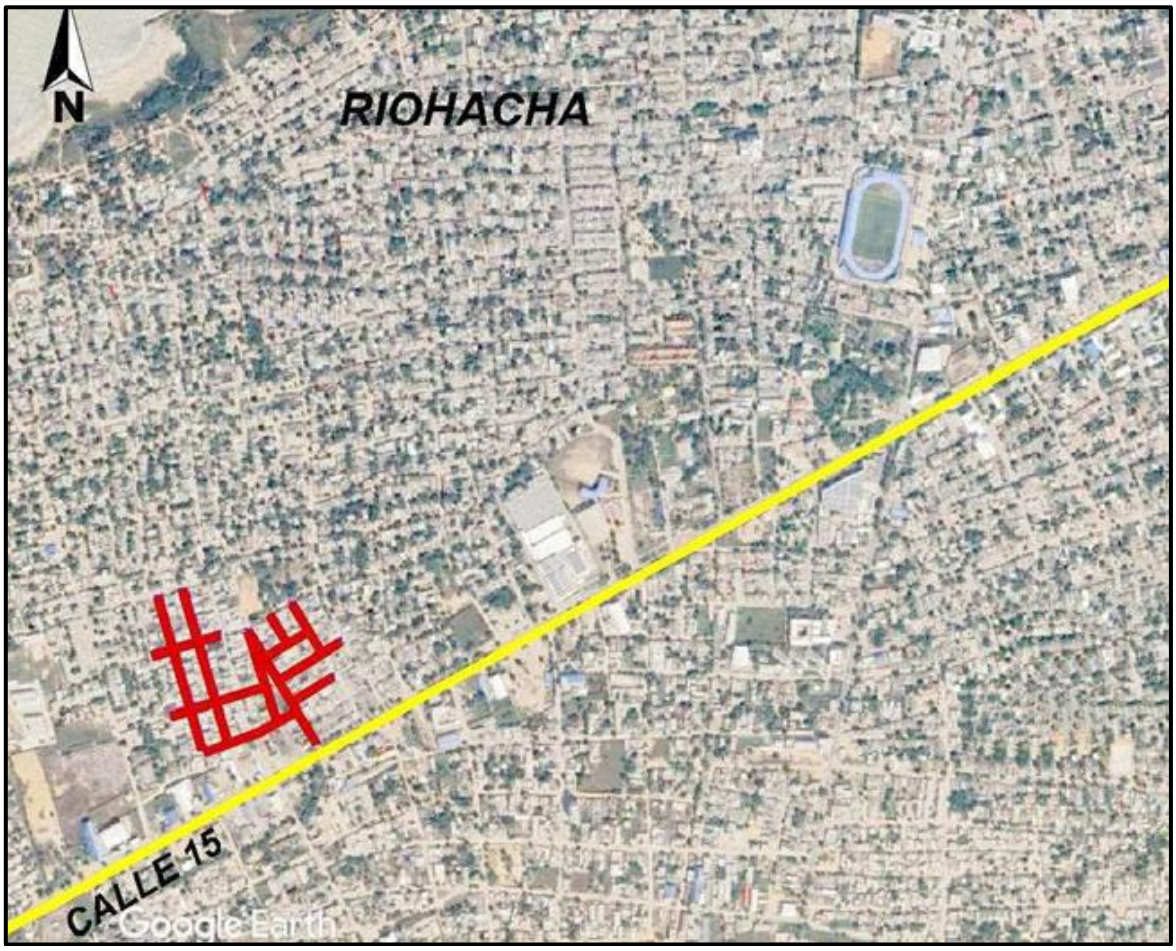



Ilustración 3. Localización de la vía a intervenir en la zona urbana del Municipio

A continuación, en las Ilustración 4 se presenta la localización puntual de los tramos del proyecto en distintos barrios del municipio de Riohacha.

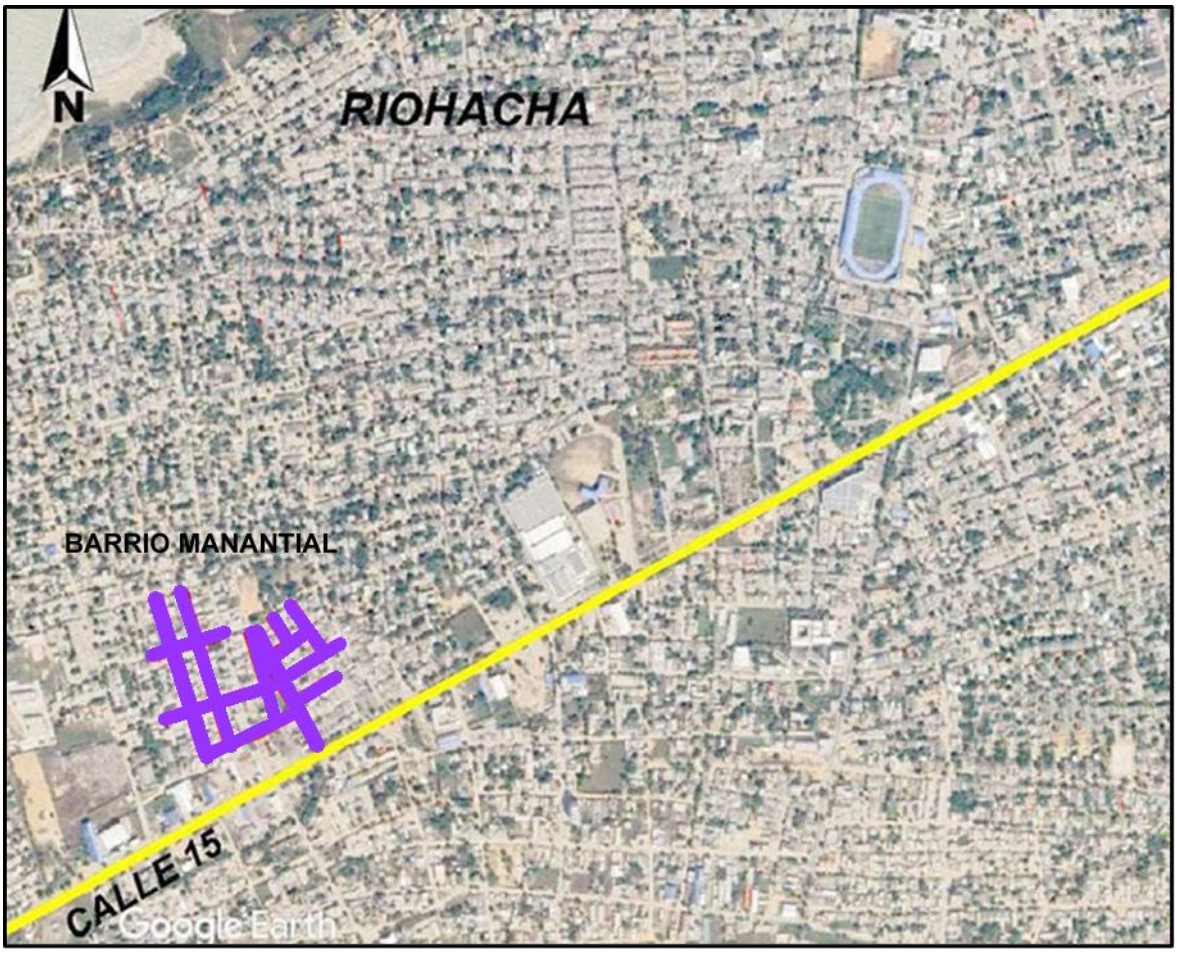



Ilustración 4. Localización del tramo en la Cabecera del distrito de Riohacha

## 1.4 Propósito del proyecto

El objetivo principal del proyecto, es alcanzar la conectividad y acceso adecuado en los diferentes sectores del proyecto, ubicados en zonas perimetrales del área urbana del municipio entre otros barrios aledaños a estos sectores, impulsando el adecuado urbanismo, y la calidad de vida de los habitantes en de distintos sectores de la cabecera municipal.

## 1.5 Características del terreno

En la zona aledaña del proyecto se presentan pendientes suaves a levemente inclinadas, como mayor inclinación pendientes moderadas. Normalmente de

plana a suave, sin embargo, se definen los sentidos de los flujos del proyecto, se debe tener muy en cuenta un adecuado flujo de las escorrentías

La banca de la vía está conformada por la superficie natural, en algunas zonas la superficie de la vía está formada por la superficie natural, en otras por material de lleno, en algunas zonas de la vía se encuentra material de relleno, de tipo escombros, alto contenido de materia orgánica, basuras, suelos sueltos, materiales en general heterogéneos, con compactaciones variadas.

Existen en la vía a intervenir zonas que carecen de obras de manejo de aguas, longitudinales y transversales, por ende, la sub rasante natural se encuentra en regular estado. Los principales efectos generados por el problema son las vías de acceso en mal estado e interrupción en el paso vehicular.

# 2 EXPLORACIÓN DE SUB-SUELO

## 2.1 Localización de la exploración

En el proyecto se realizó una exploración por medio de apiques, distribuyéndolos en la vía a pavimentar, en la Ilustración 5, se presenta la ubicación de la exploración realizada.




Ilustración 5. Ubicación de la exploración. Fuente Google earth del Proyecto, editado por J.G. Laboratorios

En la siguiente tabla se presenta la abscisa en la que se realizó cada apique, así como sus coordenadas geográficas. La ubicación de la exploración se realizó de sur a norte.

| APIQUEr | COORDENADAS | |
|---|---|---|
| | ESTE | NORTE |
| 1 | 1.125.592.515 | 1.767.750.299 |
| 2 | 1.125.655.602 | 1.767.687.211 |
| 3 | 1.125.628.779 | 1.767.604.552 |
| 4 | 1.125.628.779 | 1.767.527.971 |
| 5 | 1.125.568.888 | 1.767.625.280 |
| 6 | 1.125.547.903 | 1.767.533.968 |
| 7 | 1.125.440.334 | 1.767.492.722 |
| 8 | 1.125.440.334 | 1.767.672.748 |
| 9 | 1.125.353.189 | 1.767.759.893 |

Tabla 2. Localización geográfica de los apiques.

## 2.2 Objetivos y alcances del estudio

El estudio de suelos permite conocer las características físicas de los materiales existentes en el área del proyecto y su estratigrafía, lo cual nos indica a la vez los pasos a seguir durante el proceso de construcción. Obteniendo esto por medio de los ensayos realizados tanto en el campo como en el laboratorio.

**ALCANCE DEL ESTUDIO TÉCNICO DE SUELOS:** La empresa JG Laboratorio de suelos, realiza el estudio de suelos con el siguiente alcance: Realizar el trabajo de campo, para este estudio a detalle de los suelos, se practicaron nueve (9) Apiques con profundidades del orden de 2.0 metros de profundidad cada uno. para cada apique se determina la resistencia del suelo por medio del CBR de los suelos encontrados. Se establecen los parámetros de la rasante, para el diseño de la estructura del pavimento, a través de los ensayos de laboratorio, como clasificación de los suelos (U.S.C), límites de consistencia, ensayos granulométricos, humedad natural, peso unitario, cohesión, ángulo de ficción interna, compresibilidad y expansión, CBR.

# 3 PRUEBAS DE CAMPO Y LABORATORIO

## 3.1 Ensayos de Campo

Para este estudio se practicaron nueve (9) apiques de 2,0 metros a lo largo del tramo de vía a intervenir, con el fin de determinar las características de los suelos. Se determina el CBR de campo por medio del ensayo de Cono Dinámico, y se tomaron muestras del suelo existente (sub-rasante), para realizarles ensayos de clasificación y C.B.R. de laboratorio.

## 3.2 Ensayos de Laboratorio

Las muestras fueron transportadas al laboratorio, en donde se les practicó los análisis correspondientes (Gradaciones, Humedades, Límites de Aterberg, Clasificaciones, y ensayo C.B.R. método 1, correspondiente a su característica); también se efectuaron pruebas de compactación para definir la densidad máxima y humedad óptima de los suelos al ser sometidos a determinada energía de compactación. De esta manera logramos obtener las capacidades de los suelos para poder aplicar sus parámetros en los cálculos y diseño del pavimento.

## 3.3 Resultados

En toda la zona del proyecto se presenta una baja a moderada variabilidad, con tendencia a un tipo de material en tramos con cierto grado de homogeneidad, se encuentra un suelo con tendencia a una arena fina limosa no plástica, (SM), estos suelos poseen un regular a buen comportamiento para obras de pavimentación, este suelo se encuentra en los apiques 1 al 9, en la Tabla 3, se presentan las características principales de los materiales encontrados en los diferentes apiques realizados en el sitio del proyecto, en los tramos del proyecto, clasificados como un sector homogéneamente similar.

| *DESCRIPCIÓN* | *ARENA FINA LIMOS NO PLASTICA* |
|---|---|
| *APIQUES* | *1 al 9* |
| *ESTRATOS* | ***1*** |
| *TOMA DE MUESTRA, PROFUNDIDAD (m)* | *0.3 — 2.0* |
| *HUMEDAD NATURAL (%)* | *4.0 — 12.0* |
| *LÍMITE LÍQUIDO ( %)* | *NL* |
| *LÍMITE PLÁSTICO (%)* | *NP* |
| *PLASTICIDAD (%)* | *NP* |
| *PASA # 200 (%)* | *18.0 — 25.0* |
| *ríMiTE DE CONTRACCIÓN (%)* | *NA* |
| *CLASIFICACIÓN ( U S C.)* | *SC* |
| *CLASIFICACIÓN (AASHTO)* | *A-2-4* |
| *íNDiCE DE GRUPO* | *0* |
| *COMPRESIBILIDAD Y EXPANSIÓN* | ***BAJA*** |
| *(B) ÁNGULO DE FRICCIÓN INTERNA* | ***28-35*** |
| *C COHESIÓN (Ton/m')* | 0 - *1.0* |
| *PESO UNITARIO OYÓ (KN/m°* | ***17-19*** |
| *CBR DE LABORATORIO (')* | *5.3* |
| *MÓDULO DE REACCIÓN DE LA SUB RASANTE ( K) Kg/ cm'* | *3.7* |
| *NIVEL FREÁTICO* | *NO* |
| *FOTOGRAFÍA* |  |

Tabla 3. Rango de valores típicos de los resultados y parámetros del suelo. Fuente: Elaboración Propia

## 3.4 Ensayo C. B. R de Campo

El CBR de campo se determina por medio del ensayo de penetrómetro dinámico de cono (PDC) con un martillo de 8 Kg, dispositivo usado para hallar la resistencia in situ, de suelos inalterados. La tasa de penetración del PDC se puede usar para estimar valores de CBR in situ. En la siguiente tabla se presentan los valores de CBR de campo estimado en cada ensayo de PDC, realizado en apiques intercalados. En el anexo II, se presenta las memorias de cálculo de los valores de CBR de campo.

| APIQUE | TIPO DE SUELO | CBR DE CAMPO (%) |
|---|---|---|
| 1 | SM | 11 |
| 2 | SM | 7 |
| 3 | SM | 10 |
| 4 | SM | 13 |
| 5 | SM | 11 |
| 6 | SM | 10 |
| 7 | SM | 10 |
| 8 | SM | 7 |
| 9 | SM | 8 |

Tabla 4. Valores de CBR de campo

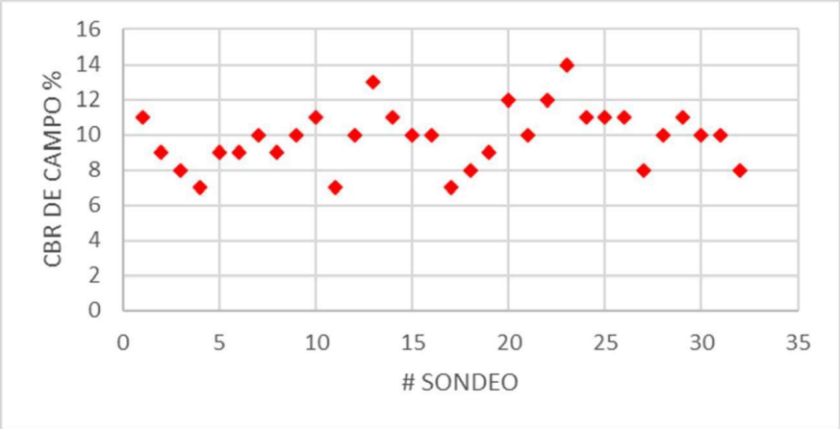



Ilustración 6. Valores de CBR en los sondeos del proyecto

## 3.5 Ensayos C. B. R de laboratorio

En la Tabla 5, se presenta una clasificación general del suelo de fundación, de acuerdo al ensayo CBR, que evalúa el estado de la subrasante. En el (anexo II gráficos y formatos) se presentan los cálculos del CBR de laboratorio. sobre los materiales tipo encontrado en la subrasante.

## CARACTERÍSTICAS DEL SUELO DE LA SUBRASANTE

| | APIQUES | APIQUES |
|---|---|---|
| BARRIO | **MANANTIAL** | **MANANTIAL** |
| | 1 AL 5 | 6 AL 9 |
| CLASIFICACIÓN: USC | SM | SM |
| CLASIFICACIÓN: AASHTO | A-2-4 | A-2-4 |
| ÍNDICE DE GRUPO | 0 | 0 |
| PESO UNITARIO Lb/Pie* | 105.7 | 119.0 |
| HUMEDAD ÓPTIMA % | 6.0 | 9.8 |
| CBR AL 95% DEL PROCTOR | 5.3 | 5.5 |
| CBR AL 100% DEL PROCTOR | 6.9 | 7.2 |
| MÓDULO DE REACCIÓN (K) DE LA SUBRASANTE | 3.7 Kg/cm* | 3.7 Kg/cm* |

Tabla 5. Proctor y C.B.R. De laboratorio para la rasante del área de estudio. Fuente: Elaboración Propia

## 3.6 SUELOS DE FUNDACIÓN

Durante el proceso de las perforaciones, se realizó el ensayo SPT (Standar Penetration Test) realizado bajo los lineamientos de la norma INVE 111, por medio de los resultados de este ensayo se pueden correlacionar varias características parámetros y propiedades del suelo. Para determinar la capacidad portante del suelo, se requieren los parámetros de resistencia del suelo. Se determinan los parámetros de resistencia del suelo en términos de la cohesión efectiva del suelo *(c')* y el ángulo de fricción interna del suelo en términos efectivos (‹t›').

El suelo de fundación para obras, se establece a profundidades variables de entre 0.5-1.0 desde la superficie, en la, en la Tabla 7 se presentan los registros del ensayo SPT, se presentan los valores de numero de golpes, determinado a cada profundidad para cada uno de los sondeos realizados, y el ángulo de fricción aproximado.

Algunas propiedades y parámetros del suelo son deducidas en correlación con la experiencia en materiales de características semejantes, ya que son suelos granulares, se realizó la prueba de penetración estándar (SPT), que da resultados con confiabilidad aceptable y es un ensayo in situ.

| RESISTENCIA DEL SUELO EN PROFUNDIDAD | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| SONDEO | **ESTRATO** | SUELO | PROFUNDIDAD (m) | No.GOLPES (Nos) | (N $1_{\wedge\circ*}$ | ÁNGULO DE FRICCIÓN (B') | Cu (Kg/cm*) |
| **SONDEO 3** | **ARENA LI51OSA** | SC | 1,00 | 5 | 6 | 28,3 | 0,3 |
| | ARENA LI 51OSA | SC | 2,00 | 50 | 57 | 45,0 | 3,4 |
| | **ARENA LIMOSA** | SC | 3,00 | R | R | | |
| SONDEO 8 | ARENA **LIMOSA** | SM | 0,90 | 6 | 8 | 29,1 | 0,4 |
| | **ARENA LIMOSA** | SM | 2,00 | 17 | 19 | 33,9 | 1,2 |
| | **ARENA LIMOSA** | SM | 3,00 | 19 | 19 | 33,9 | 1,3 |

Tabla 8. Resistencia del suelo del sitio a las profundidades de la exploración

A lo largo de la zona del proyecto, se presentan golpes del orden de 3 a 8 superficialmente aumentando en profundidad, con numero de golpes mayores a 20, son moderadas resistencias, se llega profundidades del orden de 2.0 metros.

# 4 RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

**Alcance Del Estudio Técnico De Suelos:** En el trabajo de campo, para este estudio se realizaron 9 sondeos de 2,0 metros cada uno, para cada sondeo se establecen para cada tipo de suelo, los parámetros para el diseño de la estructura del pavimento, a través de los ensayos de laboratorio, como fueron: clasificación de los suelos (U.S.C), límites de consistencia, ensayos granulométricos, humedad natural, peso unitario, cohesión, ángulo de ficción interna, compresibilidad y expansión, CBR.

En toda la zona del proyecto se presenta una moderada variabilidad, con tendencia a dos tipos de material en tramos con cierto grado de homogeneidad, se encuentra un suelo con tendencia a una arena arcillosa color amarillo oscuro (SM) no plástica, de compacidad suelta a media, estos suelos poseen un regular a buen comportamiento para obras de pavimentación, este suelo se encuentra en los apiques 1 al 9. A nivel superficial se presentan espesores considerables de materiales heterogéneos normalmente inadecuados, compuestos por basuras, escombros, mezclas de suelos sueltos entre otros, se recomienda que estos materiales sean descapotados y retirados de los tramos del proyecto.

| **BARRIO** | **TRAMO** | TIPO DE SUELO | DESCRIPCIÓN |
|---|---|---|---|
| TODOS LOS TRAMOS DEL PROYECTO | APIQUES 1 AL 9 | SM | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA |

Tabla 9. Tipo de suelo para cada tramo

Las calles del proyecto actualmente clasifican como un carreteable sin cobertura, superficialmente presencia de material suelto, basuras, escombros y demás materiales orgánicos, que deberán ser removidos y en caso de requerir subir el nivel deberá ser rellenado con material seleccionado por capas, nivelado y compactado tipo terraplén, se estima que los espesores de descapote son del orden de 0.20-0.30 metros de espesor.

En los apiques exploratorios realizados no se encontró la presencia de niveles freáticos, tampoco la presencia de cuerpos importantes de agua, con gran frecuencia se presentan charcos superficiales en algunos sectores de los tramos del proyecto.

A nivel superficial se presentan rellenos inadecuados, heterogéneos de tipo material vegetal, escombros, alto contenido de materia orgánica, suelos sueltos de otros sitios, a nivel superficial algo variable, con espesores del orden de 0.30 metros.




OSCAR IVÁN GUERRA CHINCHILLA
Ingeniero civil - Especialista en Ingeniería de Fundaciones
C.C 1.032.375.674; M.P No. 25202-252478 CND
FIRMADO 25 DE MAYO DE 2025

AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA

# 5 BIBLIOGRAFÍA

- Fonseca Montejo Alfonso. Ingeniería de pavimentos para carreteras. Segunda edición, 2002. Capítulos 4 y 5.

- Sánchez Sabogal Fernando. Módulo 13 diseño de pavimentos rígidos para calles y carreteras. 2008.

- AASHTO Guide for design of pavement structures (1993).

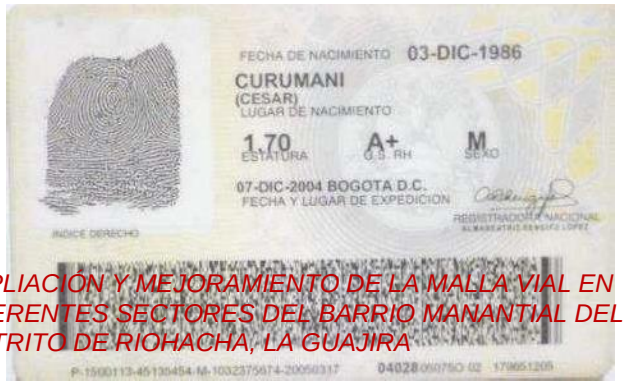
- ALCALDÍA DE RIOHACHA. http://www.riohacha-laguajira.gov.co/informacion_general.shtml, visto en mayo de 2024.

- INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS, NORMAS Y ESPECIFICACIONES 2012 INVIAS. Colombia 2012.

- WIKIPEDIA. https://es.wikipedia.org/wiki/riohacha la guajira, Visto en mayo de 2024.

- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO. Instituto colombiano de productores de Cemento, Instituto Nacional de vías, Ministerio de transporte. 2008.

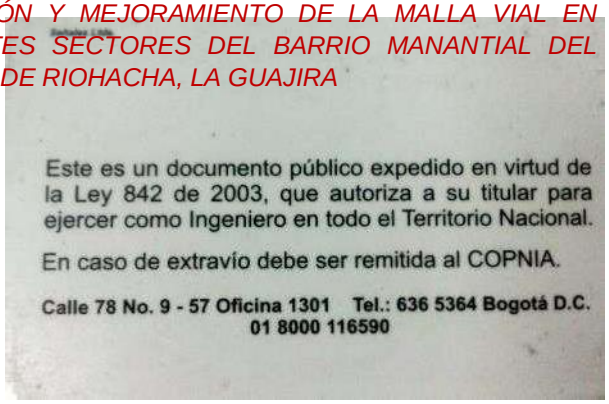



*AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA*




*AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA*



Riohacha, La Guajira 26 de MAYO del 2025

Señores
**DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA**
**ENTIDAD TERRITORIAL**
**Distrito de Riohacha**

**Asunto**: Memorial de Responsabilidad Profesional y cesión de estudios de suelos

En mi calidad de Ingeniero, con T.P. No. 25202-252478 CND certifico que he realizado los estudios de suelos del proyecto denominado: "AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA", a desarrollarse en el Distrito de Riohacha, Departamento de La Guajira, así mismo hago constar que los citados diseños se realizaron ajustándose a las normas técnicas que rigen la materia, específicamente los requisitos técnicos vigentes y bajo los estándares profesionales aplicables a la disciplina.

Aunado a lo anterior, me permito **CEDER al DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA,** de manera voluntaria y libre de presión alguna, los derechos que me corresponden de los diseños derivados del antes citado proyecto, por ello, me permito anexar a esta certificación los siguientes documentos:

Para los fines pertinentes, anexo los siguientes documentos:

- Informe detallado, debidamente firmado.
- Copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional y certificado de vigencia.
- Copia de mi Cédula de Ciudadanía.

Atentamente,

**OSCAR IVAN GUERRA CHINCHILLA**
CC. 1.032.375.674 de BOGOTA
Matricula profesional No. 25202-252478 CND

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3448094

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA**
**COPNIA**

**EL DIRECTOR GENERAL**

**CERTIFICA:**

1. Que OSCAR IVAN GUERRA CHINCHILLA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1032375674, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-252478 desde el 06 de Junio de 2013, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1035.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los diez (10) días del mes de Marzo del año dos mil veinticinco (2025).

**Rubén Darío Ochoa Arbeláez**

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

# ANEXO 1 ENSAYOS DE LABORATORIO Y DE CAMPO

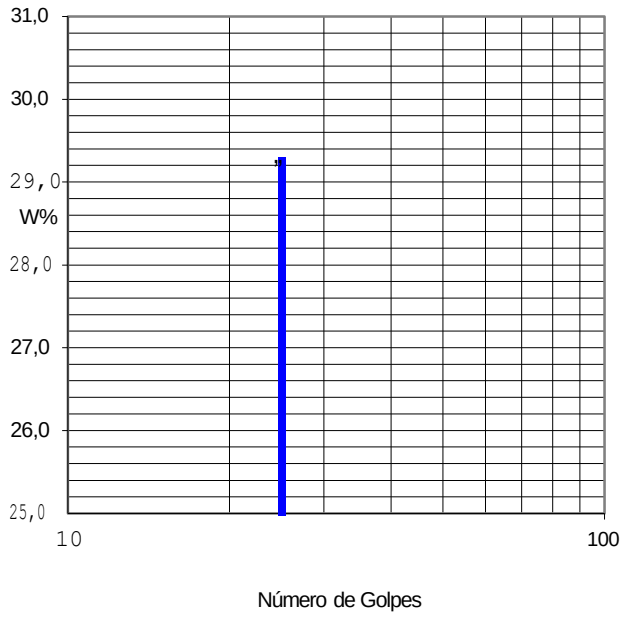
ENSAYOS DE CLASIFICACIÓN

ENSAYO DE CBR DE LABORATORIO

ENSAYO DE PDC DE CAMPO

| J.G<br>LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.** |
|---|---|
| | **ESTUDIO DE SUELOS** |

| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
|---|---|---|---|
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | SONDEO 1 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | |
|---|---|
| No. De golpes | 30 |
| Recipiente No. | 83 |
| P1 | 0,00 |
| P2 | 0,00 |
| P3 | 6,90 |
| •/»Humedad | 0,0 |

| LIMITE PLASTICO | | | |
|---|---|---|---|
| Vidrio No. | 84 | 0 | H.N. |
| P1 | 0,00 | 0,00 | 97,90 |
| P2 | 0,00 | 0,00 | 92,10 |
| P3 | 7,30 | 7,00 | 6,b |
| •/»Humedad | 0,0 | 0,0 | 6,s |

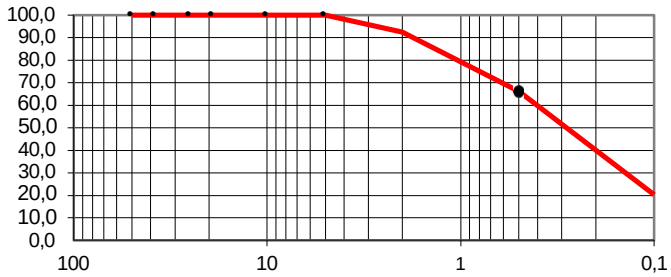
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 6,8 |
| Límite Líquido | 0,0 |
| Límite Plástico | 0,0 |
| Indice de Plasticidad | 0,0 |
| Pasa Tamiz # 200 | 20,3 |
| u.S.c. | SM |
| Indice de Grupo | 0 |
| AASHO | A-2-4 |

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

PI = 1313,0 P2 = 104b,0

| TAMIZ | -SO RETE.R | ETENIO. | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 10 | 99,0 | 7,5 | 92,5 | |
| 40 | 345,0 | 2b,3 | 6b,2 | |
| ZOO | b02,0 | 45,8 | 20,3 | |
| -200 | 267,0 | 2O,3 | 0,0 | |

CURVA GRANULOMETRICA



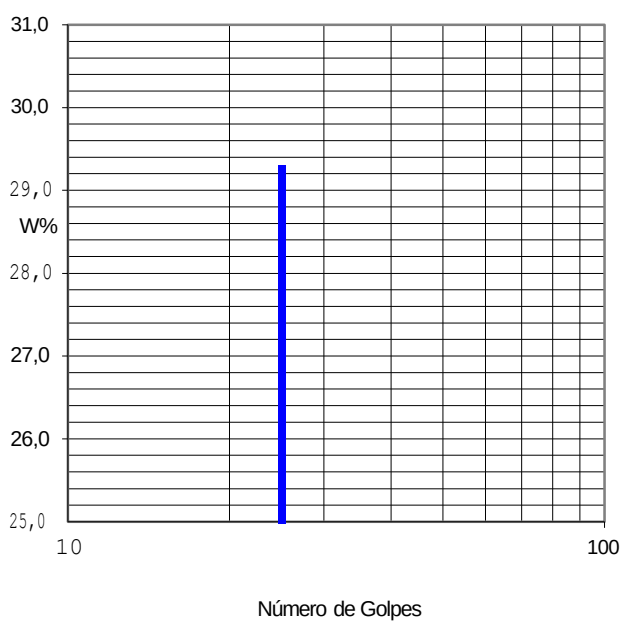

| 3BSERVAciONEs | Profundidad de Toma de la Muestra 0,20 A 2,00 metros |
|---|---|

| Elaboró | JOSE GUERRA MONTERO<br>TEC. LABORATORIO | Revisó | OSCAR IVAN GUERRA<br>INGENIERO CIVIL |
|---|---|---|---|

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

| J.G<br>LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.** |
|---|---|
| | **ESTUDIO DE SUELOS** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| | | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | SONDEO 2 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | | | |
|---|---|---|---|
| No. De golpes | 29 | | |
| Recipiente No. | 80 | | |
| P1 | 0,00 | | |
| P2 | 0,00 | | |
| P3 | 7,00 | | |
| %Humedad | 0,0 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | |
| Vidrio No. | 81 | 8Z | H.N. |
| P1 | 0,00 | OOO | 94,80 |
| P2 | 0,00 | 0,00 | 89,80 |
| P3 | 7,20 | 6,80 | 6,b |
| %Humedad | 0,0 | 0,0 | 6,0 |

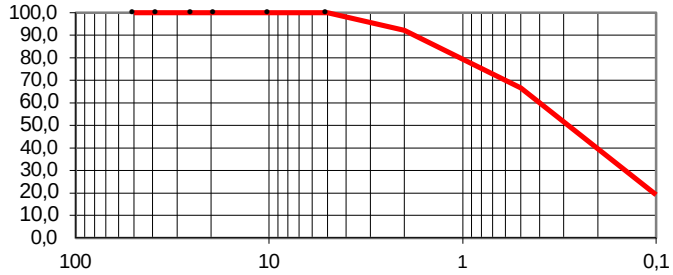
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 6,0 |
| Límite Líquido | 0,0 |
| Límite Plástico | 0,0 |
| Indice de Plasticidad | 0,0 |
| Pasa Tamiz # 200 | 19,1 |
| u.S.c. | SM |
| Indice de Grupo | 0 |
| AASHO | A-2-4 |

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

PI = 1Z13,0 P2 = 9B1,O

| TAMIZ | -SO RETE.R | ETENIO. | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | O,O | O,O | 100,0 | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | O,O | O,O | 100,0 | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | O,O | O,O | 100,0 | |
| 10 | 95,0 | 7,B | 92,2 | |
| 40 | 310,0 | 25,6 | 6b,6 | |
| ZOO | 57b,O | 47,5 | 19,1 | |
| -200 | 232,O | 19,1 | O,O | |

CURVA GRANULOMETRICA



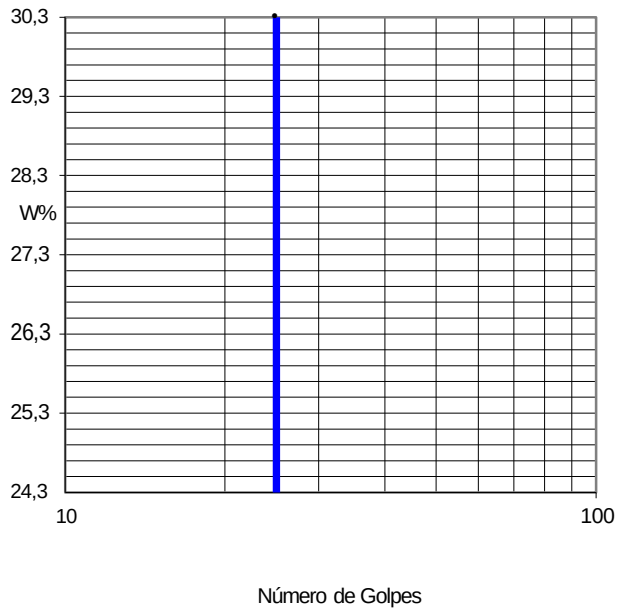

| 3BSERVAciONEs | Profundidad de Toma de la Muestra 0,20 A 2,00 metros |
|---|---|

| Elaboró | JOSÉ GUERRA MONTERO<br>TEC. LABORATORIO | Revisó | OSCAR IVAN GUERRA<br>INGENIERO CIVIL |
|---|---|---|---|

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

| J.G LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.** |
|---|---|
| | **ESTUDIO DE SUELOS** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| | | | |
| BARRIO: | **MANANTIAL** | SONDEO 3 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | | | |
|---|---|---|---|
| No. De golpes | 24 | | |
| Recipiente No. | 77 | | |
| P1 | 0,00 | | |
| P2 | 0,00 | | |
| P3 | 7,10 | | |
| •/»Humedad | 0,0 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | |
| Vidrio No. | 78 | 79 | H.N. |
| P1 | 0,00 | O,OO | 95,90 |
| **P2** | **0,00** | **0,00** | **90,30** |
| P3 | 6,90 | 6,80 | 6,4 |
| •/» Humedad | 0,0 | 0,0 | b,7 |

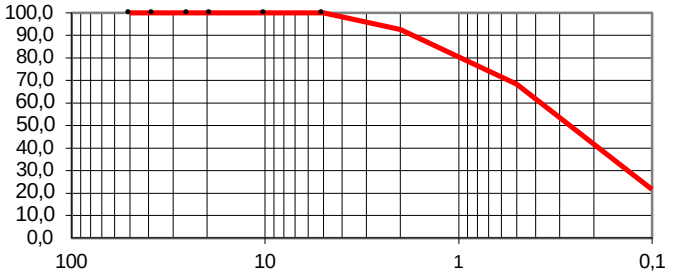
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 6,7 |
| Límite Líquido | 0,0 |
| Límite Plástico | 0,0 |
| Indice de Plasticidad | 0,0 |
| Pasa Tamiz # 200 | 21,6 |
| u.S.c. | SM |
| Indice de Grupo | 0 |
| AASHO | A-2-4 |

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

PI = 1288,0 P2 = 1010,0

| TAMIZ | -SO RETE | ETENIO | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 10 | 95,O | 7,4 | 92,b | |
| 40 | 313,0 | 24,3 | 68,3 | |
| ZOO | b02,O | 4b,7 | 21,b | |
| -200 | 278,0 | 21,6 | 0,0 | |

CURVA GRANULOMETRICA



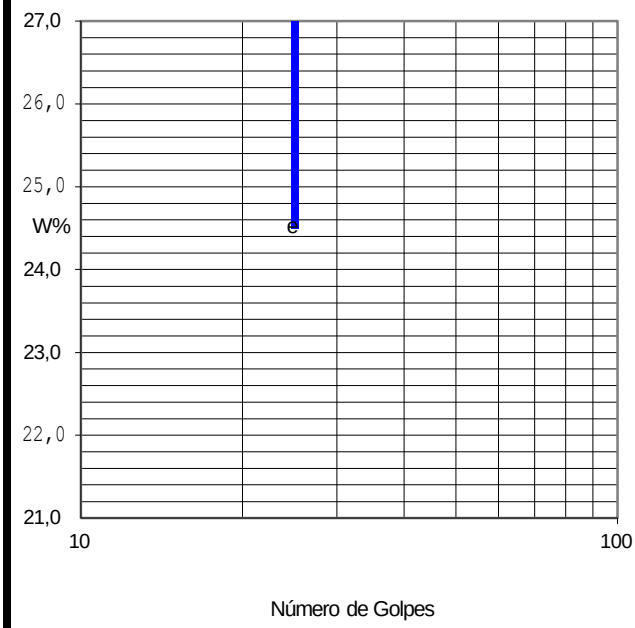

| | |
|---|---|
| 3BSERVAciONEs | Profundidad de Toma de la Muestra 0,25 A 2,00 metros |

| Elaboró | Reviso |
|---|---|
| JOSE GUERRA MONTERO | OSCAR IVAN GUERRA |
| TEC. LABORATORIO | INGENIERO CIVIL |

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

| J.G LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.** |
|---|---|
| | **ESTUDIO DE SUELOS** |

| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
|---|---|---|---|
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| | | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | SONDEO 4 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | | | |
|---|---|---|---|
| No. De golpes | 26 | | |
| Recipiente No. | 74 | | |
| P1 | 0,00 | | |
| P2 | 0,00 | | |
| P3 | 6,30 | | |
| •/»Humedad | 0,0 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | |
| Vidrio No. | 75 | 7b | H.N. |
| P1 | 0,00 | 0,00 | 9b,90 |
| P2 | 0,00 | 0,00 | 92,10 |
| P3 | 6,80 | 7,30 | 6,4 |
| •/»Humedad | 0,0 | 0,0 | s,6 |

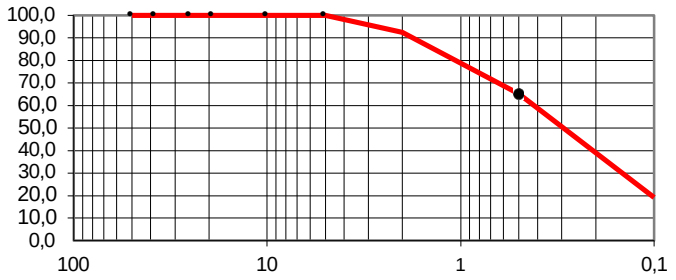
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 5,6 |
| Límite Líquido | 0,0 |
| Límite Plástico | 0,0 |
| Indice de Plasticidad | 0,0 |
| Pasa Tamiz # 200 | 19,2 |
| u.S.c. | SM |
| Indice de Grupo | 0 |
| AASHO | A-2-4 |

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

PI = 1301,0 P2 = 1051,0

| TAMIZ | -SO RETE.R | ETENIO. | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 10 | 9B,0 | 7,5 | 92,5 | |
| 40 | 355,0 | 27,3 | 65,2 | |
| 200 | 598,0 | 4b,0 | 19,2 | |
| -200 | 250,0 | 19,2 | 0,0 | |

CURVA GRANULOMETRICA



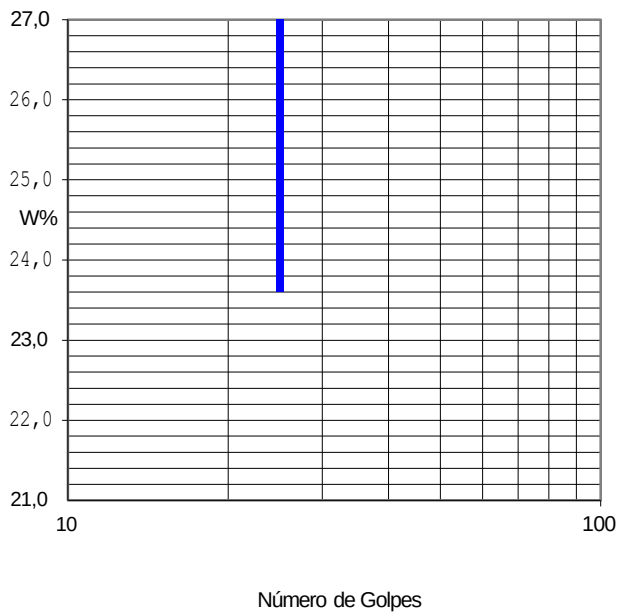

| 3BSERVAciONEs | Profundidad de Toma de la Muestra 0,25 A 2,00 metros |
|---|---|

| Elaboró | JOSE GUERRA MONTERO<br>TEC. LABORATORIO | Revisó | OSCAR IVAN GUERRA<br>INGENIERO CIVIL |
|---|---|---|---|

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

| J.G LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.** |
|---|---|
| | **ESTUDIO DE SUELOS** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| | | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | SONDEO 5 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | |
|---|---|
| No. De golpes | 28 |
| Recipiente No. | 70 |
| P1 | 0,00 |
| P2 | 0,00 |
| P3 | 6,70 |
| •/»Humedad | 0,0 |

| LIMITE PLASTICO | | | |
|---|---|---|---|
| Vidrio No. | 71 | 7Z | H.N. |
| P1 | 0,00 | 0,00 | 97,80 |
| P2 | 0,00 | 0,00 | 92,20 |
| P3 | 6,40 | 6,30 | 6,4 |
| •/»Humedad | 0,0 | 0,0 | 6,s |

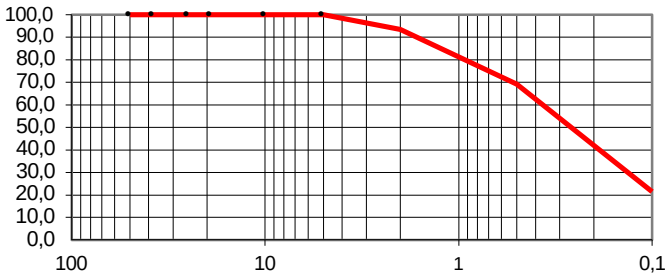
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 6,5 |
| Límite Líquido | 0,0 |
| Límite Plástico | 0,0 |
| Indice de Plasticidad | 0,0 |
| Pasa Tamiz # 200 | 21,5 |
| u.S.c. | SM |
| Indice de Grupo | 0 |
| AASHO | A-2-4 |

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

PI = 1313,0 P2 = 1031,0

| TAMIZ | -SO RETE.R | ETENIO. | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | O,O | O,O | 100,O | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | O,O | O,O | 100,O | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | O,O | O,O | 100,O | |
| 10 | 8b,O | b,5 | 93,5 | |
| 40 | 319,0 | 24,3 | 69,2 | |
| ZOO | b2b,O | 47,7 | 21,5 | |
| -200 | 2B2,O | 21,5 | O,O | |

CURVA GRANULOMETRICA



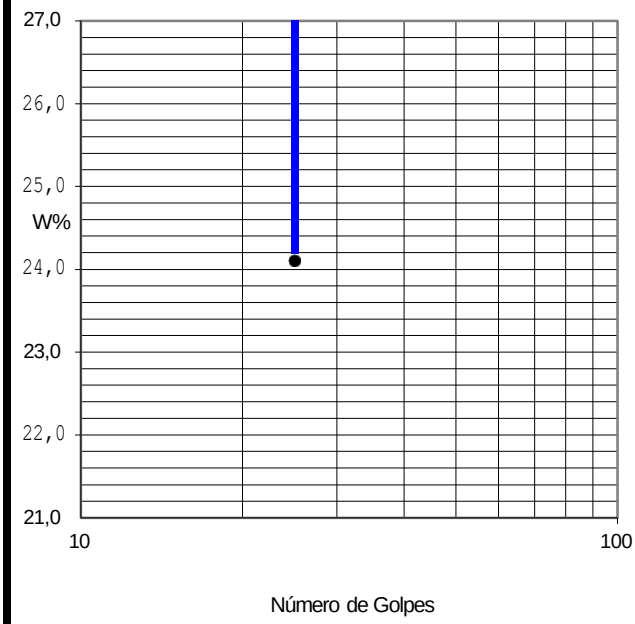

| 3BSERVAciONEs | Profundidad de Toma de la Muestra 0,25 A 2,00 metros |
|---|---|

| Elaboró | Reviso |
|---|---|
| JOSE GUERRA MONTERO<br>TEC. LABORATORIO | OSCAR IVAN GUERRA<br>INGENIERO CIVIL |

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

| J.G LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. |
|---|---|
| | ESTUDIO DE SUELOS |

| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
|---|---|---|---|
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| | | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | SONDEO 6 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | | | |
|---|---|---|---|
| No. De golpes | 30 | | |
| Recipiente No. | 67 | | |
| P1 | 0,00 | | |
| P2 | 0,00 | | |
| P3 | 7,30 | | |
| •/»Humedad | 0,0 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | |
| Vidrio No. | b8 | 69 | H.N. |
| P1 | 0,00 | 0,00 | 97,70 |
| P2 | 0,00 | 0,00 | 92,30 |
| P3 | 6,80 | 7,30 | 6,5 |
| •/»Humedad | 0,0 | 0,0 | 6,3 |

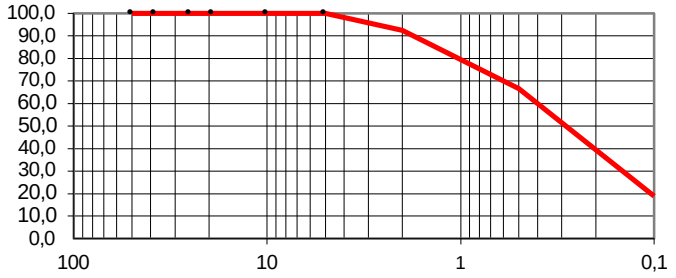
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 6,3 |
| Límite Líquido | 0,0 |
| Límite Plástico | 0,0 |
| Indice de Plasticidad | 0,0 |
| Pasa Tamiz # 200 | 18,9 |
| u.S.c. | SM |
| Indice de Grupo | 0 |
| AASHO | A-2-4 |

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

P1 = 1231,0 P2 = 998,0

| TAMIZ | -SO RETE | ETENIC | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 10 | 93,0 | 7,6 | 92,4 | |
| 40 | 317,0 | 25,8 | 66,7 | |
| 200 | 588,0 | 47,8 | 18,9 | |
| -200 | 233,0 | 18,9 | 0,0 | |

CURVA GRANULOMETRICA



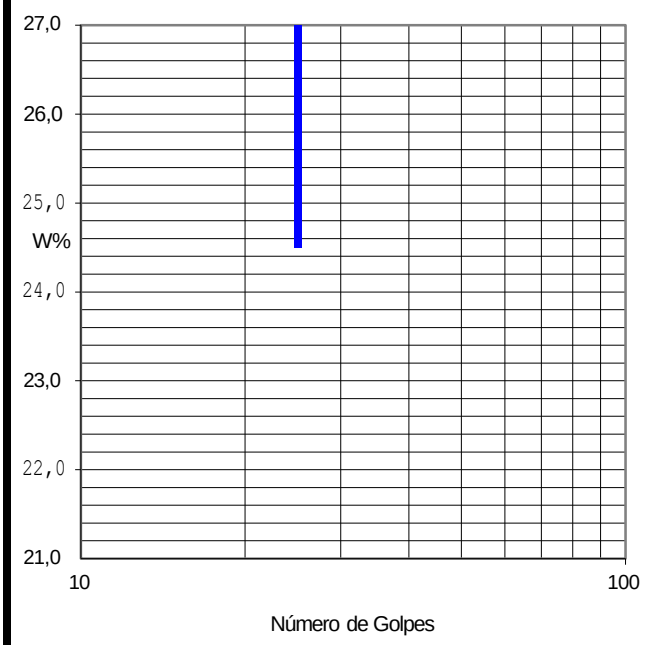

3BSERVAciONEs: Profundidad de Toma de la Muestra 0,25 A 2,00 metros

| Elaboró | JOSE GUERRA MONTERO TEC. LABORATORIO | Revisó | OSCAR IVAN GUERRA INGENIERO CIVIL |
|---|---|---|---|

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

| J.G LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. |
|---|---|
| | ESTUDIO DE SUELOS |

| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
|---|---|---|---|
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| | | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | SONDEO 7 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | |
|---|---|
| No. De golpes | 29 |
| Recipiente No. | 64 |
| P1 | 0,00 |
| P2 | 0,00 |
| P3 | 6,80 |
| •/»Humedad | 0,0 |

| LIMITE PLASTICO | | | |
|---|---|---|---|
| Vidrio No. | b5 | 6b | H.N. |
| P1 | 0,00 | 0,00 | 99,80 |
| P2 | 0,00 | 0,00 | 94,00 |
| P3 | 6,90 | 7,20 | 6,b |
| •/» Humedad | 0,0 | 0,0 | 6,6 |

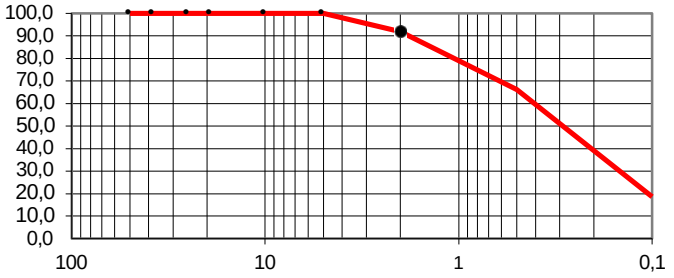
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 6,6 |
| Límite Líquido | 0,0 |
| Límite Plástico | 0,0 |
| Indice de Plasticidad | 0,0 |
| Pasa Tamiz # 200 | 18,6 |
| u.S.c. | SM |
| Indice de Grupo | 0 |
| AASHO | A-2-4 |

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

P1 = 1218,0 P2 = 991,0

| TAMIZ | -SO RETE | ETENIC | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 10 | 98,0 | 8,0 | 92,0 | |
| 40 | 313,0 | 25,7 | 66,3 | |
| 200 | 580,0 | 47,6 | 18,6 | |
| -200 | 227,0 | 18,6 | 0,0 | |

CURVA GRANULOMETRICA



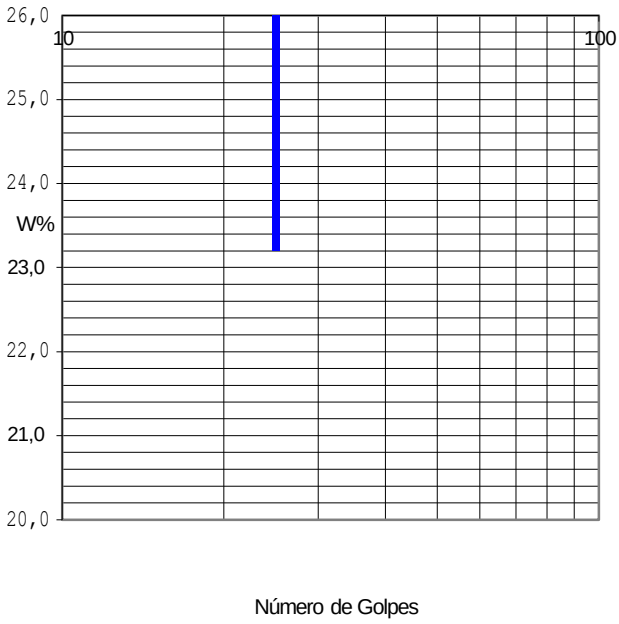

3BSERVAciONEs Profundidad de Toma de la Muestra 0,20 A 2,00 metros

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

| Elaboró | Reviso |
|---|---|
| JOSE GUERRA MONTERO TEC. LABORATORIO | OSCAR IVAN GUERRA INGENIERO CIVIL |
| Elaboro | Reviso |
| JOSE GUERRA MONTERO TEC. LABORATORIO | OSCAR IVAN GUERRA INGENIERO CIVIL |

| J.G LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA.** |
|---|---|
| | **ESTUDIO DE SUELOS** |

| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
|---|---|---|---|
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| | | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | SONDEO 8 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | | | |
|---|---|---|---|
| No. De golpes | 30 | | |
| Recipiente No. | 61 | | |
| P1 | 0,00 | | |
| P2 | 0,00 | | |
| P3 | 6,80 | | |
| •/»Humedad | 0,0 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | |
| Vidrio No. | b2 | 63 | H.N. |
| P1 | 0,00 | 0,00 | 9b,bU |
| **P2** | **0,00** | **0,00** | **90,90** |
| P3 | 6,90 | 6,70 | b,5 |
| •/»Humedad | 0,0 | 0,0 | b,S |

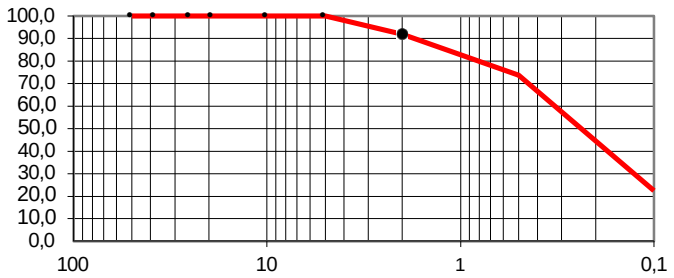
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 6,8 |
| Límite Líquido Límite Plástico | 0,0 |
| Indice de Plasticidad Pasa Tamiz # 200 | 0,0 |
| u.S.c. | 0,0 |
| Indice de Grupo AASHO | 22,4 |
| | SM |
| | 0 |
| | A-2-4 |

GRANULOMETRIA POR TAMIZADO

PI = 1Z19,0 P2 = 94b,O

| TAMIZ | -SO RETE | ETENIO | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 10 | 9B,O | 8,0 | 92,O | |
| 40 | 222,0 | 18,2 | 73,7 | |
| ZOO | b2b,O | 51,4 | 22,4 | |
| -200 | 273,0 | 22,4 | 0,0 | |

CURVA GRANULOMETRICA

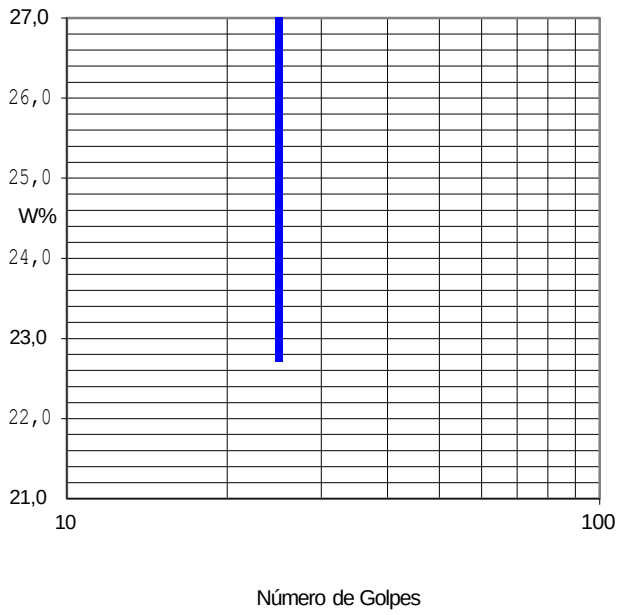



| 3BSERVAciONEs | Profundidad de Toma de la Muestra 0,20 A 2,00 metros |
|---|---|

| Elaboró | JOSE GUERRA MONTERO TEC. LABORATORIO | Revisó | OSCAR IVAN GUERRA INGENIERO CIVIL |
|---|---|---|---|

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

| | | | |
|---|---|---|---|
| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |
| PROYECTO: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA | | |
| MATERIAL | ARENA FINA LIMOSA COLOR AMARILLA | | |
| | | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | SONDEO 9 | MUESTRA 1 |




| LIMITE LIQUIDO | | | |
|---|---|---|---|
| No. De golpes | 30 | | |
| Recipiente No. | 58 | | |
| P1 | 0,00 | | |
| pç | 0,00 | | |
| P3 | 6,80 | | |
| •/»Humedad | 0,0 | | |
| LIMITE PLASTICO | | | |
| Vidrio No. | 59 | 60 | H.N. |
| P1 | 0,00 | 0,00 | 86,90 |
| P2 | 0,00 | 0,00 | 81,80 |
| P3 | 6,90 | 6,80 | 6,b |
| •/»Humedad | 0,0 | 0,0 | 6,s |

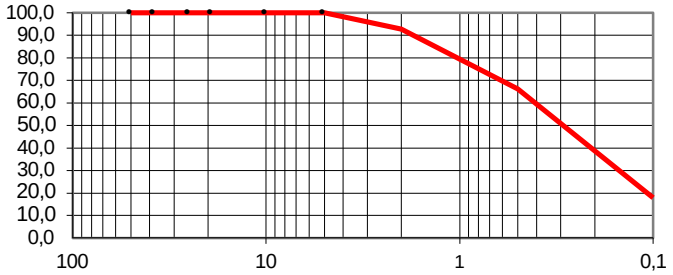
| CLASIFICACION | |
|---|---|
| Humedad Natural | 6,8 |
| Límite Líquido Límite Plástico Indice de Plasticidad Pasa Tamiz # 200 | 0,0 |
| | 0,0 |
| | 0,0 |
| | 17,9 |
| u.S.c. | SM |
| Indice de Grupo AASHO | 0 |
| | A-2-4 |

TAMIZAUU

PI = 1188,0 P2 = 975,0

| TAMIZ | -SO RETE.R | ETENIO. | QUE PAI | NORMA |
|---|---|---|---|---|
| **2"** | **0** | **0,0** | **100,0** | |
| 11/2" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 3/4" | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| **3/8"** | **0,0** | **0,0** | **100,0** | |
| 4 | 0,0 | 0,0 | 100,0 | |
| 10 | 8b,0 | 7,2 | 92,8 | |
| 40 | 314,0 | 2b,4 | 6b,3 | |
| ZOO | 575,0 | 4B,4 | 17,9 | |
| -200 | 213,0 | 17,9 | 0,0 | |

f U UVA fct€ANULfJMIz I AGUA




| | |
|---|---|
| 3BSERVAciONEs | Profundidad de Toma de la Muestra 0,20 A 2,00 metros |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Elaboró | JOSE GUERRA MONTERO TEC. LABORATORIO | J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS. | Revisó | OSCAR IVAN GUERRA INGENIERO CIVIL |

| | | |
|---|---|---|
| J G<br>Laboratorio de suelos y concretos | **ENSAYO C.B.R. DE LABORATORIO**<br>**METODO** I E - 148-1 | |

| | |
|---|---|
| EMPRESA: | ALCALDIA MUNICIPAL DE RIOHACHA |
| OBRA: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. |
| Descripción del Material: | SUB-RASANTE NATURAL (apiques 1 al 5) |
| BARRIO: | MANANTIAL — Fecha: 25/05/2025 |

ENSAYO DE COMPACTACION

| No. Golpes por Capa | 56 | 56 | 56 |
|---|---|---|---|
| Molde No. | 10 | 10 | 10 |
| Peso Molde + Muestra Humeda (grs) | 9081 | 9320 | 9321 |
| Peso del Molde (grs) | 5160 | 5160 | 5160 |
| Volumen del molde (cm3) | 2316,7 | 2316,7 | 2316,7 |
| Peso Muestra Humeda (grs) | 3921 | 4160 | 4161 |
| Peso muestra seca (grs) | 3810 | 3925 | 3821 |
| Densidad Seca (kg/m3) | 1,645 | 1,694 | 1,649 |
| °/» Humedad | 2,9 | 6,0 | 8,9 |
| Densidad Seca (Lblpie3) | 102,6 | 105,7 | 102,9 |

MUESTRAS PARA CBR

| *56* | 26 | 12 |
|---|---|---|
| 10 | 11 | 12 |
| 9322 | 9200 | 8891 |
| 5160 | 5155 | 4980 |
| 2316,5 | 2316,5 | 2316,5 |
| 4162 | 4045 | 3911 |
| 3934 | 3809 | 3690 |
| 1,698 | 1,644 | 1,593 |
| 5,8 | 6,2 | 6,0 |
| 106,0 | 102,6 | 99,4 |

| Capsula No | 20 | 17 | 23 |
|---|---|---|---|
| P. caps+suelo humedo (grs) | 99,9 | 96,6 | 97,7 |
| P. caps.+suelo seco (grs) | 98,2 | 93,3 | 92,8 |
| Peso Capsula (grs) | 38,7 | 38,6 | 37,8 |
| Humedad (°/») | 2,9 | 6,0 | 8,9 |

| 23 | 17 | 20 |
|---|---|---|
| 98,2 | 97,1 | 95,1 |
| 94,9 | 93,7 | 91,9 |
| 37,8 | 38,6 | 38,7 |
| 5,8 | 6,2 | 6,0 |

ENSAYO DE PENETRACION

| Molde No. | 10 | | 11 | | 12 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Golpes / Capa | 56 | | 26 | | 12 | |
| Días Inmersión | | | | | | |
| Penet. (pg) | Lect Dial | Esf. lb/pg2 | Lect Dial | Esf. lb/pg2 | Lect Dial | Esf. lb/pg2 |
| 0,005 | | | | | | |
| 0,025 | 11,0 | 36,1 | 9,0 | 29,5 | 6,0 | 19,7 |
| 0,050 | 13,0 | 42,6 | 11,0 | 36,1 | 8,0 | 26,2 |
| 0,075 | 16,0 | 52,5 | 13,0 | 42,6 | 12,0 | 39,3 |
| 0,100 | 21,0 | 68,9 | 18,0 | 59,0 | 15,0 | 49,2 |
| 0,125 | 26,0 | 85,2 | 22,0 | 72,1 | 18,0 | 59,0 |
| 0,200 | 31,0 | 101,6 | 27,0 | 88,5 | 23,0 | 75,4 |
| 0,250 | 36,0 | 118,0 | 33,0 | 108,2 | 27,0 | 88,5 |
| 0,300 | 43,0 | 141,0 | 38,0 | 124,6 | 33,0 | 108,2 |
| 0,400 | | | | | | |
| 0,500 | | | | | | |
| C.B.R. CORREGIDO 0.1" | 6,9 | | 5,9 | | 4,9 | |
| C.B.R. CORREGIDO 0.2" | 6,8 | | 5,9 | | 5,0 | |
| Valor C.B.R. a cumplir => | | | | | | |
| Cumple? (S/N/NA) | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Clasificación AASHTO : | A-2-4 |
| Clasificación USC : | SM |
| % C.B.R. A 0,1 AL 100% DEL PROTC | 6,9 |
| % C.B.R. A 0,1 AL 95% DEL PROTOf | 5,3 |

| | |
|---|---|
| Limite Liquido (LL) | 0,0°/» |
| Indice de Plasticidad (IP) | 0,0°/» |
| Humedad Natural | 6,0'/o |

ENSAYOS PREVIOS . Proctor modificado E-142

JOSE GUERRA M — Nombre/ Firma/ Fecha Tecnico-laboratorio

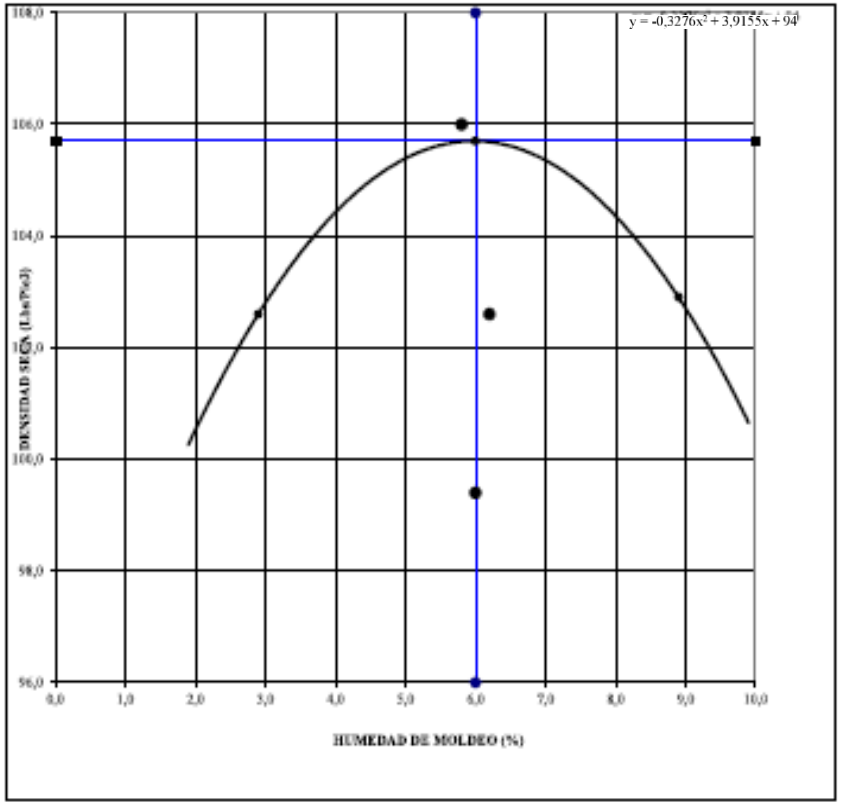
J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

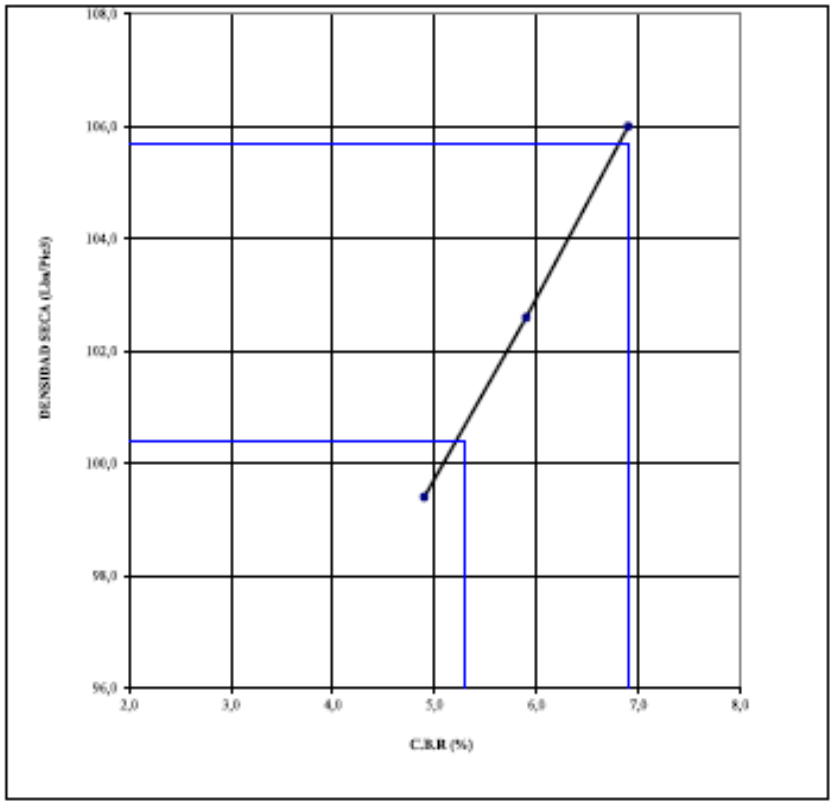
OSCAR IVAN GUERRA — Nombre/Firma/ Fecha Ingeniero Civil

**OBSERVACIONES** **SUB-RASANTE NATURAL** (apiques 1 al 5)

| J.G<br>LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO | GRAFICO DE C. B. R.<br><br>PROCTOR MODIFICADO | |
|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | | | CONSECUTIVO |
| OBRA: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. | | | Ensayo No |
| MATERIAL: | SUBRASANTE NATURAL ( APIQUES 1 AL 5) | FECHA : | 25 de mayo de 2025 | |
| BARRIO: | MANANTIAL | | | |




Elaboró: JOSE GUERA M. — Nombre/ Firma/ Fecha Tecnico-laboratorio

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

Revisó: OSCAR IVAN GUERRA — Nombre/Firma/ Fecha Ingeniero-civil

| | | |
|---|---|---|
| C.B.R, a 0,1 | Al 100% del proctor modificado % = | 6,9 |
| C.B.R, a 0,1 | Al 95% del proctor modificado % = | 5,3 |

| J G<br>Laboratorio de suelos y concretos | **ENSAYO C.B.R. DE LABORATORIO**<br>**METODO** I E - 148-1 | |
|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | | |
| OBRA: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA. | | |
| Descripción del Material: | SUB-RASANTE NATURAL (apiques 6 al 9) | | |
| BARRIO: | MANANTIAL | Fecha | 25/05/2025 |

ENSAYO DE COMPACTACION

MUESTRAS PARA CBR

| No. Golpes por Capa | 56 | 56 | 56 | 56 | 26 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Molde No. | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 6 |
| Peso Molde + Muestra Humeda (grs) | 8940 | 9190 | 9198 | 9188 | 9884 | 9750 |
| Peso del Molde (grs) | 4340 | 4340 | 4340 | 4340 | 5178 | 5189 |
| Volumen del molde (cm3) | 2316,7 | 2316,7 | 2316,7 | 2316,5 | 2316,5 | 2316,5 |
| Peso Muestra Humeda (grs) | 4600 | 4850 | 4858 | 4848 | 4706 | 4561 |
| Peso muestra seca (grs) | 4299 | 4417 | 4295 | 4403 | 4278 | 4150 |
| Densidad Seca (kg/m3) | 1,856 | 1,907 | 1,854 | 1,901 | 1,847 | 1,792 |
| °/» Humedad | 7,0 | 9,8 | 13,1 | 10,1 | 10,0 | 9,9 |
| Densidad Seca (Lblpie3) | 115,8 | 119,0 | 115,7 | 118,6 | 115,2 | 111,8 |

| Capsula No | 6 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P. caps+suelo humedo (grs) | 92,1 | 96,6 | 97,0 | 98,0 | 93,8 | 96,0 |
| P. caps.+suelo seco (grs) | 88,6 | 91,4 | 90,3 | 92,6 | 88,8 | 90,8 |
| Peso Capsula (grs) | 38,7 | 38,4 | 39,2 | 39,2 | 38,7 | 38,4 |
| Humedad (°/») | 7,0 | 9,8 | 13,1 | 10,1 | 10,0 | 9,9 |

ENSAYO DE PENETRACION

| Molde No. | 4 | | 4 | | 6 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Golpes / Capa | 56 | | 26 | | 12 | |
| Dias Inmersión | 3 | | 3 | | 3 | |
| Penet. (pg) | Lect Dial | Esf. lb/pg2 | Lect Dial | Esf. lb/pg2 | Lect Dial | Esf. lb/pg2 |
| 0,005 | | | | | | |
| 0,025 | 10,0 | 32,8 | 9,0 | 29,5 | 6,0 | 19,7 |
| 0,050 | 13,0 | 42,6 | 12,0 | 39,3 | 9,0 | 29,5 |
| 0,075 | 17,0 | 55,7 | 15,0 | 49,2 | 12,0 | 39,3 |
| 0,100 | 22,0 | 72,1 | 19,0 | 62,3 | 15,0 | 49,2 |
| 0,125 | 27,0 | 88,5 | 24,0 | 78,7 | 19,0 | 62,3 |
| 0,200 | 32,0 | 104,9 | 29,0 | 95,1 | 22,0 | 72,1 |
| 0,250 | 37,0 | 121,3 | 35,0 | 114,8 | 27,0 | 88,5 |
| 0,300 | 43,0 | 141,0 | 41,0 | 134,4 | 33,0 | 108,2 |
| 0,400 | | | | | | |
| 0,500 | | | | | | |
| C.B.R. CORREGIDO 0.1" | 7,2 | | 6,2 | | 4,9 | |
| C.B.R. CORREGIDO 0.2" | 7,0 | | 6,3 | | 4,8 | |
| Valor C.B.R. a cumplir => | | | | | | |
| Cumple? (S/N/NA) | | | | | | |

| Clasificación AASHTO : | A-2-4 |
|---|---|
| Clasificación USC : | SM |
| % C.B.R. A 0,1 AL 100% DEL PROTC | 7,20 |
| % C.B.R. A 0,1 AL 95% DEL PROTOf | 5,5 |

| Limite Liquido (LL) | 0,0°/» |
|---|---|
| Indice de Plasticidad (IP) | 0,0°/» |
| Humedad Natural | 6,0'/o |

ENSAYOS PREVIOS . Proctor modificado E-142

JOSE GUERRA M — Nombre/ Firma/ Fecha Tecnico-laboratorio

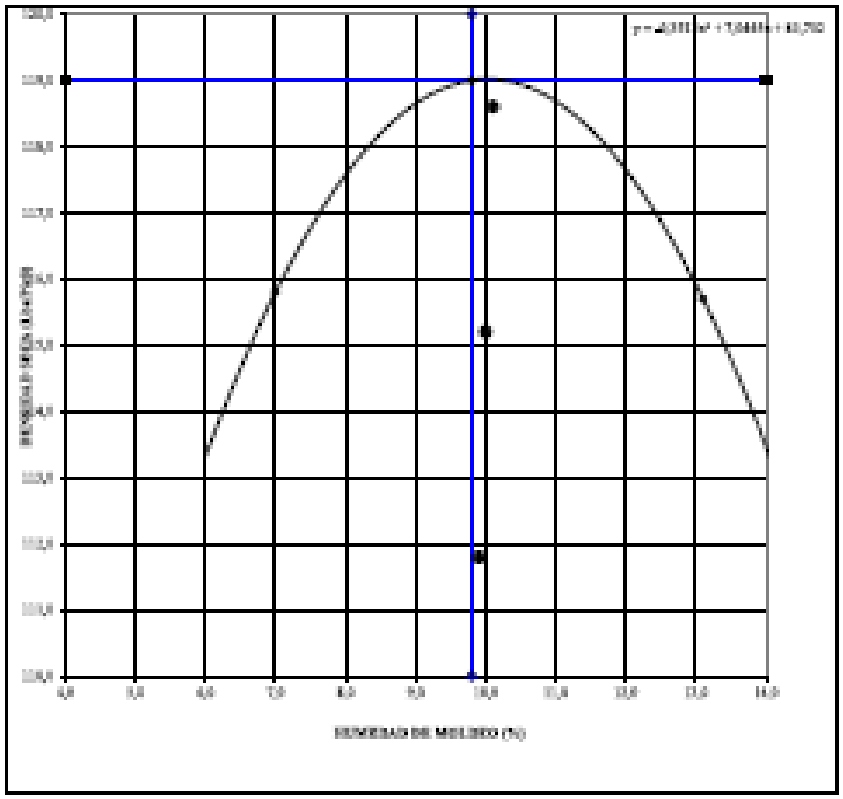
J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

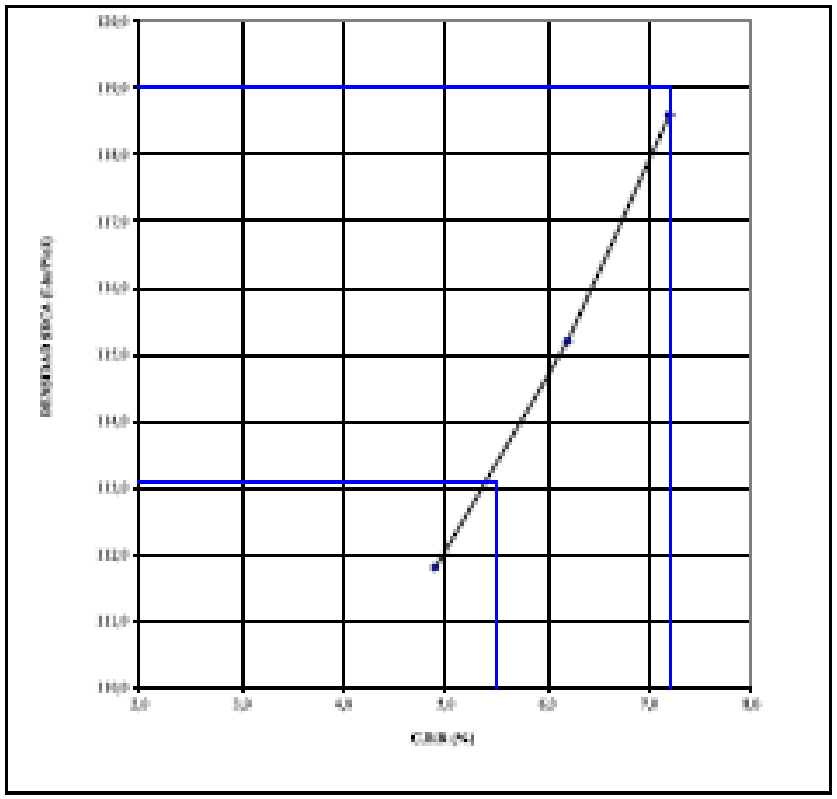
OSCAR IVAN GUERRA — Nombre/Firma/ Fecha Ingeniero Civil

**OBSERVACIONES** **SUB-RASANTE NATURAL (apiques 6 al 9)**

| J.G<br>LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO | GRAFICO DE C. B. R.<br><br>PROCTOR MODIFICADO | |
|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| EMPRESA: | ALCALDÍA MUNICIPAL DE RIOHACHA | | | CONSECUTIVO |
| OBRA: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL BARRIO MANANTIAL DEL DISTRITO DE RIOHACHA, LA GUAJIRA | | | Ensayo No |
| MATERIAL: | SUBRASANTE NATURAL ( APIQUES 6 AL 9) | FECHA : | mayo 25 DE 2025 | |
| BARRIO: | MANANTIAL | | | |





Elaboró: JOSE GUERRA M.
Nombre/ Firma/ Fecha Tecnico-laboratorio

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS

Revisó: OSCAR IVAN GUERRA
Nombre/Firma/ Fecha Ingeniero-civil

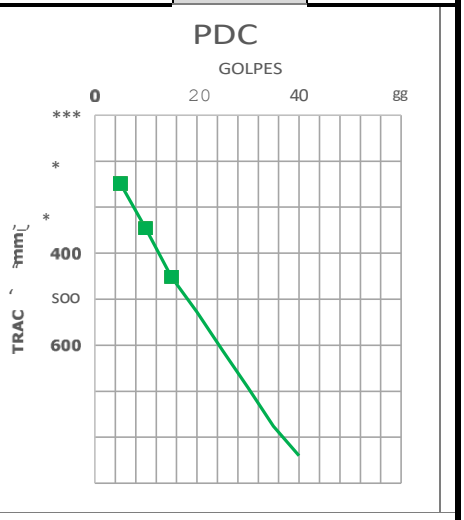
| | | |
|---|---|---|
| C.B.R. a 0,1 | Al 100% del proctor modificado % = | 7,2 |
| C.B.R. a 0,1 | Al 95% del proctor modificado % = | 5,5 |

| 3G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | ENSAYO DE CBR DE CAMPO<br>I.N.V.E - 172 | VI 01-2017 |
|---|---|---|

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 1 |

CBR DE CAMPO CONO DINAMICO

| NÚMERO DE GOLPES | PENETRACIÓN ACUMULADA (mm) | PENETRACIÓN ENTRE LECTURAS (mm) | PENETRACIÓN POR GOLPE (mm) | FACTOR DEL MARTILLO | ÍNDICE PDC (mm/Golpe) | CBR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 99 | | 19,8 | 1 | 19,8 | 9 |
| 10 | 196 | 97 | 19,4 | | 19,4 | 9 |
| 15 | 301 | 105 | 21 | | 21 | 8 |
| 20 | 378 | 77 | 15,4 | | 15,4 | 12 |
| 25 | 461 | 83 | 16,6 | | 16,6 | 11 |
| 30 | 543 | 82 | 16,4 | | 16,4 | 11 |
| 35 | 626 | 83 | 16,6 | | 16,6 | 11 |
| 40 | 690 | 64 | 12,8 | | 12,8 | 16 |
| | 0 | | | | | |




$CBR = 567.0(PDC)^{-1.40}$

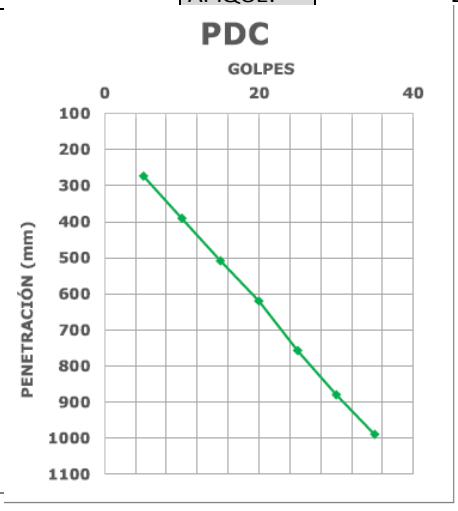
CBR (•/o): **11**

| CLIENTE: | ALCALDŹA MUNICIPAL DE RIOHACHA | | |
|---|---|---|---|
| OBRA: | AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL DISTRITO DE RIOHACHA, DEPARTAMENTO DE LA GUA3IRA | | |
| CIUDAD: | DISTRITO DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 2 |

CBR DE CAMPO CONO DINAMICO

| NÚMERO DE GOLPes | PENETRACIÓN ACUMULADA ‹mmj | PENETRACIÓN ENTRE LECTURAS ‹mmj | PENETRACIÓN POR GOLPE ‹mmj | FACTOR DEL rsAeTzLLO | ÍNDICE PDC (mm/Golpej | Cee (9'aj |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 123 | | 24,6 | 1 | 24,6 | 6 |
| 10 | 241 | 118 | 23,6 | 1 | 23,6 | 7 |
| 15 | 358 | 117 | 23,4 | 1 | 23,4 | 7 |
| 20 | 470 | 112 | 22,4 | 1 | 22,4 | 7 |
| 25 | 607 | 137 | 27,4 | 1 | 27,4 | 6 |
| 30 | 729 | 122 | 24,4 | 1 | 24,4 | 6 |
| 35 | 839 | 110 | 22 | 1 | 22 | 7 |
| | 0 | | | | | |
| | 0 | | | | | |




$CBR = 567.0(PDC)^{-1.40}$

**CBR (%): 7**

OBSERVACIONES:

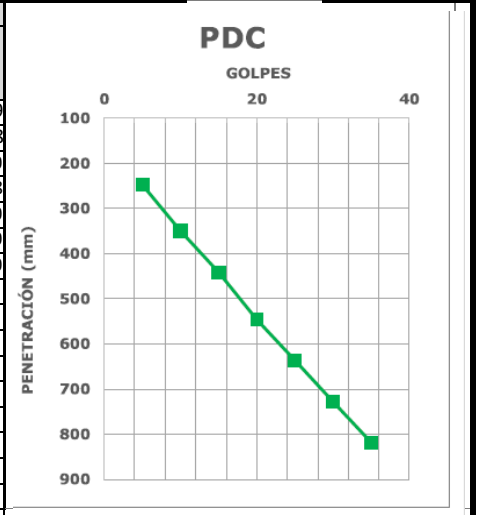
| 3OSE GUERRA MONTERO | J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS. | OSCAR IVAN GUERRA |
|---|---|---|
| REALIZÓ / NONIBRE FIRNIA | | REVISÓ / NONBRE FIRNA |

| 3G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | ENSAYO DE CBR DE CAMPO<br>I.N.V.E - 172 | VI 01-2017 |
|---|---|---|

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 3 |

CBR DE CAMPO CONO DINAMICO

| NÚMERO DE GOLPES | PENETRACIÓN ACUMULADA (mm) | PENETRACIÓN ENTRE LECTURAS (mm) | PENETRACIÓN POR GOLPE (mm) | FACTOR DEL MARTILLO | ÍNDICE PDC (mm/Golpe) | CBR (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 98 | | 19,6 | 1 | 19,6 | 9 |
| 10 | 200 | 102 | 20,4 | | 20,4 | 8 |
| 15 | 292 | 92 | 18,4 | | 18,4 | 10 |
| 20 | 397 | 105 | 21 | | 21 | 8 |
| 25 | 487 | 90 | 18 | | 18 | 10 |
| 30 | 578 | 91 | 18,2 | | 18,2 | 10 |
| 35 | 669 | 91 | 18,2 | | 18,2 | 10 |
| | 0 | | | | | |
| | 0 | | | | | |




$CBR = 567.0(PDC)^{-1.40}$

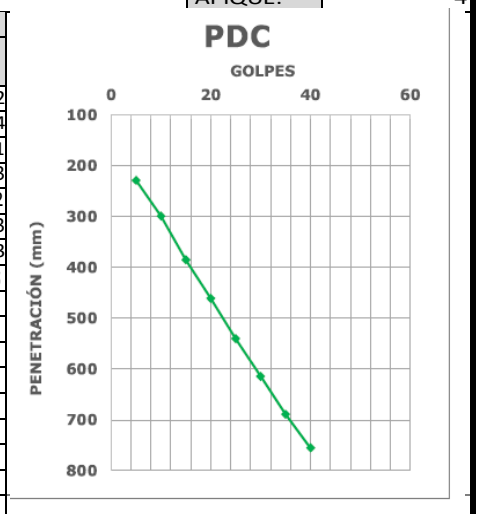
**CBR (%): 10**

| CLIENTE: | ALCALDŹA MUNICIPAL DE RIOHACHA | | |
|---|---|---|---|
| OBRA: | AMPLIACIÓN Y ME3ORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL DISTRITO DE RIOHACHA, DEPARTAMENTO DE LA GUA3IRA | | |
| CIUDAD: | DISTRITO DE RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 4 |

CBR DE CAMPO CONO DINÁMICO

| NÚMERO DE GOLPes | PENETRACIÓN ACUMULADA ‹mmj | PENETRACIÓN ENTRE LECTURAS ‹mmj | PENETRACIÓN POR GOLPE ‹mmj | FACTOR DEL nAeTzLLO | ÍNDICE PDC (mm/Golpej | Cee (9'ój |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 79 | | 15,8 | 1 | 15,8 | 12 |
| 10 | 149 | 70 | 14 | 1 | 14 | 14 |
| 15 | 235 | 86 | 17,2 | 1 | 17,2 | 11 |
| 20 | 311 | 76 | 15,2 | 1 | 15,2 | 13 |
| 25 | 390 | 79 | 15,8 | 1 | 15,8 | 12 |
| 30 | 464 | 74 | 14,8 | 1 | 14,8 | 13 |
| 35 | 539 | 75 | 15 | 1 | 15 | 13 |
| 40 | 605 | 66 | 13,2 | 1 | 13,2 | 15 |
| | 0 | | | | | |




$CBR = 567.0(PDC)^{-1.40}$

**CBR (%): 13**

OBSERVACIONES:

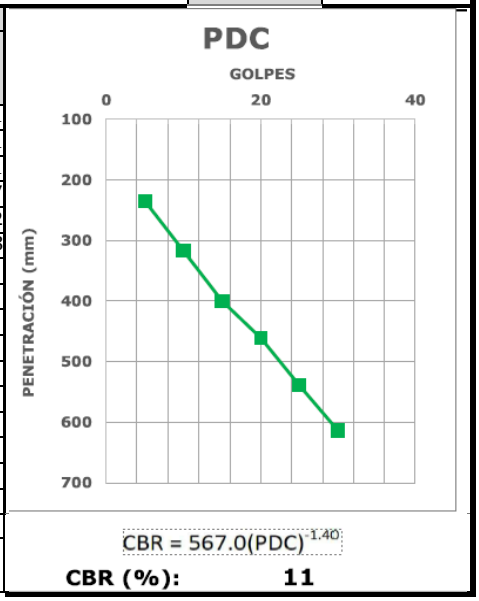
| 3OSú GUERRA MONTERO | J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS. | OSCAR IVÁN GUERRA |
|---|---|---|
| REALIZÓ / NONIBRE FIRNIA | | REVISÓ / NONBRE FIRMA |

| 3G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | ENSAYO DE CBR DE CAMPO<br>I.N.V.E - 172 | VI 01-2017 |
|---|---|---|

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 5 |

CBR DE CAMPO CONO DINAMICO

| núluEeo oE GOLPEs | PENETRACIÓN acursuLxox ‹mmj | PENETRACIÓN ÉnzeE ŁÉczuaxs ‹mmj | PENETRACIÓN eoe soŁeE ‹mmj | raczoe oEL nAeTtLLO | źuozcE eoc (mm/ Golpej | CBe (e6j |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 85 | | 17 | 1 | 17 | 11 |
| 10 | 167 | 82 | 16,4 | 1 | 16,4 | 11 |
| 15 | 250 | 83 | 16,6 | | 16,6 | 11 |
| 20 | 311 | 61 | 12,2 | | 12,2 | 17 |
| 25 | 390 | 79 | 15,8 | | 15,8 | 12 |
| 30 | 464 | 74 | 14,8 | | 14,8 | 13 |
| | 0 | | | | | |
| | 0 | | | | | |
| | 0 | | | | | |

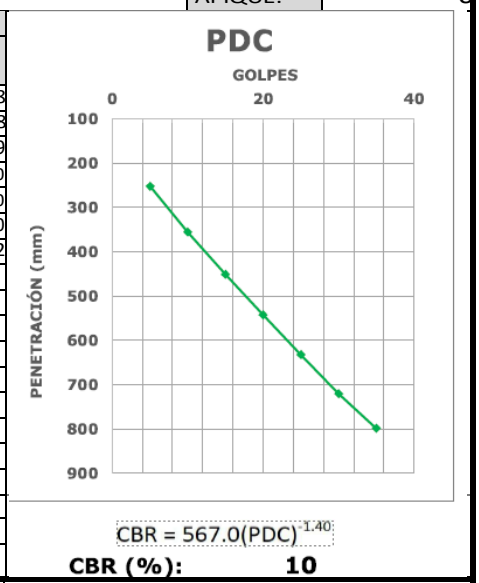



| CLIENTE: | ALCALDŹA MUNICIPAL DE RIOHACHA | | |
|---|---|---|---|
| OBRA: | **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL DISTRITO DE** RIOHACHA, DEPARTAMENTO DE LA GUA3IRA | | |
| CIUDAD: | **DISTRITO DE** RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 6 |

CBR DE CAMPO CONO DINAMICO

| NÚMERO DE GOŁPcS | PENETRACIÓN ACUMULADA (mm) | PENETRACIÓN ENTRE LECTURAS (mm) | PENETRACIÓN POR GOLPE (mm) | FACTOR DEL HARTLLO | ÍNDICE PDC (mm/ Golpe) | CsR ('Ye) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 102 | | 20,4 | 1 | 20,4 | 8 |
| 10 | 205 | 103 | 20,6 | 1 | 20,6 | 8 |
| 15 | 301 | 96 | 19,2 | 1 | 19,2 | 9 |
| 20 | 392 | 91 | 18,2 | 1 | 18,2 | 10 |
| 25 | 482 | 90 | 18 | 1 | 18 | 10 |
| 30 | 570 | 88 | 17,6 | 1 | 17,6 | 10 |
| 35 | 648 | 78 | 15,6 | 1 | 15,6 | 12 |
| | 0 | | | | | |
| | 0 | | | | | |




OBSERVACIONES:

3OSú GUERRA MONTERO
REALIZÓ / NONIBRE FIRNIA

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

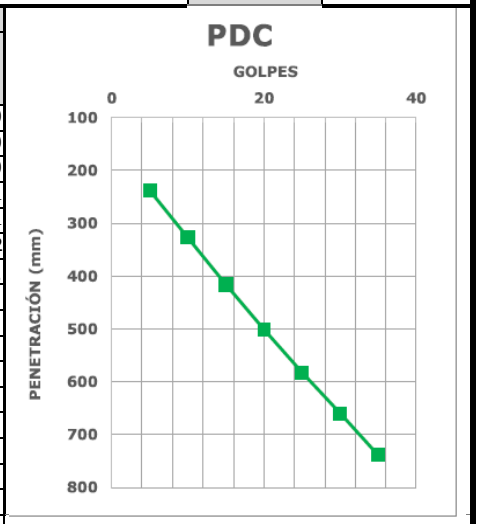
OSCAR IVÁN GUERRA
REVISÓ / NONBRE FIRMA

| 3G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | ENSAYO DE CBR DE CAMPO<br>I.N.V.E - 172 | VI 01-2017 |
|---|---|---|

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 7 |

CBR DE CAMPO CONO DINAMICO

| NÚMERO DE soceEs | PENETRACIÓN ACUMULADA ‹mmj | PENETRACIÓN ENTRE LECTURAS ‹mmj | PENETRACIÓN POR GOLPE ‹mmj | FACTOR DEL riAeTtcLo | ÍNDICE PDC (mmy soipej | cee (e6j |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 88 | | 17,6 | 1 | 17,6 | 10 |
| 10 | 177 | 89 | 17,8 | 1 | 17,8 | 10 |
| 15 | 266 | 89 | 17,8 | | 17,8 | 10 |
| 20 | 351 | 85 | 17 | | 17 | 11 |
| 25 | 433 | 82 | 16,4 | | 16,4 | 11 |
| 30 | 510 | 77 | 15,4 | | 15,4 | 12 |
| 35 | 589 | 79 | 15,8 | | 15,8 | 12 |
| | 0 | | | | | |
| | 0 | | | | | |




$CBR = 567.0(PDC)^{1.40}$

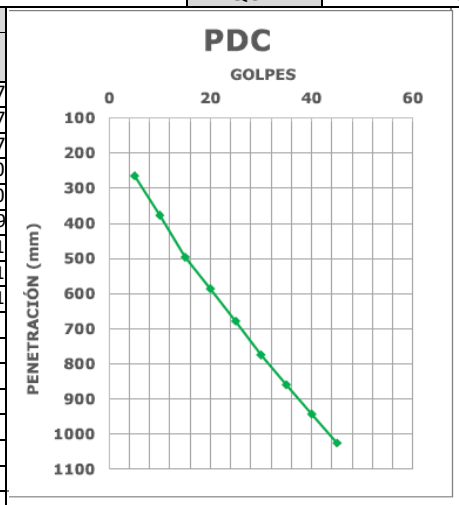
**CBR (%): 10**

| CLIENTE: | ALCALDŹA MUNICIPAL DE RIOHACHA | | |
|---|---|---|---|
| OBRA: | **AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA MALLA VIAL EN DIFERENTES SECTORES DEL DISTRITO DE** RIOHACHA, DEPARTAMENTO DE LA GUA3IRA | | |
| CIUDAD: | **DISTRITO DE** RIOHACHA | FECHA: | 25/05/2025 |

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 8 |

CBR DE CAMPO CONO DINAMICO

| NÚMERO DE GOŁPcS | PENETRACIÓN ACUMULADA (mm) | PENETRACIÓN ENTRE LECTURAS (mm) | PENETRACIÓN POR GOLPE (mm) | FACTOR DEL HARTLLO | ÍNDICE PDC (mm/ Golpe) | CsR ('Ye) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 115 | | 23 | 1 | 23 | 7 |
| 10 | 227 | 112 | 22,4 | 1 | 22,4 | 7 |
| 15 | 346 | 119 | 23,8 | 1 | 23,8 | 7 |
| 20 | 436 | 90 | 18 | 1 | 18 | 10 |
| 25 | 528 | 92 | 18,4 | 1 | 18,4 | 10 |
| 30 | 624 | 96 | 19,2 | 1 | 19,2 | 9 |
| 35 | 709 | 85 | 17 | 1 | 17 | 11 |
| 40 | 793 | 84 | 16,8 | 1 | 16,8 | 11 |
| 45 | 875 | 82 | 16,4 | 1 | 16,4 | 11 |



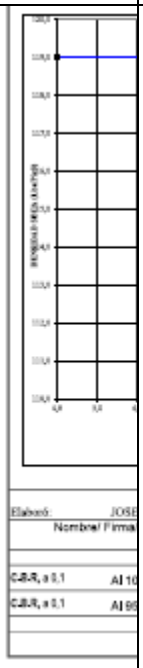

$CBR = 567.0(PDC)^{1.40}$

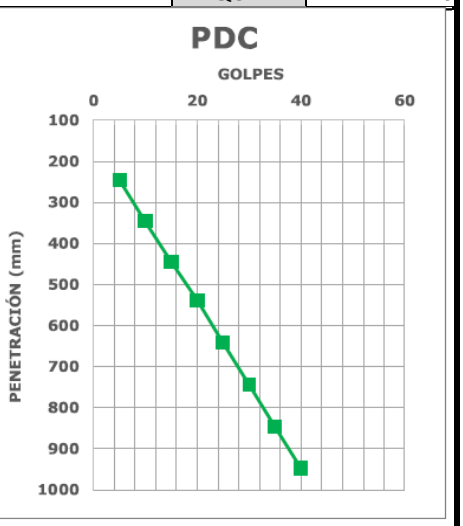
**CBR (%): 7**

| 3G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS | ENSAYO DE CBR DE CAMPO<br>I.N.V.E - 172 | VI 01-2017 |
|---|---|---|

| DIRECCION: | | ABSCISA: | |
|---|---|---|---|
| MATERIAL: | ARENA FINA LIMOSA NO PLASTICA | APIQUE: | 9 |

CBR DE CAMPO CONO DINAMICO

| NÚMERO DE soceEs | PENETRACIÓN ACUMULADA ‹mmj | PENETRACIÓN ENTRE LECTURAS ‹mmj | PENETRACIÓN POR GOLPE ‹mmj | FACTOR DEL riÁezzcLo | ÍNDICE PDC (mm/ooipej | cee (aj |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | 96 | | 19,2 | 1 | 19,2 | 9 |
| 10 | 197 | 101 | 20,2 | | 20,2 | 8 |
| 15 | 295 | 98 | 19,6 | | 19,6 | 9 |
| 20 | 388 | 93 | 18,6 | | 18,6 | 9 |
| 25 | 493 | 105 | 21 | | 21 | 8 |
| 30 | 595 | 102 | 20,4 | | 20,4 | 8 |
| 35 | 697 | 102 | 20,4 | | 20,4 | 8 |
| 40 | 798 | 101 | 20,2 | | 20,2 | 8 |
| | 0 |  | | | | |




$CBR = 567.0(PDC)^{-1.40}$

**CBR (%): 8**

$CBR = 567.0(PDC)^{-1.40}$

CBR (•/o): 8

OBSERVACIONES:

3OSE GUERRA MONTERO
REALIZÓ /

J. G. LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETOS.

OSCAR IVAN GUERRA

# ANEXO 2 REGISTRO FOTOGRÁFICO



*Tramos del proyecto, barrio Manantial*



*Tramos del proyecto, barrio Manantial*



*Tramos del proyecto, barrio Manantial*



*Realizacion De Apiques, clasificación visual, Toma de muestras, Ensayo de campo PDC*



*Realizacion De Apiques, clasificación visual, Toma de muestras, Ensayo de campo PDC*



*Realizacion De Apiques, clasificación visual, Toma de muestras, Ensayo de campo PDC*



*Realizacion De Apiques, clasificación visual, Toma de muestras, Ensayo de campo PDC*



*Realizacion De Apiques, clasificación visual, Toma de muestras, Ensayo de campo PDC*



*Realizacion De Apiques, clasificación visual, Toma de muestras, Ensayo de campo PDC*



*Realizacion De Apiques, clasificación visual, Toma de muestras, Ensayo de campo PDC*



*Realizacion De Apiques, clasificación visual, Toma de muestras, Ensayo de campo PDC*



*Presencia de materiales inadecuados, escombros, basuras, mezclas heterogeneas entre otras que deben descapotarse*



*Arena Fina Limosa Amarillo Oscuro*



*Suelo Natural Tipo Encontrado En Los Tramos Del Proyecto*



*Espesores de descapote*