Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ, MUNICIPIO DE CERETÉ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.



I.C. PABLO CASTILLA NEGRETE.

ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES

MONTERÍA - 2021

Calle 27 No. 6 – 12 Montería
7816379 - 300 810 1960

consultoriasgeotecniayambiente@gmail.com
http://www.consulgeoambsas.260mb.org/

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

Montería, enero 25 de 2021.

SEÑORES
SERTET SAS
E.S.M.

REF. Entrega de informe: impreso y en formato digital.

Cordial saludo.

Por medio de la presente le estamos haciendo entrega del informe en digital correspondiente a: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ, MUNICIPIO DE CERETÉ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

El cual se entrega incluido en un CD con el informe en versión digital.

Gracias por la atención prestada.

LINA MARGARITA PINEDO
C.C 26.175.020
REPRESENTANTE LEGAL

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN. 3

2. INFORMACIÓN GENERAL. 5

2.1. Generalidades del proyecto. 5
2.2. Geología. 6
2.3. Geomorfología. 9
2.4. Geoestructura y ambiente morfométrico. 11
2.5. Clima. 12
2.6. Vegetación. 16
2.7. Sismicidad. 17
2.7.1. Perfil de suelo. 18

3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO. 18

3.1. Exploración de campo. 18
3.1.1. Localización de los sondeos, apiques y CBR. 19
3.1.2. Normatividad. 20
3.1.3. Metodología de exploración. 21
3.1.4. Caracterización del subsuelo. 23

4. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO Y GEOTÉCNICOS. 30

4.1. Determinación del peso unitario (γ) de suelos de grano fino y de la densidad relativa (Dr) de suelos de grano grueso. 30
4.2. Estandarización del número de penetración estándar. 30
4.2. Obtención de los parámetros de resistencia al corte de los estratos. 31
4.3. Evaluación de las características especiales de los suelos. 33
4.3.1. Potencial de expansión. 33
4.3.2. Potencial de licuación. 34
4.3.3. Potencial de colapso. 37
4.4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO. 38
4.4.1. Condición del subsuelo. 38

5. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO DE PAVIMENTO. 38

5.1. Potencial de expansión. 38
5.2. Capacidad de soporte de diseño. 39

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 41

7. BIBLIOGRAFÍA. 41

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO. 42

MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ, MUNICIPIO DE CERETÉ, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.

INTRODUCCIÓN.

De acuerdo con la solicitud presentada por SERTET SAS, se realizó estudio de suelos para el mejoramiento de las vías localizadas en los sectores de los Martínez, El Quemado y Chuchurubí, en el municipio de Cereté - Córdoba.



Figura 1. Localización de los tramos viales en el Municipio.
Fuente: Google Earth

El proyecto se ha dividido en 2 tramos viales, los cuales se resumen a continuación:

- Tramo 1: Sector El Quemado, longitud igual a 3049 m.
- Tramo 2: Sector Chuchurubí, longitud igual a 1004 m.



Figura 2. Localización del tramo 1.
Fuente: Google Earth.

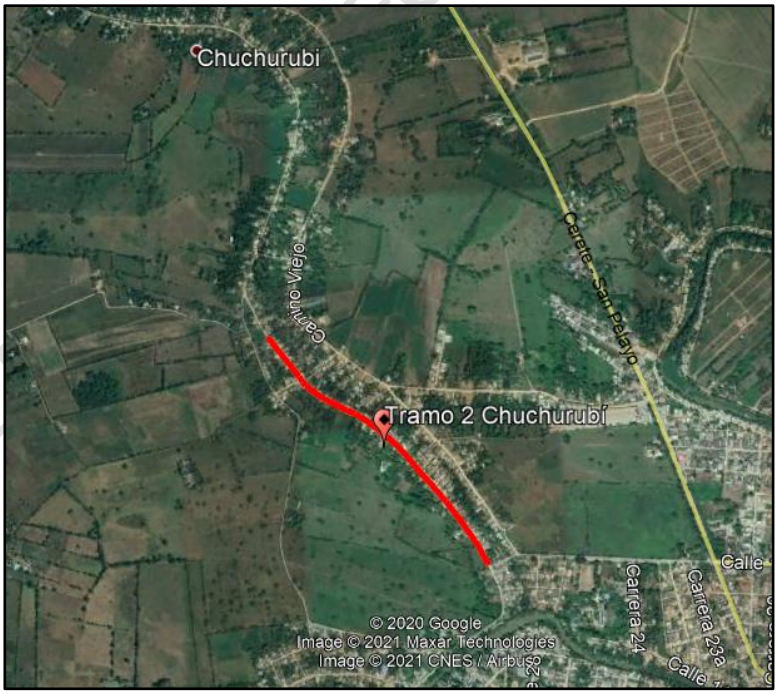


Figura 3. Localización del tramo 2.
Fuente: Google Earth.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

2. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1. Generalidades del proyecto.

El municipio de Cereté se localiza de manera exacta en el valle medio de la cuenca hidrográfica del Río Sinú a 54.00 Km del Mar Caribe, en la subregión Sinú Medio.

El centro geográfico del municipio corresponde a las coordenadas 75°42' longitud oeste y 8°50' latitud norte, con respecto al meridiano de Greenwich, presenta un área superficiaria de 278.80 Km^2 y el perímetro urbano de la cabecera municipal tiene un área de 6293.00 Km^2.



Figura 4. Localización del municipio de Cerete en el departamento de Córdoba. Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre. "Cereté", [En línea].

Limita por el norte con los Municipios de San Pelayo y Chimá, por el este con el Municipio de Ciénaga de Oro, por el oeste con el Municipio de Montería y por el sur con los Municipios de San Carlos y Montería.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Políticamente el municipio se encuentra conformado por nueve (9) corregimientos integrados por cincuenta y seis (56) veredas en el sector rural y cincuenta y dos (52) barrios en la zona urbana.



Figura 5. Mapa subregiones del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

2.2. Geología.

El municipio de Cereté comparte su territorio en la región geotectónica Cinturón de San Jacinto y Anticlinorio San Jerónimo, de la subdivisión del departamento de Córdoba, según el mapa geológico de INGEOMINAS 2001.

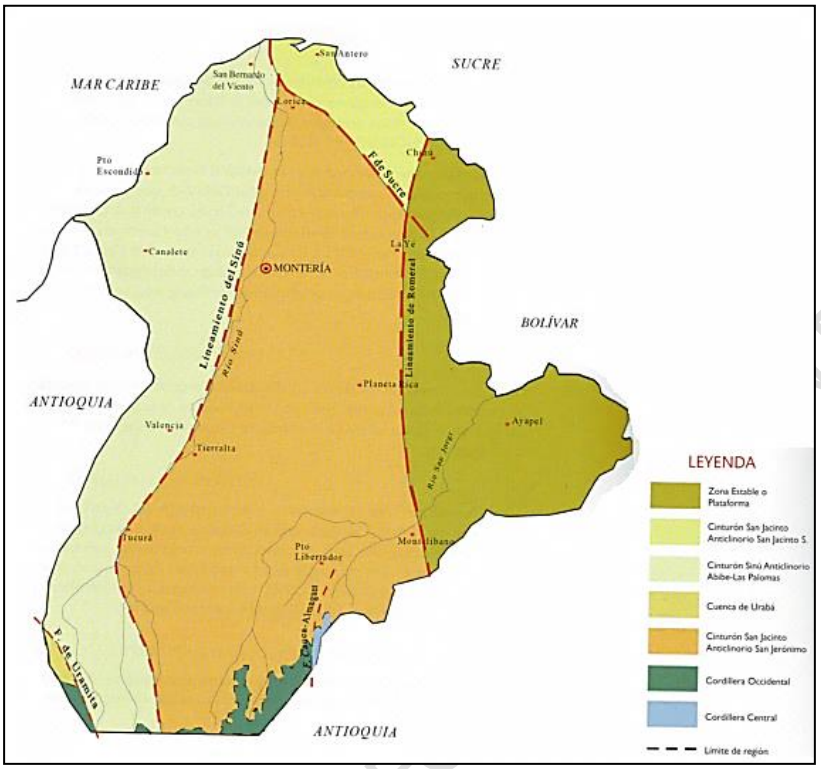


Figura 6. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

En el lote del proyecto se encuentra la siguiente formación geológica:

Q-al

Depósitos aluviales y llanuras aluviales.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

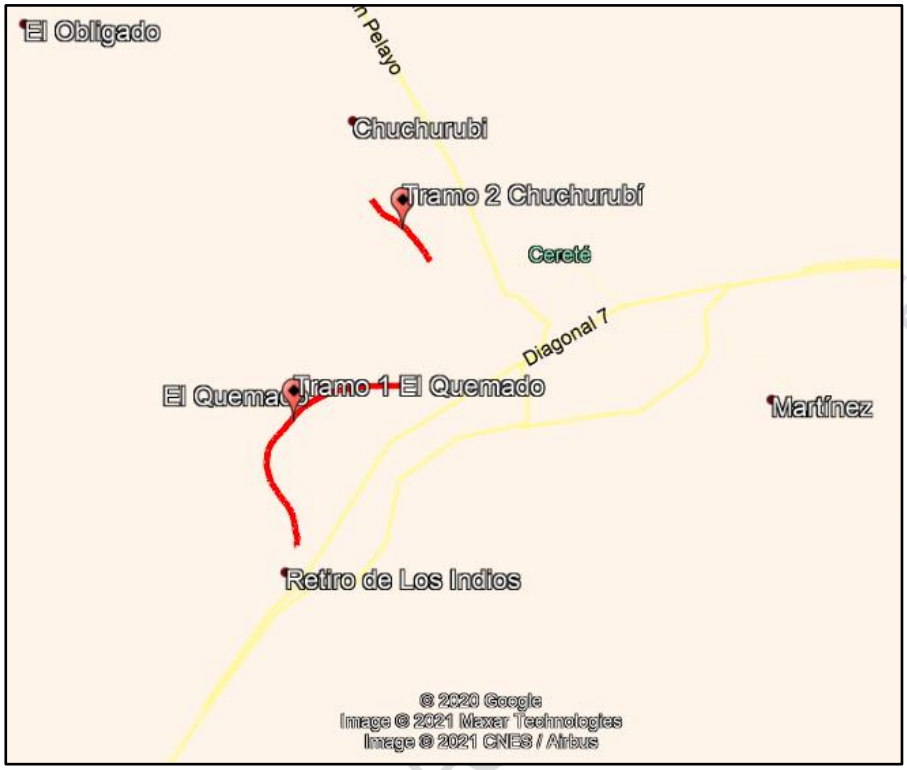


Figura 7. Mapa geológico del municipio de Cereté en el departamento de Córdoba. Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

Los depósitos aluviales son suelos anisotrópicos en su distribución, con propiedades geotécnicas altamente variables, estrechamente relacionadas con la granulometría. Su continuidad es irregular, pudiendo tener altos contenidos en materia orgánica en determinados medios. La permeabilidad depende de la granulometría. Generalmente presentan un nivel freático alto.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

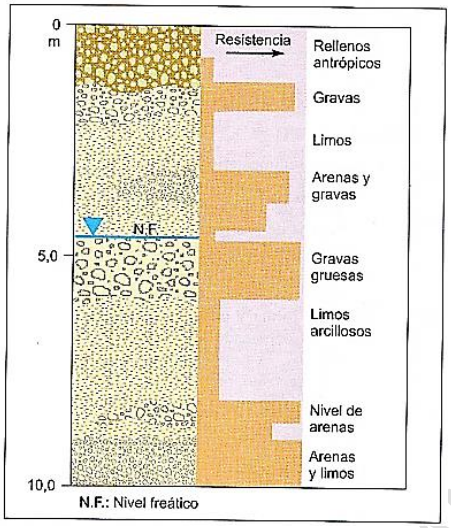


Figura 8. Perfil tipo de depósitos aluviales.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

2.3. Geomorfología.

El municipio de Cereté se localiza en el valle medio del Sinú y presenta vertientes de colinas bajas en la margen izquierda que no superan los 100.00 m.s.n.m., el resto del territorio es plano perteneciente al valle aluvial con algunos sitios de terrenos bajos y anegadizos (ciénagas de Corralito, Wilches y Gran China), en esta zona es donde el valle del Sinú logra alcanzar hasta los 60.00 kilómetros.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

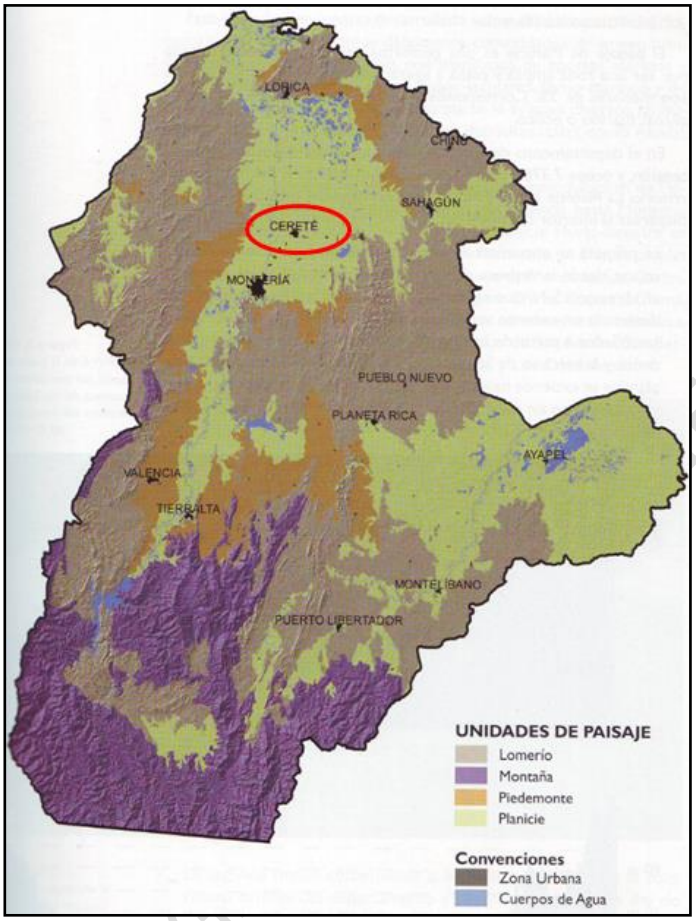


Figura 9. Unidades de paisaje del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El municipio de Cereté pertenece a la unidad de paisaje de planicie, que es una geoforma caracterizada por ser una zona amplia y plana a ligeramente plana, cuyas pendientes son menores a 3.00%. Corresponde a los diferentes aportes de origen aluvial, marino o eólico.

Dentro de la geomorfología se encuentran también las llanuras de inundación, las cuales se encuentran en las partes más bajas de estas llanuras. Ocupan extensiones de metros a varios kilómetros.

2.4. Geoestructura y ambiente morfométrico.

El municipio de Cereté se localiza en la geoestructura correspondiente a la megacuenca de sedimentación ubicada al norte y occidente de la cordillera y se extiende hasta el mar caribe, cubriendo 23788.87 Km^2, lo que equivale al 95.40% del territorio del departamento de Córdoba. Geográficamente a esta pertenecen las serranías de Abibe, San Jerónimo, y Ayapel.

La megacuenca está conformada por rocas sedimentarias continentales y marinas del Cretáceo – Neógeno y por extensos depósitos del cuaternario, de origen aluvial, fluvio-lacustre, fluvio marino y marino, principalmente, lo que crea un ambiente morfogenético de depositación.

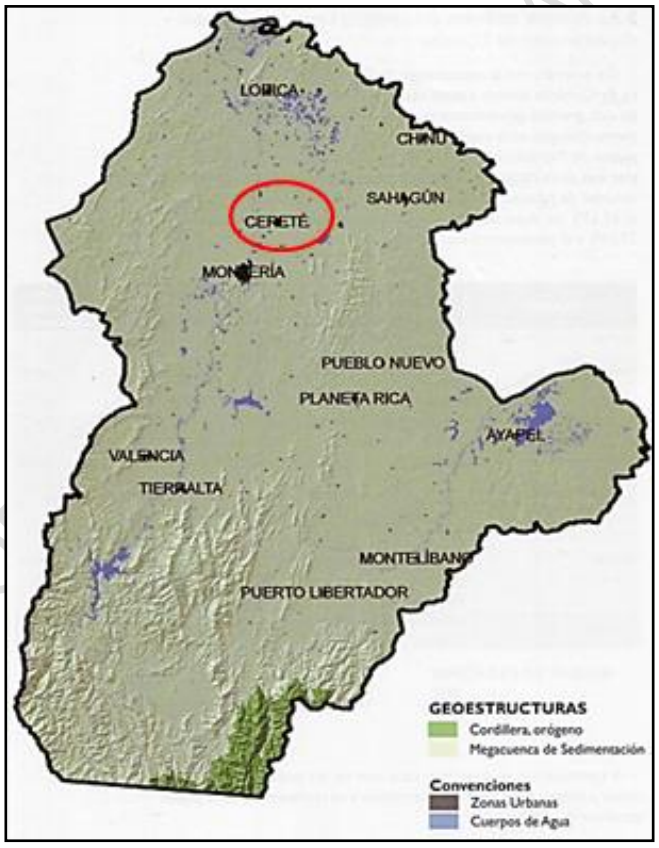


Figura 10. Mapa de Geoestructura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

2.5. Clima.

El clima es uno de los factores formadores de suelos, debido en gran medida a que define las cantidades y distribuciones de los diversos organismos, animales y vegetales, así como sus relaciones.

El municipio de Cereté dada su fisiografía y su posición en la llanura del Caribe colombiano, se localiza con respecto a los vientos provenientes del mar Caribe en una posición de sotavento ocasionando climas predominantemente secos la mayor parte del año, con una alta humedad relativa por la presencia del río Sinú sus sistemas de ciénagas y humedales, presenta lluvias con vientos (vendavales) en épocas húmedas y unos microrrelieves en las serranías de las Palomas y de San Carlos que se comportan como barloventos aumentando la nubosidad y la generación de lluvias.
El municipio posee una altura de 19.00 msnm, con una precipitación media anual de 1130.00 mm.

La distribución de las lluvias de la zona se encuentra supeditada al paso anual del CIT (Centro de Convergencia Intertropical), el paso de este centro neurálgico ocasiona un tiempo ciclónico, es decir, nubado, lluvioso y fresco; antes de este paso existe el tiempo anticiclónico, es decir soleado, seco y con variación de las temperaturas diurnas.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

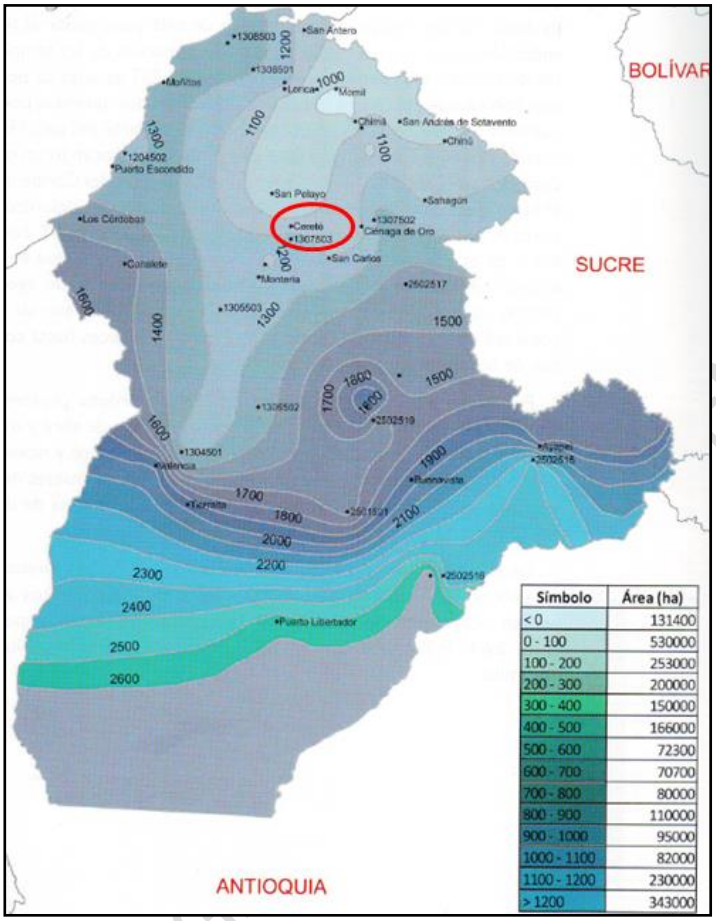


Figura 11. Mapa de Precipitación del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

Por lo anterior el municipio presenta dos temporadas de lluvia: la primera es lluviosa en parte de abril y mayo, la segunda entre los meses de septiembre y Noviembre; y una temporada de menor intensidad de lluvias entre los meses de junio y agosto, y por último una temporada seca entre los meses de diciembre y marzo.

La temperatura media anual es de 26.90 ºC, los valores más altos coinciden con la época de verano e inversamente los más bajos con la época de invierno. En síntesis, la región tiene condiciones isotérmicas y en promedio la temperatura no varía en más de 2 ºC de un mes con respecto a otro.

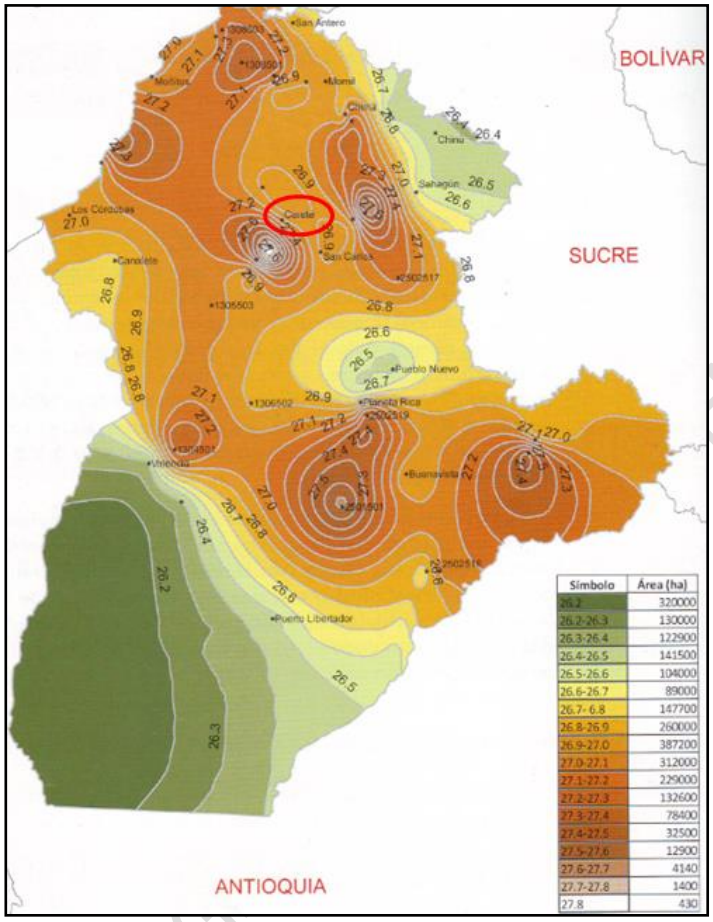


Figura 12. Mapa de Temperatura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

El promedio anual del brillo solar es de 165.00 horas/mes, el registro mínimo se presenta durante el mes de abril con 115.70 horas/mes y un máximo durante diciembre de 208.40 horas/mes.

Su valor promedio de humedad relativa en el área de estudio es de 81.20%. La variación de humedad relativa es mínima, en marzo ocurre la humedad relativa más baja en el año con 76.20%, mientras que en noviembre se presenta la mayor con 83.00%.

La Evapotranspiración Potencial (E.T.P.) es un elemento climático que se analiza en el balance hídrico climático y permite determinar las pérdidas de agua en una superficie de

suelo. La cuantificación de las pérdidas es indispensable para el cálculo del agua disponible en el suelo, para ser utilizada por las plantas en su crecimiento y producción. En Cereté y demás municipios del norte del departamento se registran los valores más altos de (ETP), El valor de ETP del municipio de Cereté es de 1711.40.

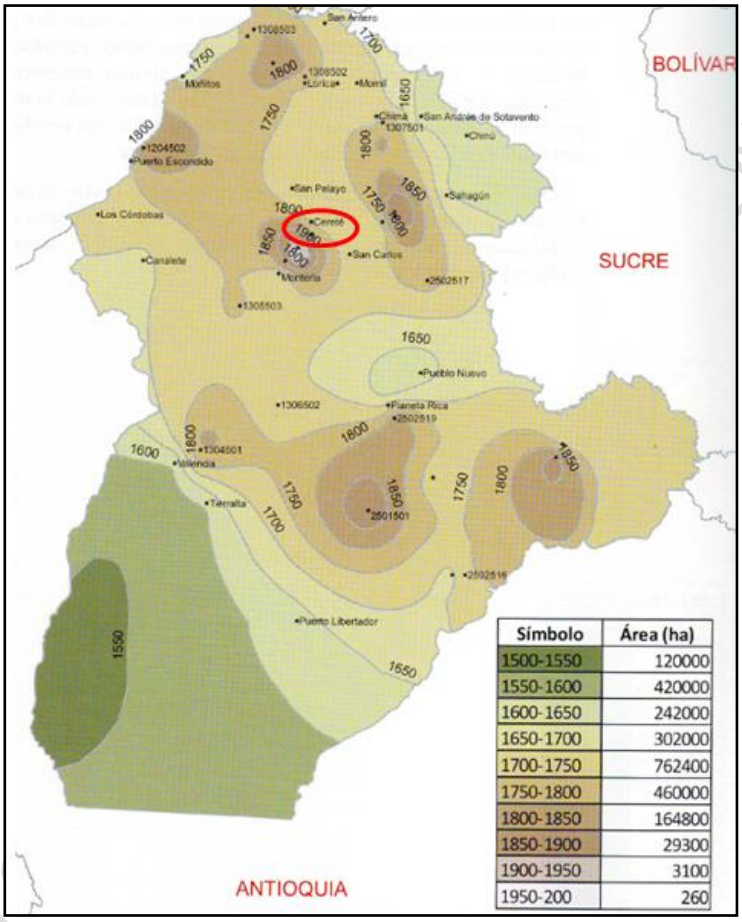


Figura 13. Mapa de Evapotranspiración del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

De acuerdo a la clasificación climática propuesta por el IGAC, el municipio se ubica en el clima Cálido-Seco, Unidad climática representativa en el sector norte del departamento. Cubre un área de 13654.46 Km^2, que corresponden al 54.57% de la superficie del departamento de Córdoba.

Estación	msnm	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	ETP (mm)	Déficit (mm)	Exceso (mm)	Piso Térmico	Clase Clima	Símbolo
Cereté	19	1130	26,9	1711,4	586,0	4,6	Cálido	Seco	c-S

Tabla 1. Datos climáticos de la Estación Meteorológica Cereté.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

2.6. Vegetación.

El municipio de Cereté predomina las coberturas vegetales de cultivos anuales o transitorios, cultivos permanentes y áreas agrícolas heterogéneas.

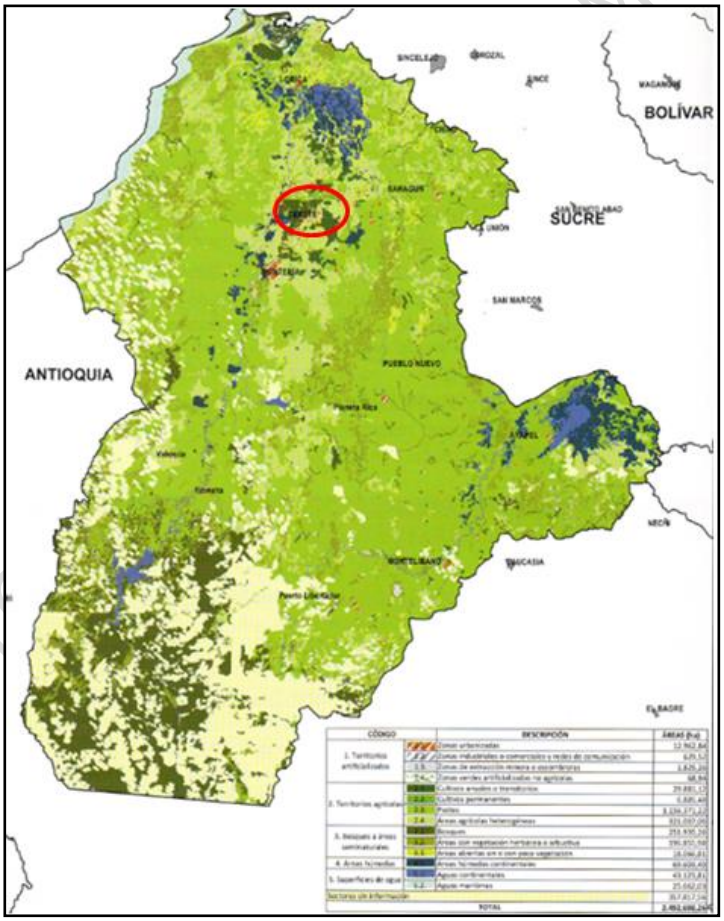


Figura 14. Mapa de coberturas vegetales del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Los cultivos anuales o transitorios corresponden a áreas ocupadas con cultivos cuyo ciclo vegetativo dura un año o menos, llegando incluso a ser de unos pocos meses; tienen como característica fundamental que después de la cosecha es necesario volver a sembrar o plantar para seguir produciendo, incluye tierras ocupadas por cultivos anuales o transitorios.

2.7. Sismicidad.

La Norma Colombiana de construcciones sismo resistentes ubica a Cereté en una zona de amenaza sísmica Intermedia, los coeficientes sísmicos tienen las siguientes magnitudes:

Aa = 0.10 (Coeficiente de aceleración pico efectiva).
Av = 0.15 (Coeficiente que representa la velocidad horizontal pico de diseño).
Ad = 0.04 (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva para el umbral de daño).
Ae = 0.06 (Coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño con seguridad limitada).



Figura 15. Zona de amenaza sísmica del municipio de Cereté.
Fuente: Titulo A. Norma Sismo Resistente NSR 10.

CONSULTORIA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

2.7.1. Perfil de suelo.

Paso 1: Se verificó inicialmente que el suelo no es susceptible a fenómenos de licuación o colapso, su contenido orgánico no es apreciable y no presentaron índices plásticos mayores al 75%, con lo cual se descarta que sean tipo F.

Paso 2: Posteriormente se analizó la existencia de estratos arcillosos de más de 3.00 m de espesor cuyas resistencias al corte no drenado sean inferiores a 50 KPa (50KPa>$\overline{Su}$), que tengan un contenido de agua mayor o igual al 40% y que los índices de plasticidad sean superiores al 20%.

Paso 3: El perfil se debe clasificar usando uno de los siguientes criterios: Vs, N o Su, en este caso se realizará con la resistencia al corte no drenado (Su), debido a que no se cuenta con un ensayo que indique el valor de la velocidad de onda (Vs) y con información suficiente del número de golpes N.

Teniendo en cuenta los valores de Su y N mostrados en los perfiles de los sondeos, el perfil del suelo es tipo **E**.

3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.

3.1. Exploración de campo.

Para evaluar el subsuelo del proyecto se realizaron cinco (5) sondeos de 2.00 m de profundidad, once (11) apiques de 2.00 m de profundidad y once (11) ensayos de CBR inalterados en el terreno natural. A continuación, se resume el programa exploratorio:

N sondeo	Localización	Profundidad (m)	Nivel freático (m)
1	Sector El quemado	2.00	No se registró
2	Sector El quemado	2.00	No se registró
3	Sector El quemado	2.00	No se registró
4	Sector Chuchurubi	2.00	1.40
5	Sector Chuchurubi	2.00	1.40

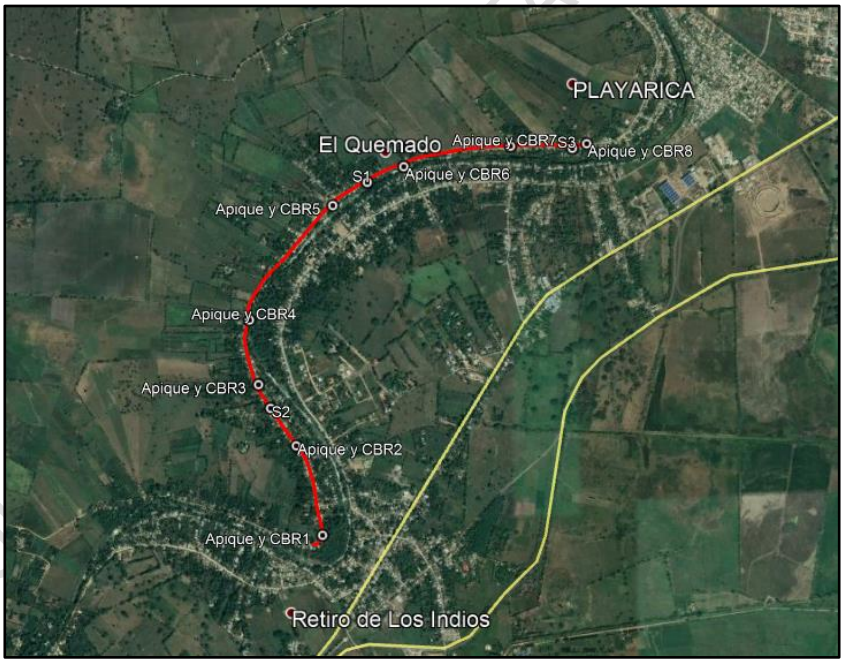
Tabla 2. Resumen de los sondeos realizados.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

N sondeo	Localización	Profundidad (m)	Nivel freático (m)
1	Sector El quemado	2.00	No se registró
2	Sector El quemado	2.00	No se registró
3	Sector El quemado	2.00	No se registró
4	Sector El quemado	2.00	No se registró
5	Sector El quemado	2.00	No se registró
6	Sector El quemado	2.00	No se registró
7	Sector El quemado	2.00	No se registró
8	Sector El quemado	2.00	No se registró
9	Sector Chuchurubi	2.00	No se registró
10	Sector Chuchurubi	2.00	No se registró
11	Sector Chuchurubi	2.00	No se registró

Tabla 3. Resumen de los apiques realizados.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

3.1.1. Localización de los sondeos, apiques y CBR.



CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

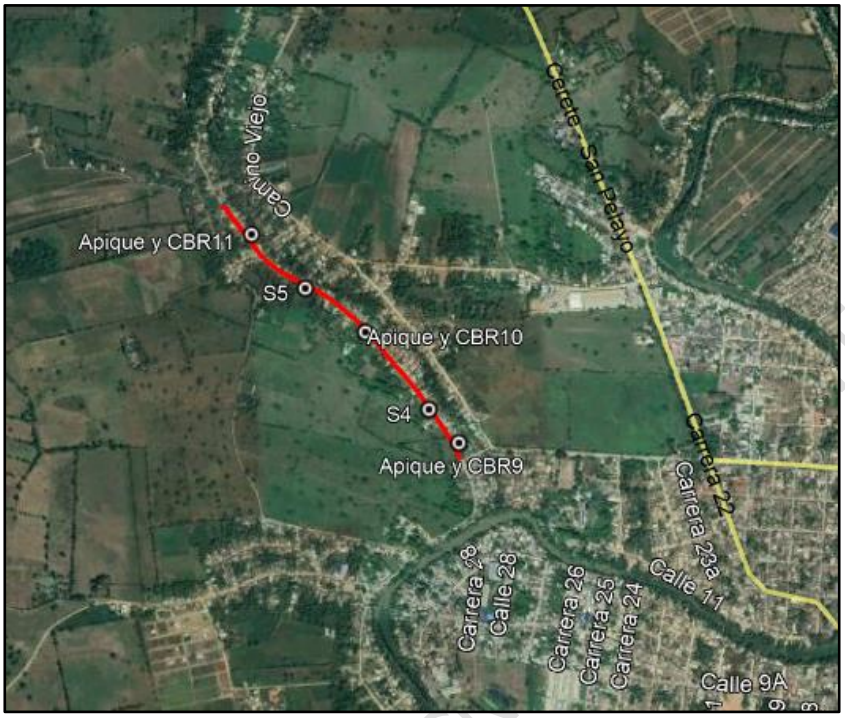


Figura 16. Localización de los sondeos.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

3.1.2. Normatividad.

El espaciamiento entre las perforaciones varía con base en la uniformidad que presentan los suelos, un criterio para la ubicación, profundidad y número de perforaciones se presentan en la siguiente tabla:

Tipo de zona	Espacimaiento (m)	Profundidad (m)
1. Carreteras	250 - 500	1.50
2. Pistas de aterrizaje	A lo largo de la linea central, 60 - 70 m	Cortes: -3m debajo de la rasante. Relleno: -3m debajo de la superficie existente del suelo.
3. Otras areas pavimentadas	1 perfomacion cada 1000 m2	Cortes: 3m debajo de la rasante. Relleno: 3m debajo de la superficie existente del suelo.
4. Prestamos	Pruebas suficientes para definir claramente el material	Hasta la profundidad que se propone usar como préstamo

Tabla 4. Criterios para la ejecución de perforaciones en el terreno para definir un perfil de suelo.
Fuente: Juárez Badillo, E. y Rico, A. Mecánica de suelos, Tomo I; Fundamentos de la mecánica de suelos, U.N.A.M, México, 1969, 3ª Edición.

3.1.3. Metodología de exploración.

Para los sondeos, el avance de las perforaciones se utilizaron barrenos manuales tipo helicoidal, además se hicieron pruebas de penetración estándar (SPT).

Cuando se alcanzó el nivel adecuado a cada metro y medio, se tomó una muestra inalterada, para lo cual se acopló el tubo estándar o Shelby, según fuere granular o cohesivo el suelo, en la varilla de extensión y se procedió a tomar una muestra inalterada. El tubo se introdujo a golpes (o presión), con una almadana que pesa 63.50 Kg desplazándose en caída libre desde 0.762 m, hasta lograr una penetración aproximada de 0.45 m, espaciados cada 0.15 m y contabilizando el número de golpes en cada segmento de suelo penetrado, luego se procedió a sacar la muestra.

Para los apiques, el avance de las perforaciones se utilizaron barrenos manuales tipo helicoidal, para el avance con el barreno se acopló a la varilla de extensión y se introdujo en la perforación, se giró en el sentido de las manecillas del reloj y se le presionó hacía abajo, hasta aproximadamente 0.50 m, posteriormente se sacó el barreno, sucesivamente se limpian las cuchillas y se sigue avanzando hasta alcanzar la profundidad deseada.



Registro Fotográfico 1. Exploración del subsuelo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

3.1.3.1. Ensayos de laboratorio.

Sobre las muestras se tomaron las más representativas para la clasificación por el Sistema Unificado (USCS) y con ellas se determinaron las características de resistencia mecánica del suelo, mediante la ejecución de los siguientes ensayos de laboratorio:

- Tamizado mecánico.
- Límites líquido y plástico.
- Determinación de humedad.
- Compresión inconfinada.
- Resistencia CBR.

3.1.3.2. Normatividad de ensayos, equipos y registros de calibración.

Los ensayos realizados a las muestras obtenidas en campo se hicieron bajo el procedimiento de las siguientes normas:

Ensayo	Norma	Equipos	Registros de calibración
Tamizado mecánico	I.N.V. E-123-13	Tamices de malla cuadrada, horno, recipientes, balanzas con sensibilidad de 0.01gr y 0.10%.	I.N.V. E-123-13
Límite líquido	I.N.V. E-125-13	Cazuela de Casagrande, vidrio, espátula, ranurador, recipientes, balanza y horno.	Ver anexo 3
Límite plástico	I.N.V. E-126-13	Balanza, recipientes, horno, agua destilada, vidrio o superficie plana para enrollamiento.	Ver anexo 3
Determinación de humedad	I.N.V. E-122-13	Horno, balanza, recipientes.	Ver anexo 3
Compresión inconfinada	I.N.V. E-152-13	Aparato de compresión, balanza, horno	Ver anexo 3
Resistencia (CBR)	I.N.V. E-148-13	Moldes de CBR, máquina de ensayo a compresión CBR	Resistencia (CBR)

Tabla 5. Normatividad, equipos y registros de calibración.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

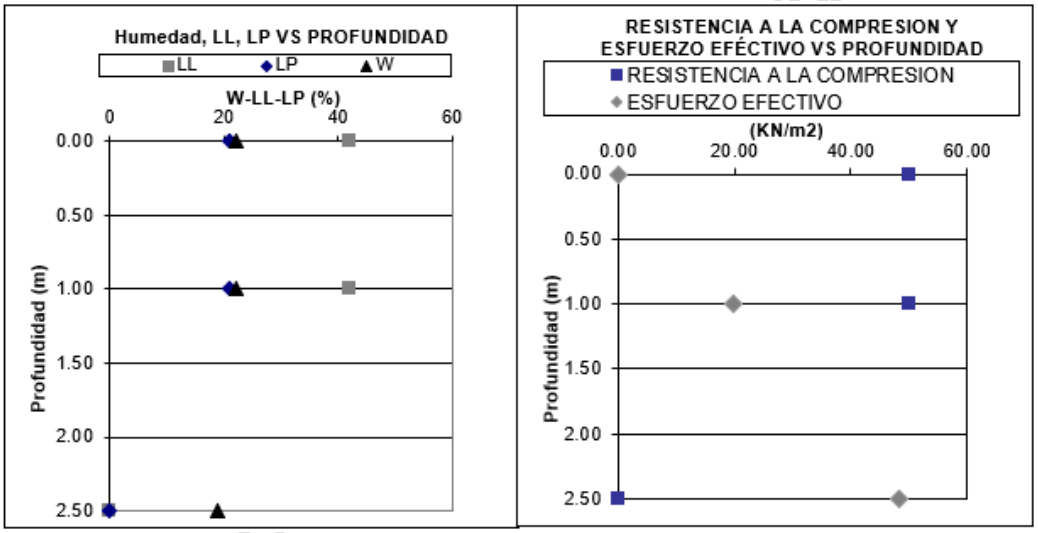
3.1.4. Caracterización del subsuelo.

A continuación, se realiza la descripción de los sondeos realizados:

3.1.4.1. Descripción de los sondeos.

Sondeo 1.

0.00 – 1.00 m: Arcilla de mediana plasticidad de color pardo y consistencia media.
1.00 – 2.50 m: Limo arenoso no plástico de color pardo de consistencia blanda.
Las humedades de los materiales varían entre 19 y 22%
No se registró presencia de nivel freático.



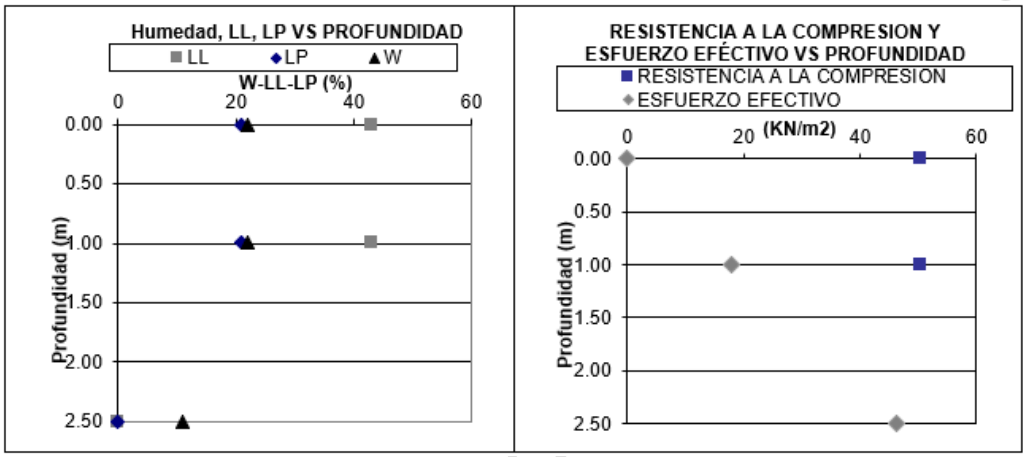
Gráfica 1. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 1.
Gráfica 2. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 1.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Sondeo 2.

0.00 – 1.00 m: Material de relleno correspondiente a grava limosa de color pardo.
1.00 – 2.50 m: Arena limosa de color pardo de densidad suelta.
Las humedades de los materiales varían entre 11 y 14%
No se registró presencia de nivel freático.

Sondeo 3.

0.00 – 1.00 m: Arcilla de mediana plasticidad de color pardo de consistencia media.
1.00 – 2.00 m: Arena limosa de color pardo de densidad suelta.
Las humedades de los materiales varían entre 11 y 22%
No se registró presencia de nivel freático.



Gráfica 3. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 3.
Gráfica 4. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 3.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

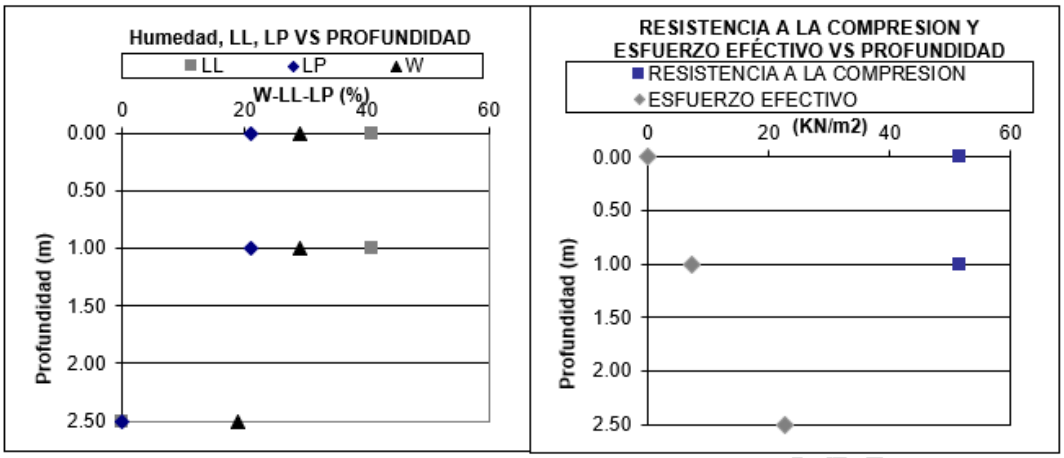
Sondeo 4.

0.00 – 1.00 m: Material de relleno correspondiente a grava limosa de color pardo.
1.00 – 2.00 m: Arena limosa de color pardo de densidad suelta.
Las humedades de los materiales varían entre 11 y 15%
El nivel freático se registró a 1.40 m de profundidad.

Sondeo 5.

0.00 – 1.00 m: Arcilla de mediana plasticidad, color pardo de consistencia media.
1.00 – 2.00 m: Arena limosa de color pardo de densidad suelta.
Las humedades de los materiales varían entre 11 y 22%
El nivel freático se registró a 1.40 m de profundidad.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA SAS



Gráfica 5. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 5.
Gráfica 6. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 5.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

3.1.4.2. Descripción de apiques.

APIQUE 1.
0.00 – 1.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 14 y 17%.
No se registró presencia de nivel freático.

APIQUE 2.
0.00 – 1.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 15 y 17%.
No se registró presencia de nivel freático.

APIQUE 3.
0.00 – 1.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 14 y 15%.
No se registró presencia de nivel freático.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMB...AS

APIQUE 4.
0.00 – 1.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
La humedad de los materiales es de 14 %.
No se registró presencia de nivel freático.

APIQUE 5.
0.00 – 1.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 14 y 15%.
No se registró presencia de nivel freático.

APIQUE 6.
0.00 – 1.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 14 y 15%.
No se registró presencia de nivel freático.

Apique 7.
0.00 – 1.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
La humedad de los materiales es de 14 %.
No se registró presencia de nivel freático.

Apique 8.
0.00 – 1.00 m: Arcilla arenosa de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Limo arenoso no plástico de color pardo.
La humedad de los materiales es de 14 %.
No se registró presencia de nivel freático.

Apique 9.
0.00 – 1.00 m: Arcilla de mediana plasticidad de color pardo.
1.00 – 2.00 m: Arena limosa de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 13 y 26%.
No se registró presencia de nivel freático.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Apique 10.

0.00 – 1.00 m: Arcilla de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Arena limosa de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 13 y 30%.
No se registró presencia de nivel freático.

Apique 11.

0.00 – 1.00 m: Arcilla de mediana plasticidad color pardo.
1.00 – 2.00 m: Arena limosa de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 13 y 25%.
No se registró presencia de nivel freático.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Apique Nº	Nivel freático (m)	Muestra Nº	Profundidad (m)	W	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
							No. 4	No. 10	No. 40	No. 200	SUCS	AASHTO	
1	No se encontró	1	1.00	17,00%	30,00%	8,00%	100,00%	99,47%	98,42%	75,39%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	14,00%	NL	NP	100,00%	100,00%	99,26%	58,71%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLÁSTICO
2	No se encontró	1	1.00	17,00%	30,00%	8,00%	100,00%	99,50%	98,49%	76,44%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	15,00%	NL	NP	100,00%	100,00%	99,28%	59,88%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLÁSTICO
3	No se encontró	1	1.00	14,00%	30,00%	8,00%	100,00%	99,48%	98,45%	75,83%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	15,00%	NL	NP	100,00%	100,00%	99,21%	55,57%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLÁSTICO
4	No se encontró	1	1.00	14,00%	31,00%	9,00%	100,00%	99,50%	98,50%	76,54%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	14,00%	NL	NP	100,00%	100,00%	99,22%	56,09%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLÁSTICO
5	No se encontró	1	1.00	15,00%	31,00%	9,00%	100,00%	99,50%	98,50%	76,61%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	14,00%	NL	NP	100,00%	100,00%	99,25%	57,99%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLÁSTICO
6	No se encontró	1	1.00	15,00%	31,00%	9,00%	100,00%	99,49%	98,46%	75,99%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	14,00%	NL	NP	100,00%	100,00%	99,26%	58,74%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLÁSTICO
7	No se encontró	1	1.00	14,00%	32,00%	9,00%	100,00%	99,48%	98,45%	75,75%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	14,00%	NL	NP	100,00%	100,00%	99,27%	59,28%	ML	A-3	LIMO ARENOSO

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

													NO PLÁSTICO
8	No se encontró	1	1.00	14,00%	30,00%	8,00%	100,00%	99,46%	98,37%	74,50%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	14,00%	NL	NP	100,00%	100,00%	99,26%	58,58%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLÁSTICO
9	No se encontró	1	1.00	26,00%	46,00%	20,00%	100,00%	100,00%	100,00%	97,77%	CL	A-7-6	ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	13,00%	NL	NP	99,59%	99,15%	98,17%	35,17%	SM	A-3	ARENA LIMOSA
10	No se encontró	1	1.00	30,00%	46,00%	21,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,72%	CL	A-7-5	ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	13,00%	NL	NP	96,36%	92,70%	81,94%	35,11%	SM	A-3	ARENA LIMOSA
11	No se encontró	1	1.00	25,00%	45,00%	20,00%	100,00%	100,00%	100,00%	98,34%	CL	A-7-5	ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD
		2	2.00	13,00%	NL	NP	99,60%	99,17%	98,21%	36,55%	SM	A-3	ARENA LIMOSA

Tabla 6. Resultados de la exploración del subsuelo.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

El suelo del proyecto presenta diferente composición:

Los apiques del 1 al 8 que conforman el tramo 1, están conformados inicialmente por arcilla arenosa de mediana plasticidad hasta 1.00 m, seguido por limo arenoso no plástico.

Los apiques del 9 al 11 que conforman el tramo 2 presentan arcilla de mediana plasticidad hasta 1.00 m de profundidad, seguido de arena limosa.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

4. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO Y GEOTÉCNICOS.

Con el fin de establecer el tipo de suelo y sus condiciones mecánicas, se realizaron las siguientes actividades:

4.1. Determinación del peso unitario (γ) de suelos de grano fino y de la densidad relativa (Dr) de suelos de grano grueso.

El peso unitario en estado húmedo o saturado, para suelos finos, se obtiene mediante mediciones directas sobre las muestras inalteradas. Se obtiene el peso y sus dimensiones (diámetro y altura), determinando así cada peso y volumen en particular, y la relación peso / volumen, determina el peso unitario o volumétrico del espécimen.

La densidad relativa de suelos de grano grueso está en función del número de golpes corregido, el esfuerzo efectivo y la presión atmosférica, así como se muestra a continuación:

$$Dr = [\frac{(N_1)_{60}}{(17 + 24(\frac{\sigma_o{}'}{Pa})}]^{0.5}$$

Donde:
Dr: Densidad relativa del suelo.
$(N_1)_{60}$: Número de golpes corregido por confinamento.
σ'o: Esfuerzo efectivo del suelo.
Pa: Presión atmosférica (≅100 KN/m^2).

4.2. Estandarización del número de penetración estándar.

Se estandarizó el número de penetración estándar de campo asumiendo que la energía aplicada corresponde a:

$$\boldsymbol{N60 = N * \eta H * \eta B * \eta S * \eta R}$$

Dónde:
N: Número de golpes tomados en campo.
ηH: Factor dependiente del tipo de martillo y la liberación de este.
ηB: Factor dependiente del diámetro de la tubería de revestimiento.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

ηS: Factor dependiente del tipo de muestreador.
ηR: Factor dependiente de la longitud de la barra.

Utilizando un factor de corrección en función del esfuerzo efectivo del suelo se obtiene $(N_1)_{60}$ (Número de golpes corregido por confinamiento), esta última corrección se hace cuando se está en presencia de materiales friccionantes, utilizando la siguiente fórmula:

$$CN = \sqrt{\frac{1}{\frac{\sigma'o}{Pa}}}$$

Dónde:
σ'o: Esfuerzo efectivo del suelo.
Pa: Presión atmosférica (≅100 KN/m^2)

La siguiente tabla muestra el número de golpes corregido a la profundidad donde se realizaron pruebas de SPT:

Sondeo	Profundidad (m)	N	ηH	ηB	ηS	ηR	N60	s`(kN/m2)	CN= √1/(σ'/Pa)	N1(60)= CN*N60	N DISEÑO
1	2.50	4.00	1.00	1.15	1.00	0.75	3.00	48.31	1.00	3.00	3
2	2.50	5.00	1.00	1.15	1.00	0.75	4.00	46.82	1.00	4.00	4
3	2.50	4.00	1.00	1.15	1.00	0.75	3.00	42.07	1.00	3.00	3
4	2.50	5.00	1.00	1.15	1.00	0.75	4.00	20.36	1.00	4.00	4
5	2.50	3.00	1.00	1.15	1.00	0.75	3.00	22.79	1.00	3.00	3

Tabla 7. Variacion del número de golpes corregido $N1_{60}$ con la profundidad (z). Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

La tabla muestra la resistencia del suelo en función del número de golpes, presentado materiales de grano grueso de densidad suelta.

4.2. Obtención de los parámetros de resistencia al corte de los estratos.

La obtención de los parámetros de resistencia al corte de cada estrato de suelo (Cu y ϕ), se logró de la siguiente forma:

- **Cohesion no drenada:** Para los suelos cohesivos, los valores de cohesión inconfinada, fueron tomados directamente de los ensayos de compresión simple en muestras inalteradas.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- **Ángulo de fricción:** Para los suelos arenosos, el ángulo de fricción se determinó a través de la metodología de Japan Road Boreau, cuyo valor promedio se obtiene de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\phi = 15^{\circ} + \sqrt{15 * (N1)_{60}}$$

Dónde:
$(N1)_{60}$: Número de penetración estándar obtenido en campo, corregido por energía y confinamiento.

- **Módulos de elasticidad:** Los valores de módulo de elasticidad se obtienen a partir de valores de Cu, con factores entre 250 y 500 para arcillas normalmente consolidadas y 750 y 1000 para arcillas preconsolidadas y para arenas es calculado de acuerdo con la siguiente formulación.

$$Es = 0.5(N_{60} + 15)$$

Dónde:
Es: Modulo de elasticidad (Mpa).
N_{60}: Número de golpes corregido por energia.

A continuacion se muestran los perfiles de suelo tipo, los cuales son realizados con los parametros obtenidos de los ensayos de laboratorio y utilizando las metodologias descritas en parrafos anteriores:

PERFIL DEL SUELO 1 TRAMO 1 (SONDEOS 1 Y 3)					
Profundidad (m)	**Peso específico γ (KN/m³)**	**Cohesión (KN/m²)**	**Angulo de fricción ϕ (°)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	18.84	25.15		5031	0.50
2.50	18.96		22	9000	0.40

Tabla 8. Características generales del suelo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

PERFIL DEL SUELO 2 TRAMO 1 (SONDEO 2)				
Profundidad (m)	**Peso específico γ (KN/m³)**	**Angulo de fricción ϕ (°)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	19.46	23	9500	0.40
2.50	18.24	23	9500	0.40

Tabla 9. Características generales del suelo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

PERFIL DEL SUELO 1 TRAMO 2 (SONDEO 4)				
Profundidad (m)	**Peso específico γ (KN/m³)**	**Angulo de fricción ϕ (°)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	17.76	23	9500	0.40
2.50	18.40	23	9500	0.40

Tabla 10. Características generales del suelo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

PERFIL DEL SUELO 2 TRAMO 2 (SONDEO 5)					
Profundidad (m)	**Peso específico γ (KN/m³)**	**Cohesión (KN/m²)**	**Angulo de fricción ϕ (°)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	17.44	25.82		5165	0.50
2.50	20.23		22	9000	0.40

Tabla 11. Características generales del suelo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

4.3. Evaluación de las características especiales de los suelos.

4.3.1. Potencial de expansión.

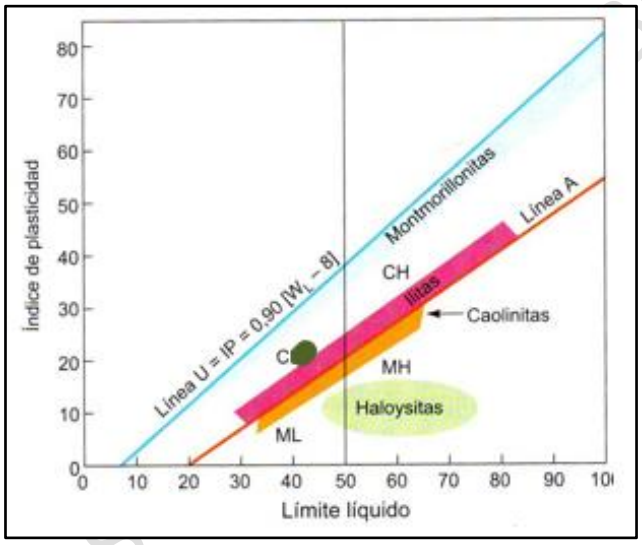
El material fino que conforma el subsuelo del proyecto tiene valores de límite líquido contenidos en el rango del 41 al 43% y un índice plástico del 20 al 22%, lo cual de acuerdo con lo establecido en el titulo H de la norma NSR-10, cualifica los suelos con potencial expansivo medio.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Potencial de expansión	Límite líquido LL, en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)
Muy alto	> 63	> 32
Alto	50 – 63	23 – 45
Medio	**39 – 50**	**12 –34**
Bajo	< 39	< 20

Tabla 12. Clasificación de suelos expansivos.
Fuente: Título H de la norma NSR-10.

La siguiente gráfica permite estimar la mineralogía del material fino conformante del subsuelo.



Gráfica 7. Carta de Plasticidad del proyecto.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

Se observa que la tendencia de las muestras es hacía la familia mineralógica de las Illitas. Las Illitas son materiales con estructura mineralógica 2:1, 2 capas de tetraedros de sílice por un octaedro de alúmina, en estos materiales los átomos de silicio han sido reemplazados por aluminio y, además están presentes iones de potasio entre las hojas tetraédricas de los materiales adyacentes.

4.3.2. Potencial de licuación.

Para el tramo 1 no se presenta nivel freático en las muestras granulares encontradas, factor que inhibe los procesos de licuación.

En los sondeos del tramo 2 se encuentra una arena limosa saturada en estado suelto por lo que se hace necesario evaluar el factor de seguridad frente a la licuación.

A continuación, se evalúa el potencial de licuación, empleando el método empírico simplificado, a partir de los resultados obtenidos de ensayos de penetración estándar.

Las dos variables sísmicas primarias utilizadas en el análisis se describen a continuación:

a) La excitación sísmica de la capa de suelo, expresada en términos de la relación de esfuerzos cíclicos promedios (CSR = τpro / σ'vo).

b) La capacidad de la capa de suelo para resistir la licuación, en términos de la relación de resistencia cíclica (CRR).

En la mayoría de los procedimientos empíricos, el valor promedio de la relación de esfuerzos cortantes cíclicos (CSR) inducidos por el sismo se estima de los análisis de la respuesta dinámica del subsuelo, o mediante la siguiente ecuación recomendada por Seed e Idriss (1971) y adoptada por las NSR colombiana.

$$CSR = \left(\frac{\tau_{av}}{\sigma'_{vo}}\right) = 0.65 \cdot \left(\frac{a_{\max}}{g}\right) \cdot \left(\frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}}\right) \cdot r_d$$

Dónde:

a_{max}: Máxima aceleración que se espera en el lugar según las leyes de atenuación, amplificada por el efecto de sitio, considerando que los suelos no se licúan y que las presiones de poros no se incrementan en el proceso.

σvo y σ'vo: Esfuerzos verticales total y efectivo.

rd: Factor de reducción de esfuerzos, el cual varía ampliamente con la profundidad dependiendo del perfil de suelos.

Youd e Idriss (1997) recomiendan las siguientes ecuaciones para calcular los valores promedio de rd.

$$\underline{rd} = \begin{cases} 1 - 0.00765z & z < 9.2\ m \\ 1.174 - 0.0267z & z\ 9.2 < z < 23\ m \\ 0.744 - 0.008 & 23 < z < 30m \\ 0.50 & z > 30.0\ m \end{cases}$$

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

Para determinar la resistencia a la licuación de los suelos arenosos, la relación CSR se compara con la relación CRR. Esta última se obtiene de correlaciones empíricas entre la relación de esfuerzos cíclicos requeridos para causar licuación y los valores de N (SPT) normalizados por profundidad y energía de los golpes del martillo (valores de (N1)60). Para este caso en particular se empleó la fórmula de Rauch, mostrada a continuación.

$$CRR_{7.5} = \frac{1}{34-(N_1)_{60}} + \frac{(N_1)_{60}}{135} + \frac{50}{[10-(N_1)_{60}+45]^2} - \frac{1}{200}$$

Adicionalmente, para aplicar el *procedimiento simplificado* se requieren factores de escala por la magnitud del sismo (MSF). Factores determinados por diferentes autores son presentados en la siguiente tabla:

MSF (Según)		MAGNITUD DEL SISMO						
		5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5
Seed e Idriss (1982)		1.43	1.32	1.19	1.08	1.00	0.94	0.89
Idriss (1995)		2.20	1.76	1.44	1.19	1.00	0.84	0.72
Ambrasey (1988)		2.86	2.20	1.69	1.30	1.00	0.67	0.44
Arango (1996)	S. Distacia	3.00	2.00	1.60	1.25	1.00	0.75	-
	S. Energia	2.20	1.65	1.40	1.10	1.00	0.85	-
Andrus y Stokoe (1997)		2.80	2.10	1.60	1.25	1.00	0.80	0.65
Youd y Noble (1997)	PI<20%	2.86	1.93	1.34	1.00	-	-	-
	PI<32%	3.42	2.35	1.66	1.20	-	-	-
	PI<50%	4.44	2.92	1.99	1.39	1.00	0.73	0.56

Tabla 13. Factores de ajuste según la magnitud del sismo.
Fuente: Youd y Noble 1997.

Para el análisis se toman los factores de ajuste dados por Andrus y Stokoe (1997).

Sondeo	Profundidad (m)	CSR Andrus y Stokoe	CRR7,5	$CRR_{7,5}/CSR$	$FS_{5,5}$
1	2.50	0.14	0.09	0.61	1.72
2	2.50	0.13	0.08	0.58	1.63

Tabla 14. Factores de seguridad del depósito arenoso contra la falla potencial por licuación para diferentes magnitudes de sismo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

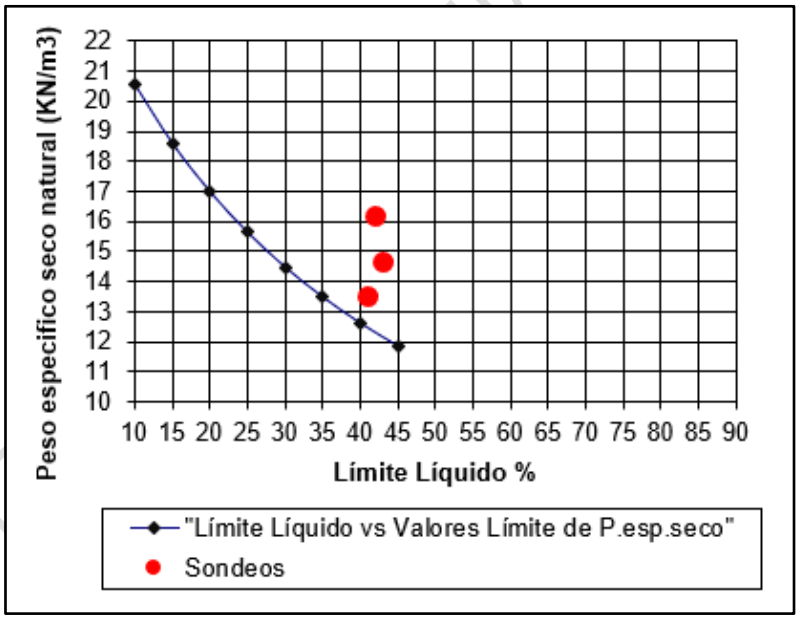
De acuerdo con el factor de seguridad básico mínimo directo recomendado en el titulo H de la NSR-10, igual a 1.05, el suelo se encuentra seguro ante sismos hasta de magnitud 5.5 en la escala de Richter.

Nota: *El Caribe Colombiano, es considerado como de sismicidad baja de acuerdo con la información histórica existente. como fuentes sismográficas en el área se destacan las fallas Oca, Cuiza, Santa Marta, Urumita, Punta Canoa y Rosario, estas donde ultimas postuladas por Vernette u otros (1993), con dirección E-W. Del mismo modo se consideran como fuentes sismogénicas de primer orden la falla de Romeral, Mamonal de dirección NNE y el cinturón deformado del caribe meridional.*

La región se caracteriza por el registro histórico de sismos en la mayoría de magnitud MS entre 4.1 – 5.5 y menores, debido a esto el anterior análisis se realiza hasta sismos de 5.5 en la escala de Richter.

4.3.3. Potencial de colapso.

La siguiente gráfica evalúa el potencial de colapso de las muestras de suelo del proyecto, al definir qué suelos tienen una relación de vacíos que permitiría que su contenido de agua excediera al valor del límite líquido al estar saturado.



Gráfica 8. Evaluación de la potencialidad de colapso de los suelos del proyecto. Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

Los puntos están localizados por encima de la línea de colapso por lo tanto éstos son materiales densos y no son potencialmente colapsables (No sufren cambios volumétricos sustanciales al saturarse).

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

4.4. ANÁLISIS GEOTÉCNICO.

4.4.1. Condición del subsuelo.

El subsuelo tanto en el tramo 1 como en el tramo 2 están conformados por dos perfiles tipo, uno presenta material fino correspondiente a arcilla de mediana plasticidad de consistencia media, seguida por arena limosa o limo arenoso no plástico en estado de densidad suelto. El segundo perfil tipo presenta inicialmente material de relleno correspondiente a grava limosa, seguido de arena limosa en estado de densidad suelto.

En el tramo 1 no se registra la presencia del nivel freático hasta la profundidad explorada y en el tramo 2 se encuentra a 1.40 m.

5. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO DE PAVIMENTO.

Con el fin de establecer las condiciones mecánicas del suelo, se realizaron las siguientes actividades.

5.1. Potencial de expansión.

El material fino encontrado en el tramo 1 tiene valores de índice plástico entre 8 y 9%, en el tramo 2 tiene valores entre 20 y 21, lo cual de acuerdo con lo establecido en la tabla 132-2 de la norma E-132 del INVIAS utilizando el criterio de Holtz y Gibbs, cualifica el suelo con un potencial expansivo bajo y medio, respectivamente.

Grado de expansión	Índice de plasticidad IP (%)
	Holtz y Gibbs
Bajo	< 12
Medio	12 - 23
Alto	23 - 32
Muy alto	> 32

Tabla 15. Clasificación de suelos expansivos.
Fuente: E-132 INVIAS.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

5.2. Capacidad de soporte de diseño.

Con el fin de determinar la competencia mecánica de los materiales de fundación del pavimento, se tomaron once (11) ensayos de CBR inalterado en el terreno natural. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Nº CBR	Localización	Tipo	CBR (Humedad natural)	CBR (Sumergido)
1	LOS QUEMADOS	Inalterado	2.20%	0.80%
2			1.80%	1.05%
3			1.50%	0.85%
4			2.50%	0.90%
5			1.40%	0.95%
6			2.70%	0.90%
7			3.00%	0.90%
8			2.50%	0.95%
9	CHUCHURUBÍ		2.34%	0.97%
10			2.10%	1.14%
11			1.99%	0.99%

Tabla 16. Resultados de CBR inalterado.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Nota: *Se utiliza el CBR sumergido con el objetivo de contemplar el escenario más desfavorable al cual puede llegar a ser sometida la estructura, es decir, un nivel de saturación del suelo de subrasante.*

El análisis del CBR de diseño se realizará aplicando la siguiente metodología para su selección: cuando se tengan menos de 5 resultados, se recomienda tomar el menor valor de resistencia, cuando se tengan 5 resultados o más, se pueden usar otros métodos por ejemplo por el criterio de la media o del Instituto de Asfalto. (Sánchez Sabogal Fernando, Modulo 6: Evaluación de la subrasante).

De acuerdo con lo anterior para el tramo 1 donde se tienen ocho (8) valores de CBR, se utilizara el criterio de la media, el cual consiste en determinar aquel valor en el cual la mitad de los valores quedan por debajo y la mitad por arriba del valor calculo. Al valor seleccionado se le disminuye un valor de Z veces la desviación estándar, y este depende del nivel de confianza con que se realiza el diseño.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

El CBR de diseño se determina con la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{CBR_{diseño} = CBR_{promedio} - (Z * \sigma)}$$

Dónde:
Z: Desviación normal estándar.
σ: Desviación estándar de los valores de CBR.

N	CBR sumergido
1	0.80%
2	1.05%
3	0.85%
4	0.90%
5	0.95%
6	0.90%
7	0.90%
8	0.95%

Promedio	0.91%
Nivel de confianza	80
Z	0.84
σ	0.001
CBR de diseño	**0.85%**

Tabla 17. Calculo CBR de diseño criterio de la media.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

De acuerdo con lo anterior aplicando el criterio de la media se establece el CBR de diseño igual a 0.85%.

Para el tramo 2, por tener tres (3) valores de CBR, se establece el CBR de diseño como el menor valor, es decir, 0.97%.

Los valores se resumen en la siguiente tabla para cada tramo vial:

Tramo	Localización	CBR de diseño
1	LOS QUEMADOS	0.85%
2	CHUCHURUBÍ	0.97%

Tabla 18. CBR de diseño para cada tramo vial.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Página 1
CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Al realizar el presente informe se generan las siguientes conclusiones:

- **Sondeos:** El subsuelo tanto en el tramo 1 como en el tramo 2 están conformados por dos perfiles tipo, uno presenta material fino correspondiente a arcilla de mediana plasticidad de consistencia media, seguida por arena limosa o limo arenoso no plástico en estado de densidad suelto. El segundo perfil tipo presenta inicialmente material de relleno correspondiente a grava limosa, seguido de arena limosa en estado de densidad suelto. En el tramo 1 no se registra la presencia del nivel freático hasta la profundidad explorada y en el tramo 2 se encuentra a 1.40 m.
- **Apiques:** El suelo del proyecto presenta diferente composición:

Los apiques del 1 al 8 que conforman el tramo 1, están conformados inicialmente por arcilla arenosa de mediana plasticidad hasta 1.00 m, seguido por limo arenoso no plástico.

Los apiques del 9 al 11 que conforman el tramo 2 presentan arcilla de mediana plasticidad hasta 1.00 m de profundidad, seguido de arena limosa.

- Durante las exploraciones no se registra la presencia del nivel freático, lo cual obedece a la época de verano actual, sin embargo, las recomendaciones y cálculos se deben realizar en condición saturada, siendo esta la situación común en la zona.
- Se hace necesaria la realización de mejoramiento de la subrasante en los tramos viales teniendo en cuenta los valores de CBR obtenidos, son menores a 5%.
- Aunque no se registra la presencia del nivel freático se recomienda realizar el mejoramiento en piedra rajón sobre geotextil teniendo en cuenta la condición crítica de la zona que corresponde a un nivel freático alto.
- Se recomienda que el geotextil a utilizar sea no tejido y cumpla con los requisitos dados en las tablas 231-1 y 231-2, esta información se encuentra consignada en el artículo 231 -13 del INVIAS.

7. BIBLIOGRAFÍA.

Como parte de este estudio se utilizó la siguiente bibliografía:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- Instituto geográfico Agustín Codazzi, "Estudio general de suelos y zonificación de tierras – Departamento de Córdoba". Imprenta nacional de Colombia, Bogotá D.C. 2009.
- Plan de ordenamiento territorial del municipio.
- Especificaciones técnicas del INVIAS 2007.

8. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

El presente documento se elabora en función de unas condiciones de tránsito adoptadas y consideraciones particulares de los suelos y capas existentes. Es indispensable que durante las obras se lleven a cabo los controles de calidad del caso, en cuanto a idoneidad de los materiales y garantizar los espesores del diseño. Cualquier cambio que se realice sin previo conocimiento por parte del consultor durante las obras no garantizará tales situaciones.

En los casos en que las verificaciones durante la etapa de obra arrojen la conclusión de que los supuestos de diseño se han alterado, deberá llevarse a cabo el correspondiente proceso de ajuste de los diseños, de modo que éstos se validen.



PABLO CASTILLA NEGRETE
Ingeniero Civil
Especialista en mecánica de suelos y cimentaciones.
Especialista en ingeniería ambiental.
M.P. 1320251172BLV
Montería, enero de 2021.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

ANEXO 1.
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

CONSULTORÍAS

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 1

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	W	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m	19.75	25.09		22.00%	42.00%	21.00%	CL	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 99.50% ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
2m								
2.5m			4	19.00%	NL	NP	ML	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 58.65% LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**FECHA:**	NOVIEMBRE 16 DE 2020
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**CODIGO:**	11200100

V1

Perfil Estratigráfico		Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	W	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
	0 m								
	1m				11.00%	NL	NP	GM	PASA Nº4 = 54.11% PASA Nº200 = 27.94% MATERIAL DE RELLENO: GRAVA LIMOSA PARDO
	2m								
	2.5m			5	14.00%	NL	NP	SM	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 16.01% ARENA LIMOSA PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE 16 DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	W	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m 1m	17.93	25.22		22.00%	43.00%	22.00%	CL	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 98.64% ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
2m 2.5m			4	11.00%	NL	NP	SM	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 16.38% ARENA LIMOSA PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 4

LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	W	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m				11.00%	NL	NP	GM	PASA Nº4 = 53.53% PASA Nº200 = 27.02% MATERIAL DE RELLENO: GRAVA LIMOSA PARDO
2m								PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 16.91%
2.5m			5	15.00%	NL	NP	SM	ARENA LIMOSA PARDO

Nivel Freático: 1.40 m

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 5

LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	W	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m 1m	17.44	25.82		29.00%	41.00%	20.00%	CL	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 98.25% ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
2m 2.5m			3	19.00%	NL	NP	SM	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 16.49% ARENA LIMOSA PARDO

Nivel Freático: 1.40 m

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 1

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico	Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
					No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m											
1m	1	17.00%	30.00%	8.00%	100.00%	99.47%	98.42%	75.39%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
2m	2	14.00%	NL	NP	100.00%	100.00%	99.26%	58.71%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 2

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico		Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
						No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
	0m											
	1m	1	17.00%	30.00%	8.00%	100.00%	99.50%	98.49%	76.44%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2	15.00%	NL	NP	100.00%	100.00%	99.28%	59.88%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 3

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico		Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
						No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
	0m											
	1m	1	14.00%	30.00%	8.00%	100.00%	99.48%	98.45%	75.83%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2	15.00%	NL	NP	100.00%	100.00%	99.21%	55.57%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 4

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico	Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
					No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m											
1m	1	14.00%	31.00%	9.00%	100.00%	99.50%	98.50%	76.54%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
2m	2	14.00%	NL	NP	100.00%	100.00%	99.22%	56.09%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 5

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico		Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
						No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
	0m											
	1m	1	15.00%	31.00%	9.00%	100.00%	99.50%	98.50%	76.61%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2	14.00%	NL	NP	100.00%	100.00%	99.25%	57.99%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 6

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico	Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
					No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m											
1m	1	15.00%	31.00%	9.00%	100.00%	99.49%	98.46%	75.99%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
2m	2	14.00%	NL	NP	100.00%	100.00%	99.26%	58.74%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 7

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico		Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
						No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
	0m											
	1m	1	14.00%	32.00%	9.00%	100.00%	99.48%	98.45%	75.75%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2	14.00%	NL	NP	100.00%	100.00%	99.27%	59.28%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 8

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico		Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
						No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
	0m											
	1m	1	14.00%	30.00%	8.00%	100.00%	99.46%	98.37%	74.50%	CL	A-4	ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2	14.00%	NL	NP	100.00%	100.00%	99.26%	58.58%	ML	A-3	LIMO ARENOSO NO PLASTICO PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 9
FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020
CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico		Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
						No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
	0m											
	1m	1	26.00%	46.00%	20.00%	100.00%	100.00%	100.00%	97.77%	CL	A-7-6	ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2	13.00%	NL	NP	99.59%	99.15%	98.17%	35.17%	SM	A-3	ARENA LIMOSA PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 10
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020
CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico		Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
						No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
	0m											
	1m	1	30.00%	46.00%	21.00%	100.00%	100.00%	100.00%	98.72%	CL	A-7-5	ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2	13.00%	NL	NP	96.37%	92.72%	82.00%	35.32%	SM	A-3	ARENA LIMOSA PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

ESTRATIGRAFIA

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO: 11

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

Perfil Estratigráfico		Muestra	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
						No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
	0m											
	1m	1	25.00%	45.00%	20.00%	100.00%	100.00%	100.00%	98.34%	CL	A-7-5	ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD PARDO
	2m	2	13.00%	NL	NP	99.60%	99.17%	98.21%	36.55%	SM	A-3	ARENA LIMOSA PARDO

Nivel Freático: No se encontró

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

ANEXO 2.
ENSAYOS DE LABORATORIO
(EN CD)

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**	**V1**

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

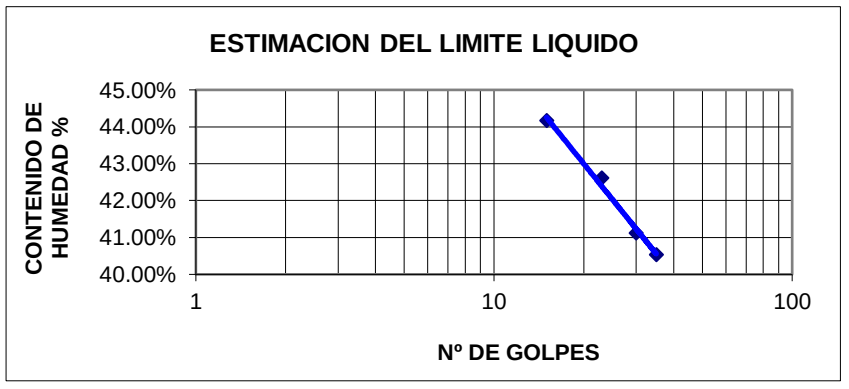
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	K21	4.53	19.59	16.87	2.72	12.34	22.04%
2	K40	4.62	20.00	17.17	2.83	12.55	22.55%
3	K64	4.51	18.90	16.29	2.61	11.78	22.16%
4	K56	4.55	21.36	18.23	3.13	13.68	22.88%
							22.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	T6	35	13.59	24.20	21.14	3.06	7.55	40.53%
2	LP10	30	13.78	23.80	20.88	2.92	7.10	41.13%
3	RP7	23	13.84	22.81	20.13	2.68	6.29	42.61%
4	VF2	15	13.89	24.14	21.00	3.14	7.11	44.16%
								42.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	VF5	13.96	18.10	17.38	0.72	3.42	21.05%
2	VF3	13.85	18.20	17.43	0.77	3.58	21.51%
3	L01	13.81	18.12	17.36	0.76	3.55	21.41%
4	T4	13.84	18.38	17.59	0.79	3.75	21.07%
							21.00%



W =	22.00%
LL =	42.00%
LP =	21.00%
I_P =	21.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	99.50%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**	**V1**

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	2.00 - 2.50
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	K57	4.72	21.48	18.92	2.56	14.20	18.03%
2	K110	4.31	17.71	15.59	2.12	11.28	18.79%
3	K49	4.57	20.12	17.60	2.52	13.03	19.34%
4	K52	4.51	19.72	17.37	2.35	12.86	18.27%
							19.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	19.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	58.65%
CLASIF. S.U.C.S:	ML

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 1

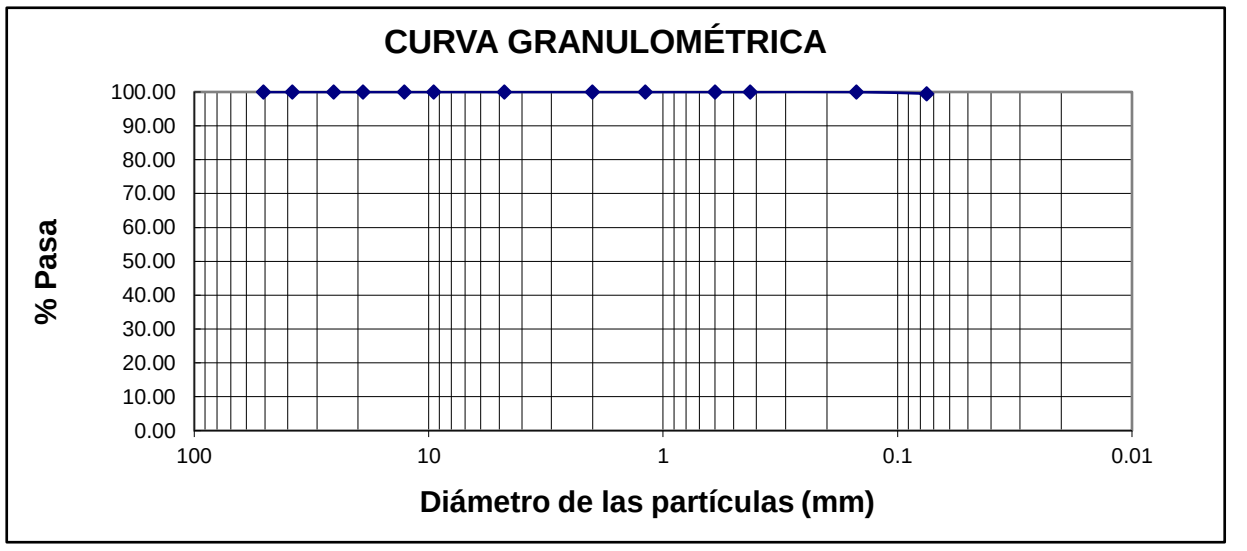
LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA
CONTRATISTA: SERTET SAS
CODIGO: 11200100

MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	21.3
W rec + m:	101.90
Peso Seco Inicial (grs) =	80.60

W ret Nº200+rec:	21.70
W ret Nº200:	0.40
SUMA PESOS RET:	0.40

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	0.40	0.40	0.50	0.50	99.50
Fondo	0.00	80.20	80.20	99.50	100.00	0.00
Total		80.60	80.60			



TAMIZ Nº4:	**100.00%**	**LL:**	**42.00%**	**42.00%**
TAMIZ Nº200:	**99.50%**	**IP:**	**21.00%**	**21.00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 1

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

MUESTRA Nº: 2

CONTRATISTA: SERTET SAS

PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.50

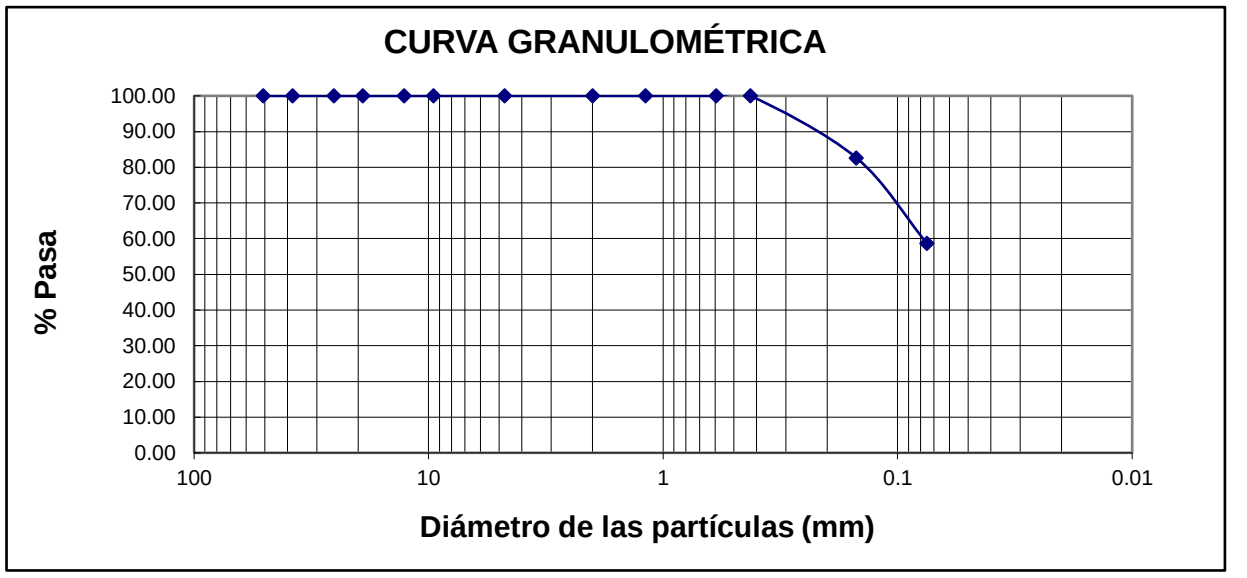
CODIGO: 11200100

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	32.10
W rec + m:	175.50
Peso Seco Inicial (grs) =	143.40

W ret Nº200+rec:	91.40
W ret Nº200:	59.30
SUMA PESOS RET:	59.30

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	24.90	24.90	17.36	17.36	82.64
N ° 200	0.08	34.40	34.40	23.99	41.35	58.65
Fondo	0.00	84.10	84.10	58.65	100.00	0.00
Total		143.40	143.40			



TAMIZ Nº4:	**100.00%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**58.65%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

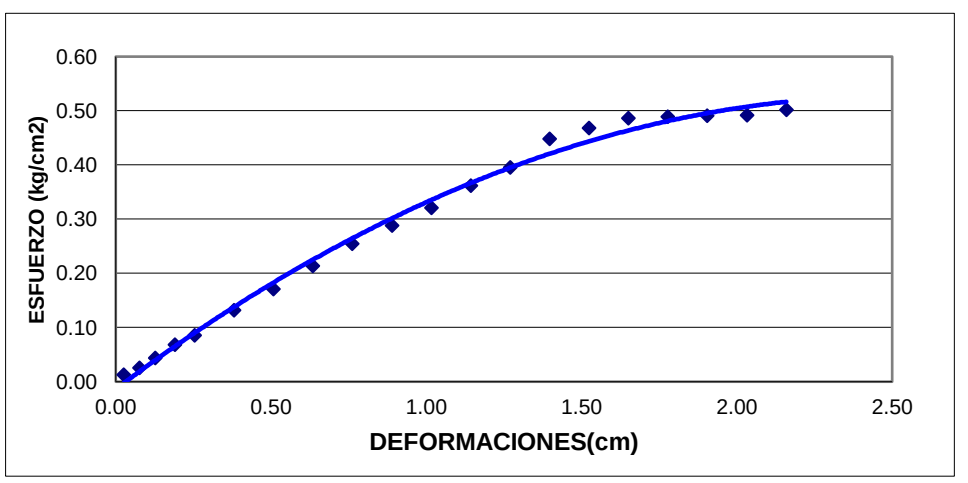
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5.87	cm	Area =	27.06	cm^2
Altura =	7.02	cm	Volumen =	189.98	cm^3
Peso =	375.20	gr.	Peso Unitario =	19.75	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	25.09	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	3	0.03	0.34	27.16	0.01
30	7	0.08	0.69	27.36	0.03
50	12	0.13	1.20	27.56	0.04
75	19	0.19	1.89	27.82	0.07
100	24	0.25	2.41	28.08	0.09
150	38	0.38	3.78	28.62	0.13
200	50	0.51	4.99	29.17	0.17
250	64	0.64	6.36	29.75	0.21
300	77	0.76	7.74	30.36	0.25
350	89	0.89	8.94	30.99	0.29
400	101	1.02	10.15	31.64	0.32
450	117	1.14	11.70	32.33	0.36
500	131	1.27	13.07	33.04	0.40
550	151	1.40	15.14	33.79	0.45
600	162	1.52	16.17	34.57	0.47
650	172	1.65	17.20	35.38	0.49
700	177	1.78	17.72	36.24	0.49
750	182	1.91	18.23	37.14	0.49
800	187	2.03	18.75	38.09	0.49
850	196	2.16	19.61	39.08	0.50



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**	**V1**

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 16 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**MATERIAL DE RELLENO: GRAVA LIMOSA PARDO**

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B31	4.46	25.55	23.55	2.00	19.09	10.48%
2	K76	4.31	21.11	19.48	1.63	15.17	10.74%
3	K43	4.52	21.61	19.80	1.81	15.28	11.85%
4	K42	4.50	23.79	21.93	1.86	17.43	10.67%
							11.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	11.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	54.11%
% PASA Nº200=	27.94%
CLASIF. S.U.C.S:	GM

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**	**V1**

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	2.00 - 2.50
		FECHA:	NOVIEMBRE 16 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	K33	4.41	21.95	19.85	2.10	15.44	13.60%
2	K39	4.46	23.56	21.20	2.36	16.74	14.10%
3	K46	4.06	18.47	16.66	1.81	12.60	14.37%
4	K37	4.26	21.85	19.68	2.17	15.42	14.07%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	14.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	16.01%
CLASIF. S.U.C.S:	SM

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 2

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

MUESTRA Nº: 1

CONTRATISTA: SERTET SAS

PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00

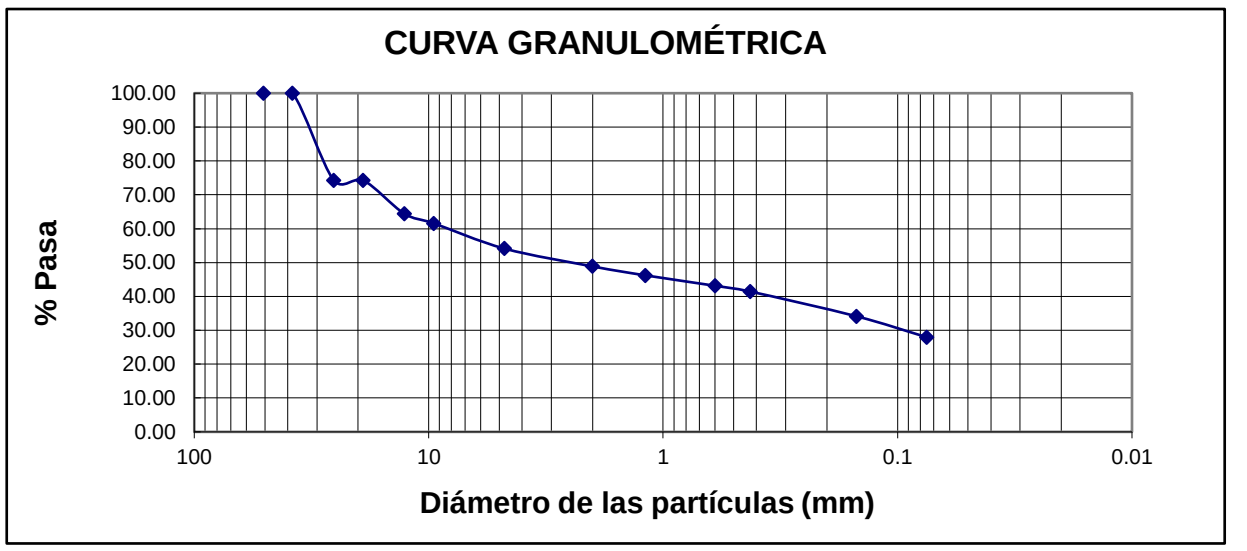
CODIGO: 11200100

FECHA: NOVIEMBRE 16 DE 2020

W rec:	39.00
W rec + m:	315.20
Peso Seco Inicial (grs) =	276.20

W ret Nº200+rec:	238.10
W ret Nº200:	199.10
SUMA PESOS RET:	199.10

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	70.90	70.90	25.70	25.70	74.30
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	25.70	74.30
(1/2)"	12.7	27.30	27.30	9.89	35.59	64.41
(3/8)"	9.52	7.80	7.80	2.83	38.42	61.58
Nº4	4.75	20.60	20.60	7.47	45.89	54.11
Nº10	2.00	14.50	14.50	5.26	51.14	48.86
Nº16	1.19	7.30	7.30	2.65	53.79	46.21
Nº30	0.60	8.50	8.50	3.08	56.87	43.13
Nº40	0.43	4.70	4.70	1.70	58.57	41.43
N ° 100	0.15	20.10	20.10	7.29	65.86	34.14
N ° 200	0.08	17.10	17.10	6.20	72.06	27.94
Fondo	0.00	77.10	77.10	27.94	100.00	0.00
Total		275.90	275.90			



TAMIZ Nº4:	**54.11%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**27.94%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**GM**
MATERIAL DE RELLENO: GRAVA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 2

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

MUESTRA Nº: 2

CONTRATISTA: SERTET SAS

PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.50

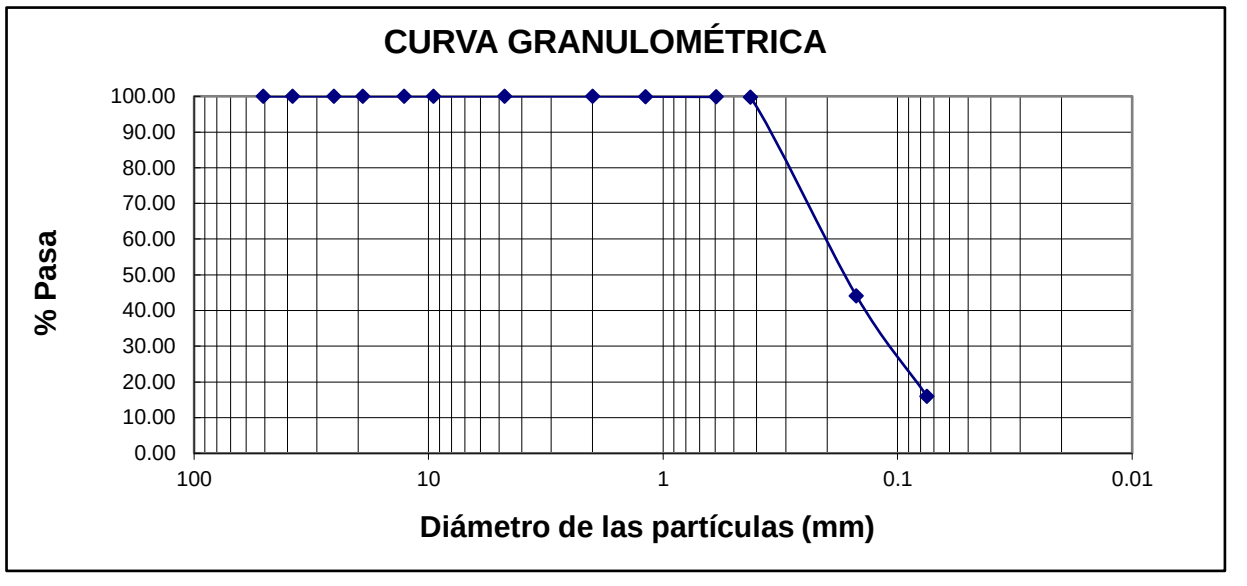
CODIGO: 11200100

FECHA: NOVIEMBRE 16 DE 2020

W rec:	27.10
W rec + m:	214.00
Peso Seco Inicial (grs) =	186.90

W ret Nº200+rec:	184.20
W ret Nº200:	157.10
SUMA PESOS RET:	157.10

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.10	0.10	0.05	0.05	99.95
Nº30	0.60	0.20	0.20	0.11	0.16	99.84
Nº40	0.43	0.10	0.10	0.05	0.21	99.79
N ° 100	0.15	103.60	103.60	55.67	55.88	44.12
N ° 200	0.08	52.30	52.30	28.10	83.99	16.01
Fondo	0.00	29.80	29.80	16.01	100.00	0.00
Total		186.10	186.10			



TAMIZ Nº4:	**100.00%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**16.01%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**SM**
ARENA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

V1

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	3
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 16 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

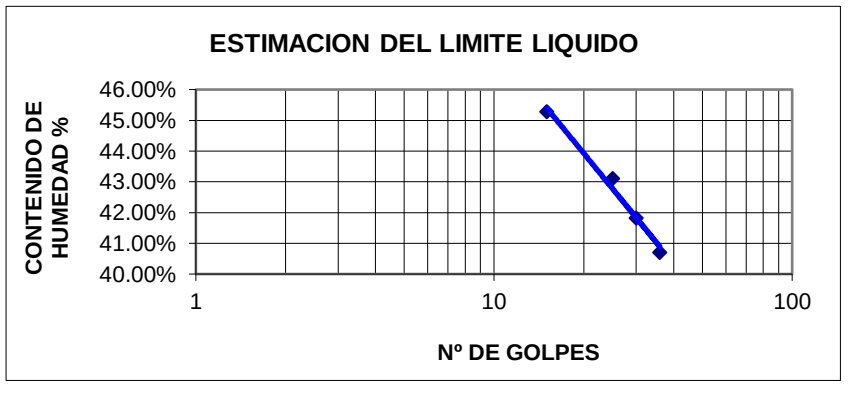
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	T3	4.43	20.24	17.45	2.79	13.02	21.43%
2	K44	4.60	23.46	19.96	3.50	15.36	22.79%
3	K64	4.26	21.58	18.37	3.21	14.11	22.75%
4	K3	4.31	21.12	18.00	3.12	13.69	22.79%
							22.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	H78	36	12.50	22.26	19.44	2.82	6.94	40.71%
2	D9	30	12.68	21.94	19.21	2.73	6.53	41.81%
3	FG2	25	12.73	21.00	18.51	2.49	5.78	43.10%
4	G3	15	12.78	22.21	19.27	2.94	6.49	45.28%
								43.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	H02	12.84	16.65	15.98	0.67	3.14	21.42%
2	V3	12.74	16.74	16.03	0.71	3.29	21.72%
3	SA6	12.71	16.67	15.97	0.70	3.26	21.45%
4	Z9	12.73	16.91	16.18	0.73	3.45	21.17%
							21.00%



W =	22.00%
LL =	43.00%
LP =	21.00%
I_P =	22.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	98.64%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

V1

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	3
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	2.00 - 2.50
		FECHA:	NOVIEMBRE 16 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	K24	4.29	21.89	20.17	1.72	15.88	10.83%
2	K13	4.60	17.88	16.55	1.33	11.95	11.13%
3	K12	4.04	21.40	19.75	1.65	15.71	10.50%
4	K32	4.43	23.88	22.09	1.79	17.66	10.14%
							11.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	11.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	16.38%
CLASIF. S.U.C.S:	SM

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

MUESTRA Nº: 1

CONTRATISTA: SERTET SAS

PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00

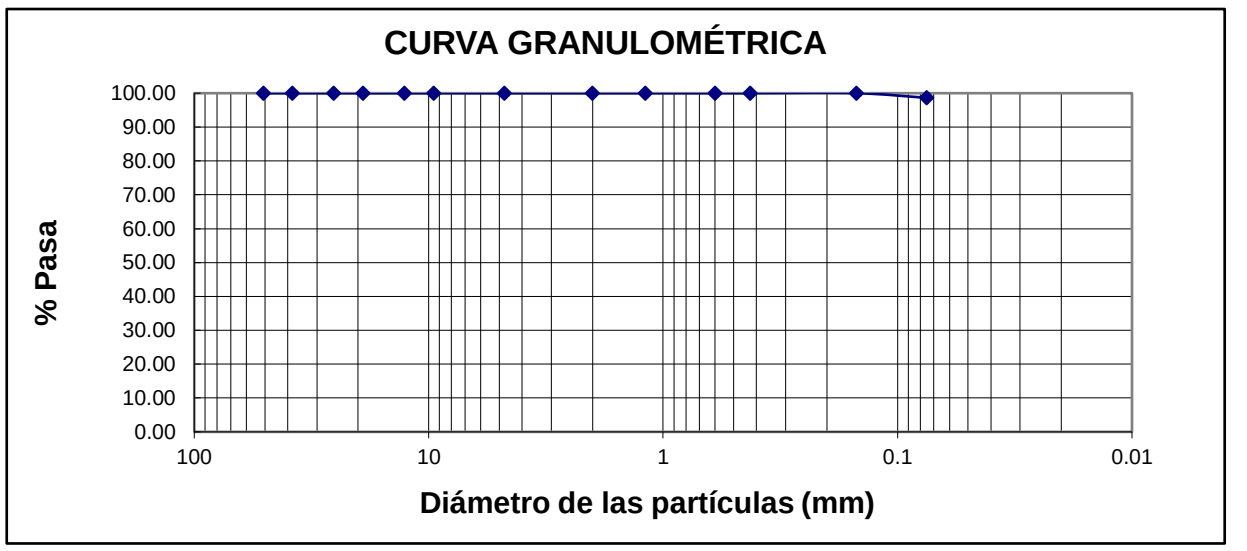
CODIGO: 11200100

FECHA: NOVIEMBRE 16 DE 2020

W rec:	25.6
W rec + m:	157.90
Peso Seco Inicial (grs) =	132.30

W ret Nº200+rec:	27.40
W ret Nº200:	1.80
SUMA PESOS RET:	1.80

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	1.80	1.80	1.36	1.36	98.64
Fondo	0.00	130.50	130.50	98.64	100.00	0.00
Total		132.30	132.30			



TAMIZ Nº4:	**100.00%**	**LL:**	**43.00%**	**43.00%**
TAMIZ Nº200:	**98.64%**	**IP:**	**22.00%**	**22.00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 3

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

MUESTRA Nº: 2

CONTRATISTA: SERTET SAS

PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.50

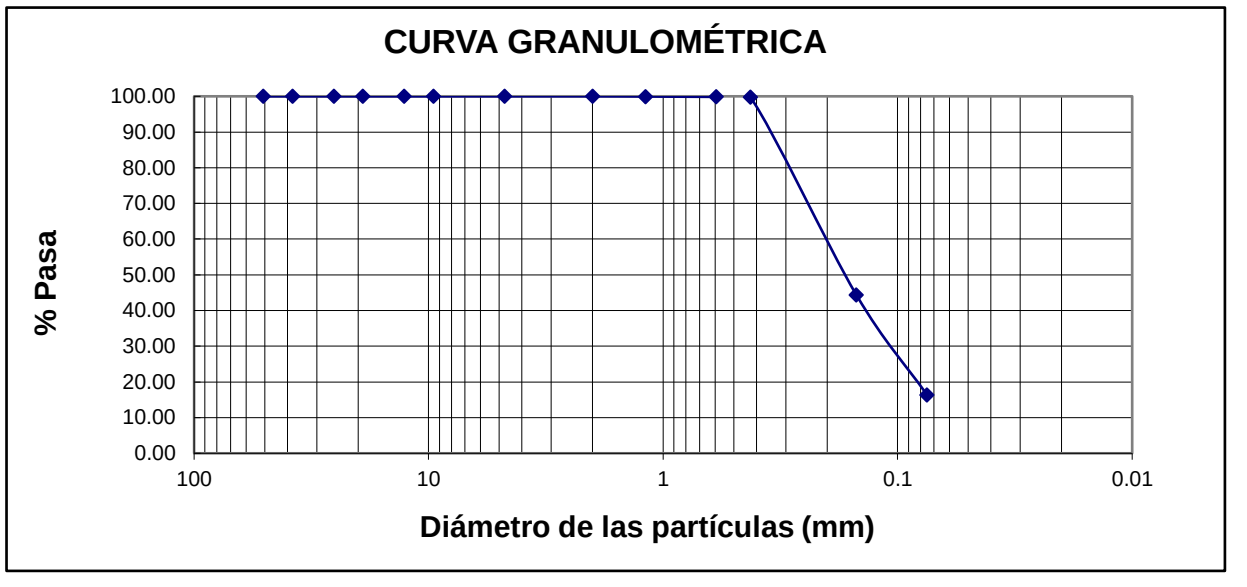
CODIGO: 11200100

FECHA: NOVIEMBRE 16 DE 2020

W rec:	25.60
W rec + m:	287.30
Peso Seco Inicial (grs) =	261.70

W ret Nº200+rec:	244.43
W ret Nº200:	218.83
SUMA PESOS RET:	218.83

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.14	0.14	0.05	0.05	99.95
Nº30	0.60	0.28	0.28	0.11	0.16	99.84
Nº40	0.43	0.15	0.15	0.06	0.22	99.78
N ° 100	0.15	145.04	145.04	55.42	55.64	44.36
N ° 200	0.08	73.22	73.22	27.98	83.62	16.38
Fondo	0.00	42.87	42.87	16.38	100.00	0.00
Total		261.70	261.70			



TAMIZ Nº4:	**100.00%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**16.38%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**SM**
ARENA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES
LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA
CONTRATISTA: SERTET SAS

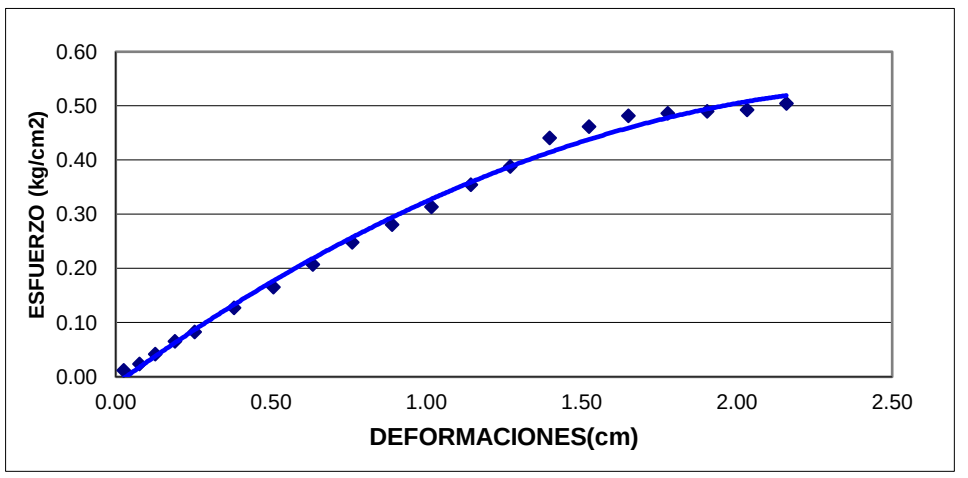
SONDEO Nº: 3
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00
FECHA: NOVIEMBRE 16 DE 2020
CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	5.46	cm	Area =	23.41	cm^2
Altura =	7.87	cm	Volumen =	184.27	cm^3
Peso =	330.40	gr.	Peso Unitario =	17.93	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	25.22	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	3	0.03	0.29	23.49	0.01
30	6	0.08	0.57	23.64	0.02
50	10	0.13	1.00	23.80	0.04
75	16	0.19	1.57	23.99	0.07
100	20	0.25	2.00	24.19	0.08
150	31	0.38	3.14	24.61	0.13
200	41	0.51	4.14	25.03	0.17
250	53	0.64	5.28	25.47	0.21
300	64	0.76	6.42	25.92	0.25
350	74	0.89	7.42	26.40	0.28
400	84	1.02	8.42	26.88	0.31
450	97	1.14	9.71	27.39	0.35
500	108	1.27	10.85	27.92	0.39
550	126	1.40	12.56	28.47	0.44
600	134	1.52	13.42	29.04	0.46
650	143	1.65	14.28	29.63	0.48
700	147	1.78	14.70	30.25	0.49
750	151	1.91	15.13	30.89	0.49
800	156	2.03	15.56	31.56	0.49
850	163	2.16	16.27	32.27	0.50



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**	**V1**

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	4
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 17 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**MATERIAL DE RELLENO: GRAVA LIMOSA PARDO**

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	K81	4.46	24.81	22.95	1.86	18.49	10.06%
2	K58	4.67	20.60	18.97	1.63	14.30	11.40%
3	K11	4.60	26.27	24.26	2.01	19.66	10.22%
4	K73	4.45	30.46	27.81	2.65	23.36	11.34%
							11.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	11.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	53.53%
% PASA Nº200=	27.02%
CLASIF. S.U.C.S:	GM

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**	**V1**

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	4
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	2.00 - 2.50
		FECHA:	NOVIEMBRE 17 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	J11	4.35	20.21	18.21	2.00	13.86	14.43%
2	K33	4.44	25.13	22.40	2.73	17.96	15.20%
3	K750	4.35	24.52	21.76	2.76	17.41	15.85%
4	K29	4.63	19.73	17.66	2.07	13.03	15.89%
							15.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	15.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	16.91%
CLASIF. S.U.C.S:	SM

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

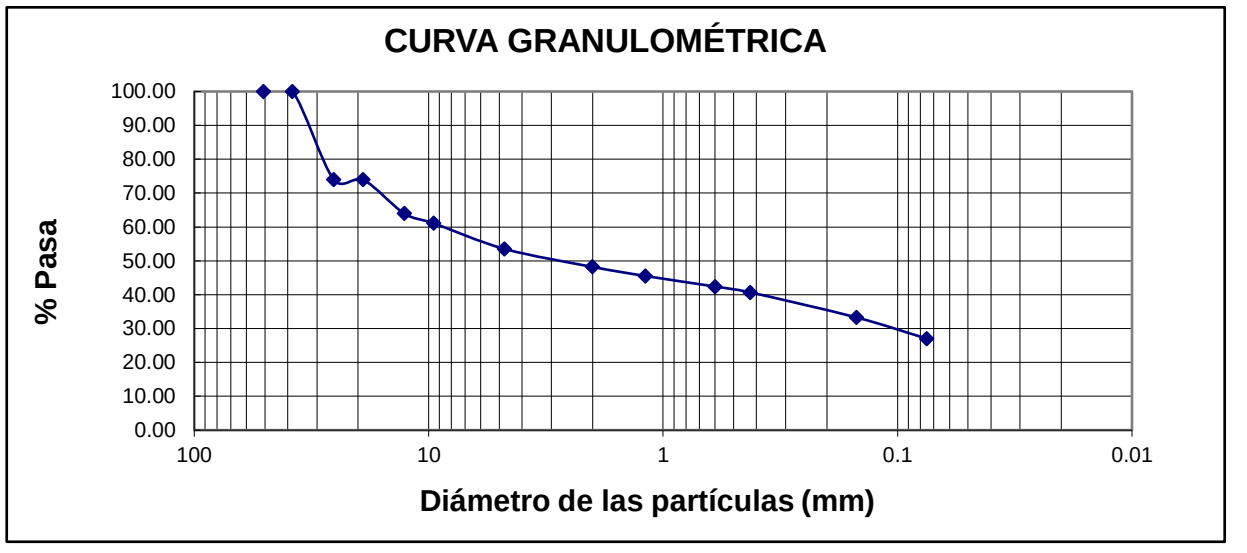
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
CONTRATISTA: SERTET SAS
CODIGO: 11200100

SONDEO Nº: 4
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00
FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020

W rec:	30.1
W rec + m:	278.00
Peso Seco Inicial (grs) =	247.90

W ret Nº200+rec:	211.01
W ret Nº200:	180.91
SUMA PESOS RET:	180.91

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	64.52	64.52	26.03	26.03	73.97
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	26.03	73.97
(1/2)"	12.7	24.84	24.84	10.02	36.05	63.95
(3/8)"	9.52	7.10	7.10	2.86	38.91	61.09
Nº4	4.75	18.75	18.75	7.56	46.47	53.53
Nº10	2.00	13.20	13.20	5.32	51.80	48.20
Nº16	1.19	6.64	6.64	2.68	54.48	45.52
Nº30	0.60	7.74	7.74	3.12	57.60	42.40
Nº40	0.43	4.28	4.28	1.73	59.32	40.68
N ° 100	0.15	18.29	18.29	7.38	66.70	33.30
N ° 200	0.08	15.56	15.56	6.28	72.98	27.02
Fondo	0.00	66.99	66.99	27.02	100.00	0.00
Total		247.90	247.90			



TAMIZ Nº4:	**53.53%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**27.02%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**GM**
MATERIAL DE RELLENO: GRAVA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

SONDEO Nº: 4

LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA

MUESTRA Nº: 2

CONTRATISTA: SERTET SAS

PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.50

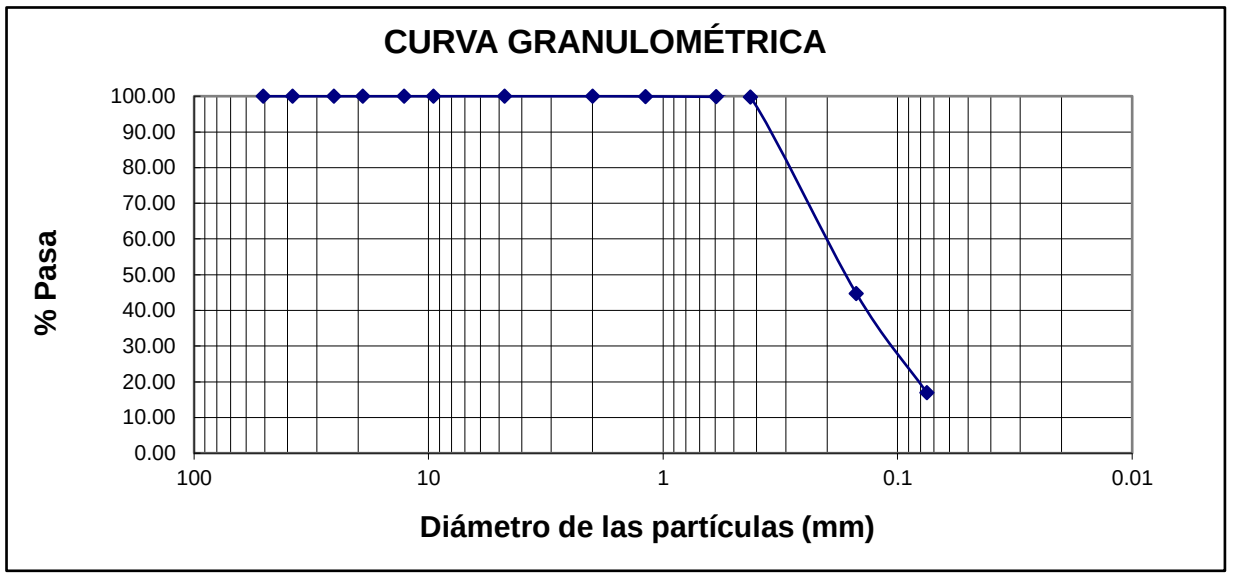
CODIGO: 11200100

FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020

W rec:	15.40
W rec + m:	354.00
Peso Seco Inicial (grs) =	338.60

W ret Nº200+rec:	296.76
W ret Nº200:	281.36
SUMA PESOS RET:	281.36

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.18	0.18	0.05	0.05	99.95
Nº30	0.60	0.36	0.36	0.11	0.16	99.84
Nº40	0.43	0.20	0.20	0.06	0.22	99.78
N ° 100	0.15	186.48	186.48	55.07	55.29	44.71
N ° 200	0.08	94.14	94.14	27.80	83.09	16.91
Fondo	0.00	57.24	57.24	16.91	100.00	0.00
Total		338.60	338.60			



TAMIZ Nº4:	**100.00%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**16.91%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**SM**
ARENA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**	**V1**

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	5
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 17 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

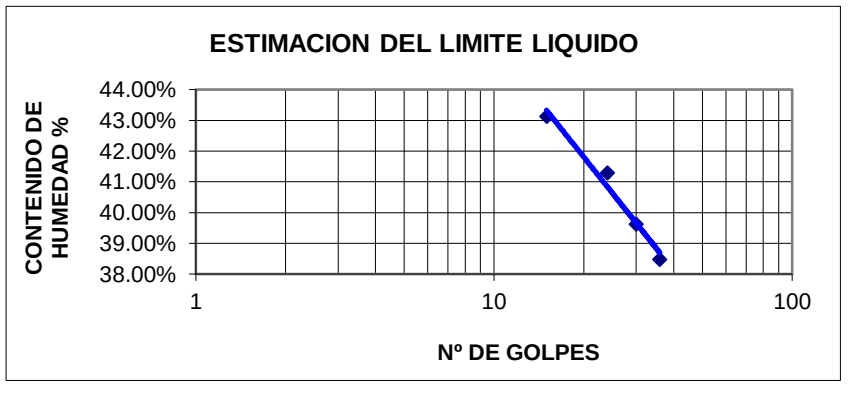
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	K30	4.50	24.52	20.04	4.48	15.54	28.83%
2	A44	4.52	22.72	18.57	4.15	14.05	29.54%
3	K28	4.24	24.72	20.20	4.52	15.96	28.32%
4	K33	4.52	22.74	18.69	4.05	14.17	28.58%
							29.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	G8	36	12.37	21.87	19.23	2.64	6.86	38.47%
2	S9	30	12.54	21.56	19.00	2.56	6.46	39.63%
3	A47	24	12.59	20.67	18.31	2.36	5.72	41.29%
4	DX3	15	12.64	21.90	19.11	2.79	6.47	43.12%
								41.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	210	12.70	16.47	15.81	0.66	3.11	21.28%
2	D36	12.60	16.56	15.86	0.70	3.26	21.56%
3	A9	12.57	16.48	15.80	0.68	3.23	21.12%
4	R7	12.59	16.72	16.01	0.71	3.41	20.90%
							21.00%



W =	29.00%
LL =	41.00%
LP =	21.00%
I_P =	20.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	98.25%
CLASIF. S.U.C.S:	CL

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**	**V1**

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	5
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
CONTRATISTA:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	2.00 - 2.50
		FECHA:	NOVIEMBRE 17 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	K57	4.72	21.48	18.92	2.56	14.20	18.03%
2	K110	4.31	17.71	15.59	2.12	11.28	18.79%
3	K49	4.57	20.12	17.60	2.52	13.03	19.34%
4	K52	4.51	19.72	17.37	2.35	12.86	18.27%
							19.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	19.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	16.49%
CLASIF. S.U.C.S:	SM

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

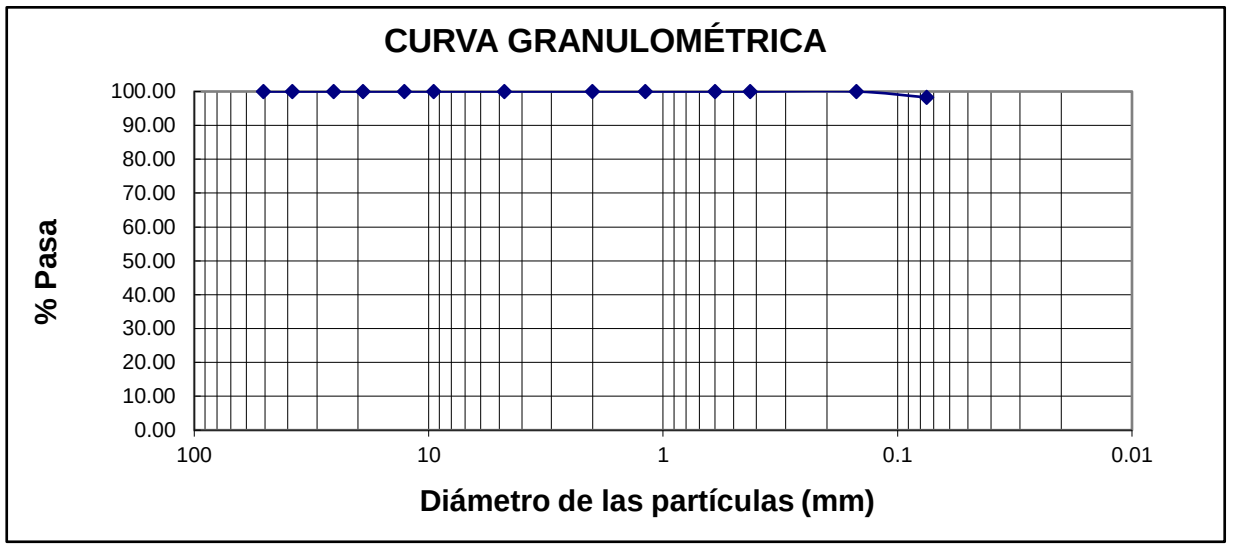
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
CONTRATISTA: SERTET SAS
CODIGO: 11200100

SONDEO Nº: 5
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00
FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020

W rec:	17.9
W rec + m:	120.80
Peso Seco Inicial (grs) =	102.90

W ret Nº200+rec:	19.70
W ret Nº200:	1.80
SUMA PESOS RET:	1.80

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	1.80	1.80	1.75	1.75	98.25
Fondo	0.00	101.10	101.10	98.25	100.00	0.00
Total		102.90	102.90			



TAMIZ Nº4:	**100.00%**	**LL:**	**41.00%**	**41.00%**
TAMIZ Nº200:	**98.25%**	**IP:**	**20.00%**	**20.00%**

Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**ANALISIS GRANULOMETRICO**	**V1**

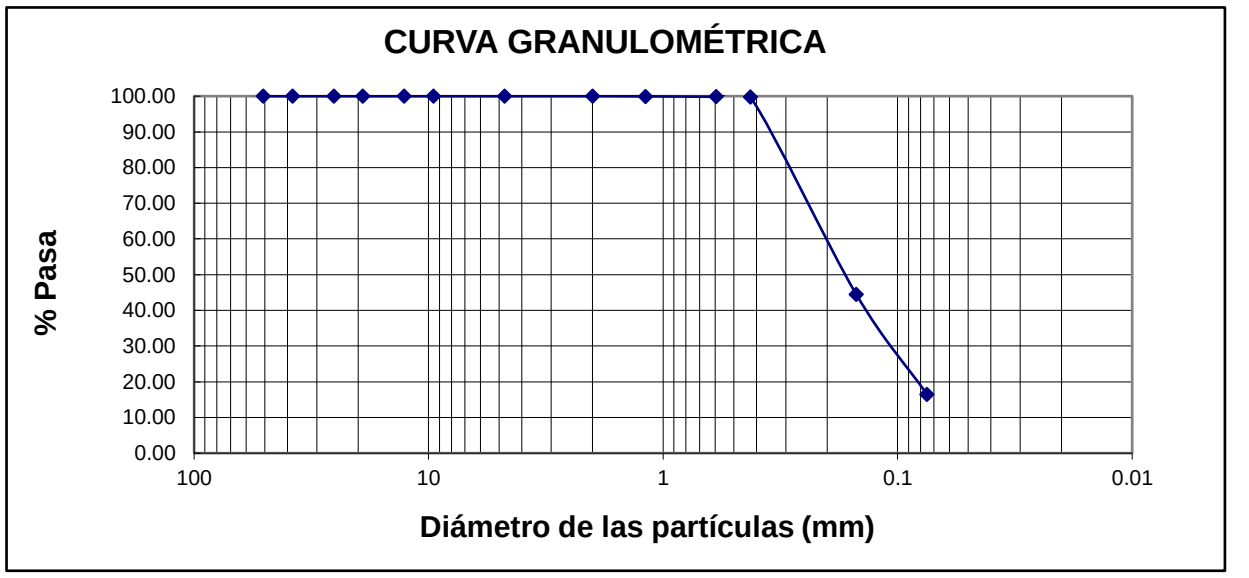
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
CONTRATISTA: SERTET SAS
CODIGO: 11200100

SONDEO Nº: 5
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 2.00 - 2.50
FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020

W rec:	20.14
W rec + m:	395.30
Peso Seco Inicial (grs) =	375.16

W ret Nº200+rec:	333.56
W ret Nº200:	313.42
SUMA PESOS RET:	313.42

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.20	0.20	0.05	0.05	99.95
Nº30	0.60	0.40	0.40	0.11	0.16	99.84
Nº40	0.43	0.22	0.22	0.06	0.22	99.78
N ° 100	0.15	207.20	207.20	55.35	55.57	44.43
N ° 200	0.08	104.60	104.60	27.94	83.51	16.49
Fondo	0.00	61.74	61.74	16.49	100.00	0.00
Total		374.36	374.36			



TAMIZ Nº4:	**100.00%**	**LL:**	**NL**	**NL**
TAMIZ Nº200:	**16.49%**	**IP:**	**NP**	**NP**

Clasificación Sistema Unificado :	**SM**
ARENA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

PESO UNITARIO Y COMPRESION SIMPLE

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
CONTRATISTA: SERTET SAS

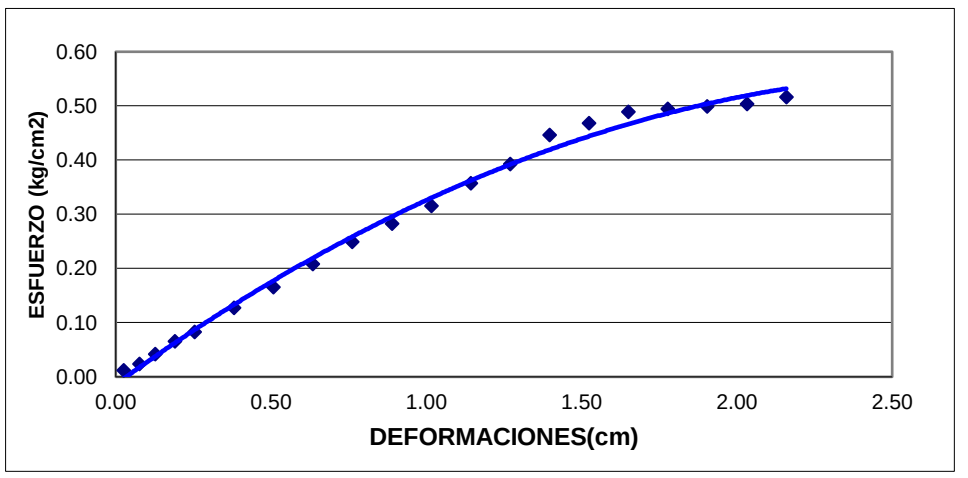
SONDEO Nº: 5
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00
FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020
CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

MEDIDAS DE LA MUESTRA

Diametro =	6.11	cm	Area =	29.32	cm^2
Altura =	8.51	cm	Volumen =	249.52	cm^3
Peso =	435.10	gr.	Peso Unitario =	17.44	KN/m^3
Tipo de Falla =	ABOMBAMIENTO		Cohesión =	25.82	KN/m^2

Deformación (pulg.-3)	Carga (N.)	Deformación Total (cm.)	Carga (Kg.)	Área Corregida (cm^2)	Esfuerzo ($kg./cm^2$)
10	4	0.03	0.36	29.41	0.01
30	7	0.08	0.71	29.59	0.02
50	12	0.13	1.25	29.76	0.04
75	20	0.19	1.96	29.99	0.07
100	25	0.25	2.49	30.22	0.08
150	39	0.38	3.92	30.69	0.13
200	52	0.51	5.16	31.18	0.17
250	66	0.64	6.59	31.68	0.21
300	80	0.76	8.01	32.20	0.25
350	93	0.89	9.26	32.74	0.28
400	105	1.02	10.50	33.30	0.32
450	121	1.14	12.10	33.87	0.36
500	135	1.27	13.53	34.46	0.39
550	157	1.40	15.66	35.08	0.45
600	167	1.52	16.73	35.72	0.47
650	178	1.65	17.80	36.38	0.49
700	183	1.78	18.33	37.06	0.49
750	189	1.91	18.87	37.78	0.50
800	194	2.03	19.40	38.52	0.50
850	203	2.16	20.29	39.29	0.52



Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA
SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 1
PROFUNDIDAD: 0.50 - 1.00
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020
CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

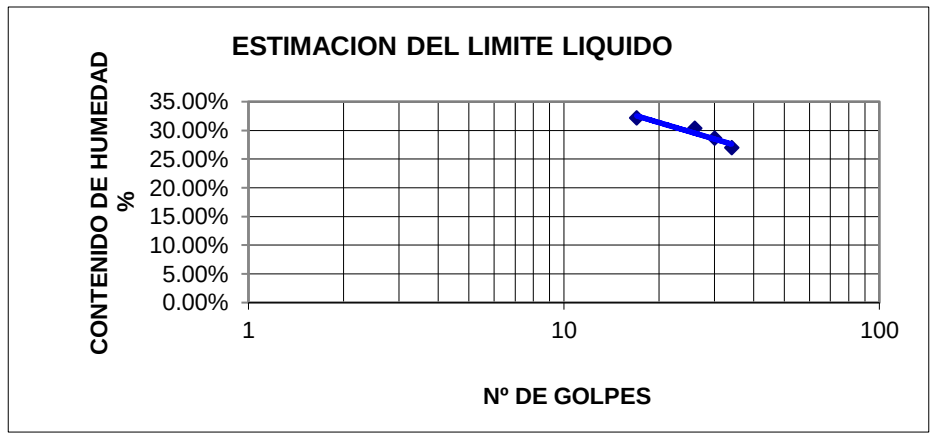
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	X39	3.97	20.41	18.00	2.41	14.03	17.18%
2	C502	4.22	16.75	14.91	1.84	10.69	17.21%
3	C43	3.57	22.11	19.33	2.78	15.76	17.64%
4	X5	3.93	18.02	15.90	2.12	11.97	17.71%
							17.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	N22	34	26.39	42.57	39.13	3.44	12.74	27.00%
2	N16	30	26.40	41.10	37.83	3.27	11.43	28.61%
3	L2	26	26.45	43.89	39.83	4.06	13.38	30.34%
4	M1	17	13.89	25.35	22.56	2.79	8.67	32.18%
								30.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	N24	27.76	35.33	33.94	1.39	6.18	22.49%
2	LL4	13.50	17.41	16.71	0.70	3.21	21.81%
3	87	12.82	16.26	15.65	0.61	2.83	21.55%
4	83	12.90	17.09	16.33	0.76	3.43	22.16%
							22.00%



W =	17.00%
LL =	30.00%
LP =	22.00%
I_P =	8.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	75.39%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-4

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA
SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO Nº: 1
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.00
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020
CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

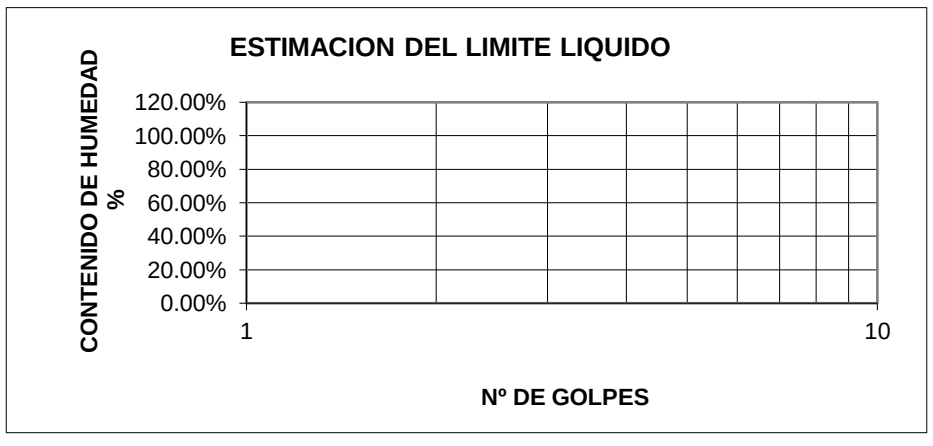
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	RP40	3.62	19.73	17.80	1.93	14.18	13.61%
2	C54	3.97	19.27	17.42	1.85	13.45	13.75%
3	D5	3.67	14.42	13.14	1.28	9.47	13.52%
4	X44	3.80	14.81	13.51	1.30	9.71	13.39%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	14.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	58.71%
CLASIF. S.U.C.S:	ML
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

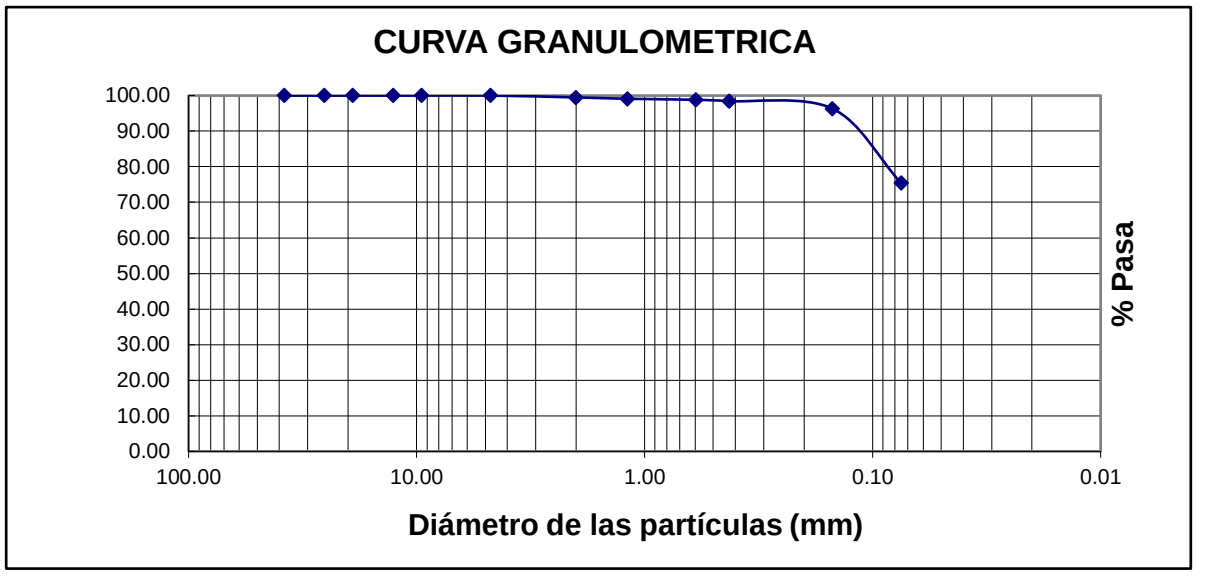
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	21.70
W rec + m:	155.00
Peso Seco Inicial (grs) =	133.30

W ret Nº200+rec:	54.50
W ret Nº200:	32.80
SUMA PESOS RET:	32.80

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.70	0.70	0.53	0.53	99.47
Nº16	1.19	0.50	0.50	0.38	0.90	99.10
Nº30	0.60	0.40	0.40	0.30	1.20	98.80
Nº40	0.43	0.50	0.50	0.38	1.58	98.42
N ° 100	0.15	2.80	2.80	2.10	3.68	96.32
N ° 200	0.08	27.90	27.90	20.93	24.61	75.39
Fondo	0.00	100.50	100.50	75.39	100.00	0.00
Total		133.30	133.30			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	75.39%	30.00%	8.00%	5

Clasificación AASHTO:	**A-4**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

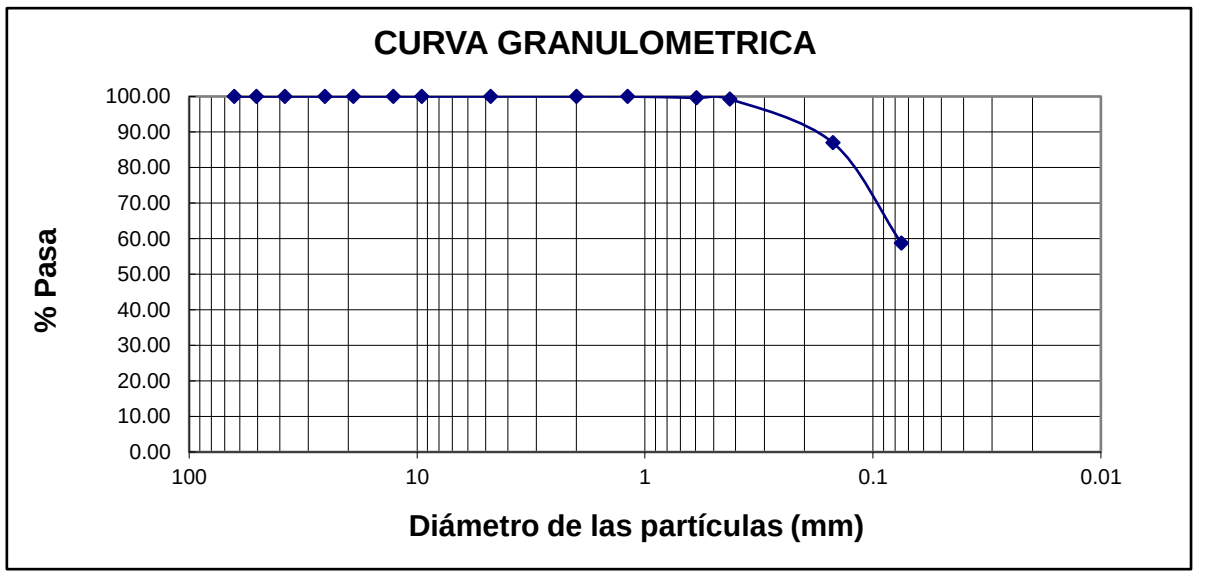
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	1
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	38.90
W rec + m:	335.00
Peso Seco Inicial (grs) =	296.10

W ret Nº200+rec:	167.90
W ret Nº200:	129.00
SUMA PESOS RET:	129.00

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.10	1.10	0.39	0.39	99.61
Nº40	0.43	1.00	1.00	0.35	0.74	99.26
N ° 100	0.15	34.90	34.90	12.26	13.00	87.00
N ° 200	0.08	80.50	80.50	28.29	41.29	58.71
Fondo	0.00	167.10	167.10	58.71	100.00	0.00
Total		284.60	284.60			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	58.71%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

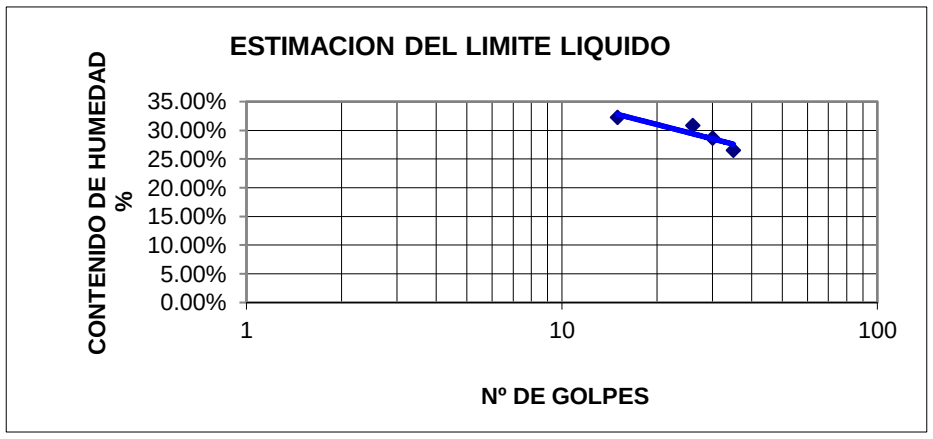
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	P74	3.65	18.78	16.56	2.22	12.91	17.18%
2	66	3.88	15.41	13.71	1.70	9.83	17.30%
3	L21	3.28	20.34	17.78	2.56	14.50	17.67%
4	3	3.62	16.58	14.62	1.96	11.00	17.80%
							17.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	D41	35	24.28	39.10	35.99	3.11	11.71	26.56%
2	S36	30	24.29	37.81	34.80	3.01	10.51	28.65%
3	Z3	26	24.33	40.38	36.60	3.78	12.27	30.81%
4	X9	15	12.78	23.32	20.75	2.57	7.97	32.27%
								30.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	G2	25.54	32.50	31.22	1.28	5.68	22.60%
2	V3	12.42	16.03	15.37	0.66	2.95	22.31%
3	C6	11.79	14.99	14.40	0.59	2.60	22.81%
4	98	11.87	15.72	15.02	0.70	3.16	22.13%
							22.00%



W =	17.00%
LL =	30.00%
LP =	22.00%
I_P =	8.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	76.44%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-4

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	M409	3.90	17.51	15.76	1.75	11.86	14.76%
2	P11	3.85	14.63	13.23	1.40	9.38	14.93%
3	CT	3.92	13.66	12.33	1.33	8.41	15.81%
4	B7	3.68	16.87	15.10	1.77	11.42	15.50%
							15.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	15.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	59.88%
CLASIF. S.U.C.S:	ML
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

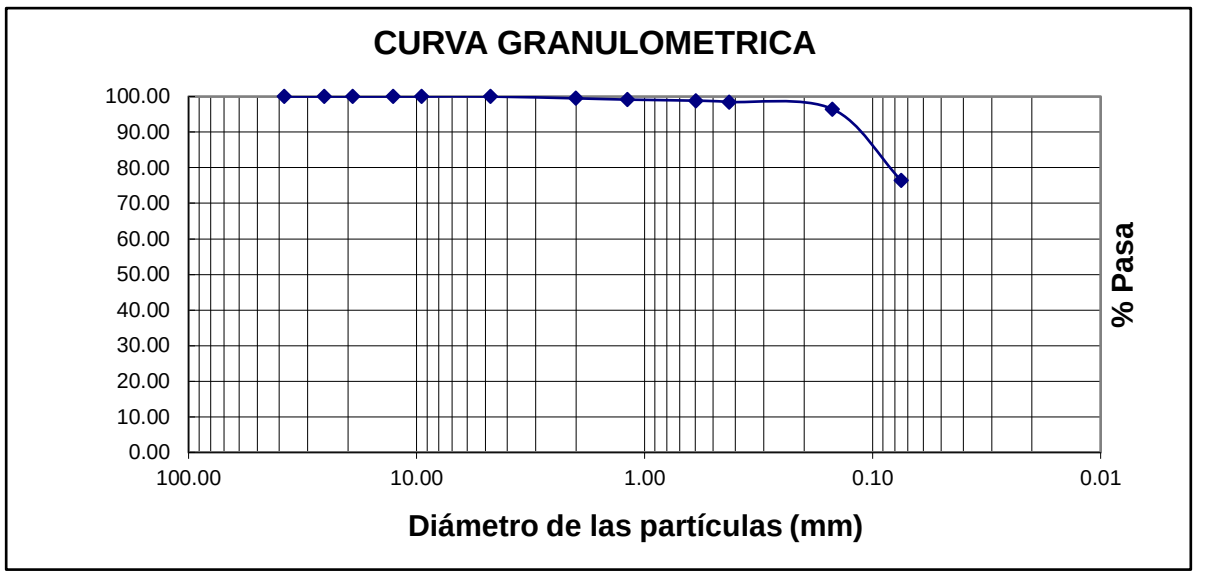
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	17.50
W rec + m:	142.80
Peso Seco Inicial (grs) =	125.30

W ret Nº200+rec:	47.02
W ret Nº200:	29.52
SUMA PESOS RET:	29.52

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.63	0.63	0.50	0.50	99.50
Nº16	1.19	0.45	0.45	0.36	0.86	99.14
Nº30	0.60	0.36	0.36	0.29	1.15	98.85
Nº40	0.43	0.45	0.45	0.36	1.51	98.49
N ° 100	0.15	2.52	2.52	2.01	3.52	96.48
N ° 200	0.08	25.11	25.11	20.04	23.56	76.44
Fondo	0.00	95.78	95.78	76.44	100.00	0.00
Total		125.30	125.30			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	76.44%	30.00%	8.00%	5

Clasificación AASHTO:	**A-4**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

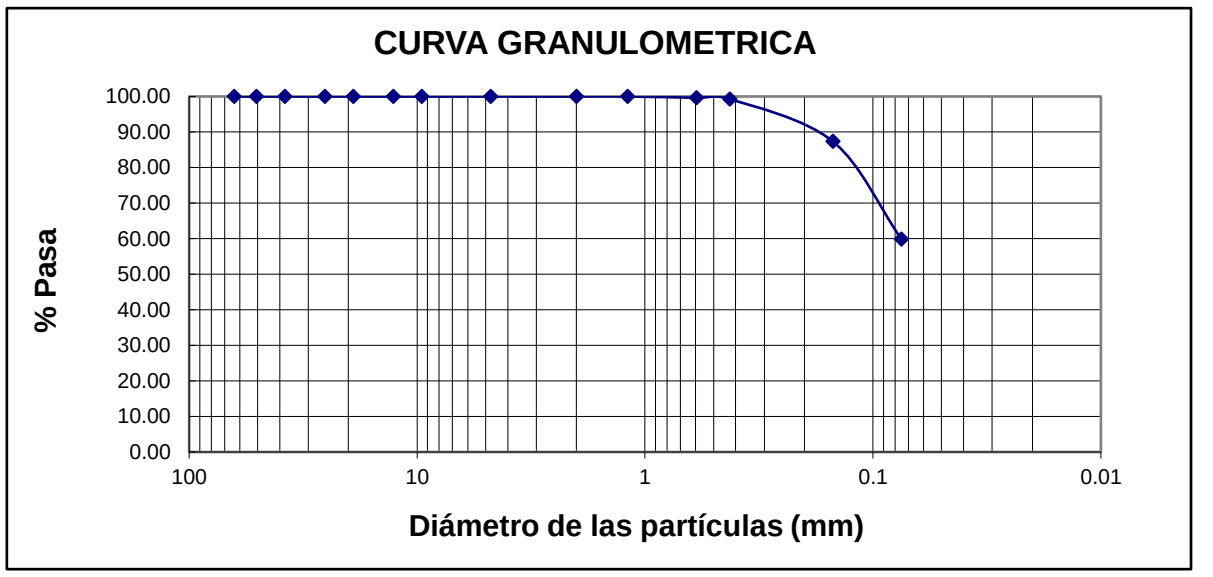
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	2
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	30.80
W rec + m:	297.30
Peso Seco Inicial (grs) =	266.50

W ret Nº200+rec:	137.73
W ret Nº200:	106.93
SUMA PESOS RET:	106.93

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.00	1.00	0.38	0.38	99.62
Nº40	0.43	0.91	0.91	0.34	0.72	99.28
N ° 100	0.15	31.76	31.76	11.92	12.63	87.37
N ° 200	0.08	73.26	73.26	27.49	40.12	59.88
Fondo	0.00	159.58	159.58	59.88	100.00	0.00
Total		266.50	266.50			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	59.88%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	3
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

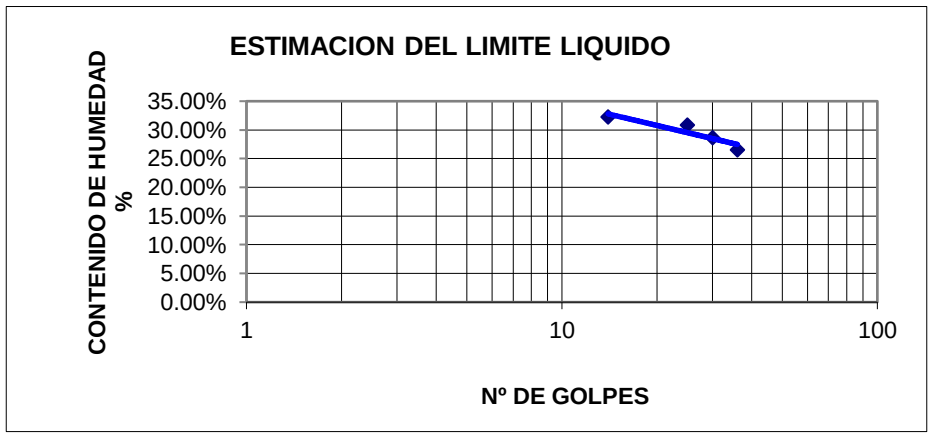
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	X12	3.82	15.34	13.93	1.41	10.11	13.95%
2	X25	3.93	18.50	16.70	1.80	12.77	14.10%
3	M22	3.87	17.17	15.61	1.56	11.74	13.29%
4	M6	3.95	17.65	16.02	1.63	12.07	13.50%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	D41	36	24.28	39.10	35.99	3.11	11.71	26.56%
2	S36	30	24.29	37.81	34.80	3.01	10.51	28.65%
3	Z3	25	24.33	40.38	36.60	3.78	12.27	30.81%
4	X9	14	12.78	23.32	20.75	2.57	7.97	32.27%
								30.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	G2	25.54	32.50	31.22	1.28	5.68	22.60%
2	V3	12.42	16.03	15.37	0.66	2.95	22.31%
3	C6	11.79	14.99	14.40	0.59	2.60	22.81%
4	98	11.87	15.72	15.02	0.70	3.16	22.13%
							22.00%



W =	14.00%
LL =	30.00%
LP =	22.00%
I_P =	8.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	75.83%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-4

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA
SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO Nº: 3
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.00
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020
CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

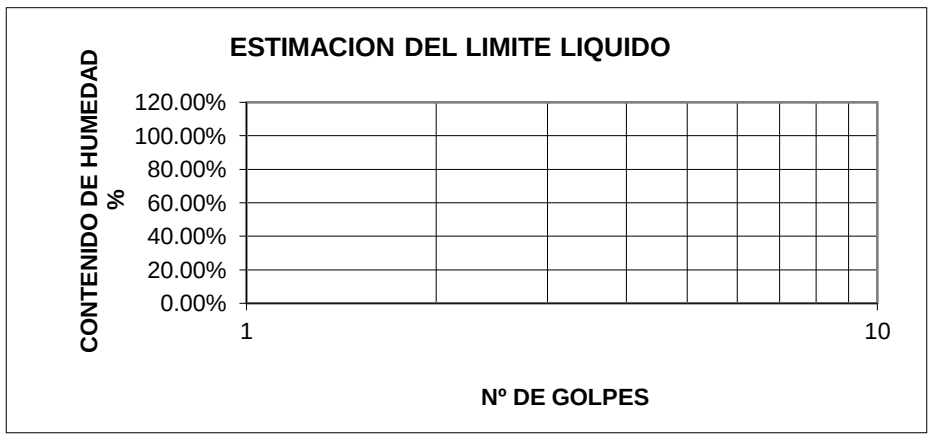
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	M409	3.90	17.51	15.76	1.75	11.86	14.76%
2	P11	3.85	14.63	13.23	1.40	9.38	14.93%
3	CT	3.92	13.66	12.33	1.33	8.41	15.81%
4	B7	3.68	16.87	15.10	1.77	11.42	15.50%
							15.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	15.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	55.57%
CLASIF. S.U.C.S:	ML
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

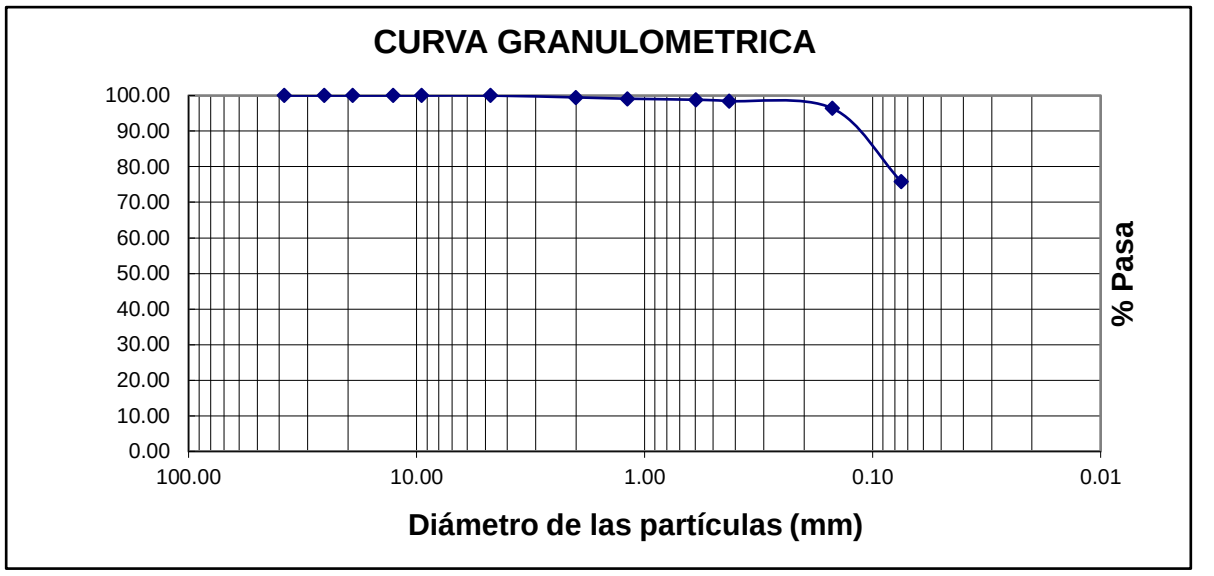
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	3
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	20.50
W rec + m:	130.40
Peso Seco Inicial (grs) =	109.90

W ret Nº200+rec:	47.07
W ret Nº200:	26.57
SUMA PESOS RET:	26.57

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.57	0.57	0.52	0.52	99.48
Nº16	1.19	0.41	0.41	0.37	0.88	99.12
Nº30	0.60	0.32	0.32	0.29	1.18	98.82
Nº40	0.43	0.41	0.41	0.37	1.55	98.45
N ° 100	0.15	2.27	2.27	2.06	3.61	96.39
N ° 200	0.08	22.60	22.60	20.56	24.17	75.83
Fondo	0.00	83.33	83.33	75.83	100.00	0.00
Total		109.90	109.90			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	75.83%	30.00%	8.00%	5

Clasificación AASHTO:	**A-4**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

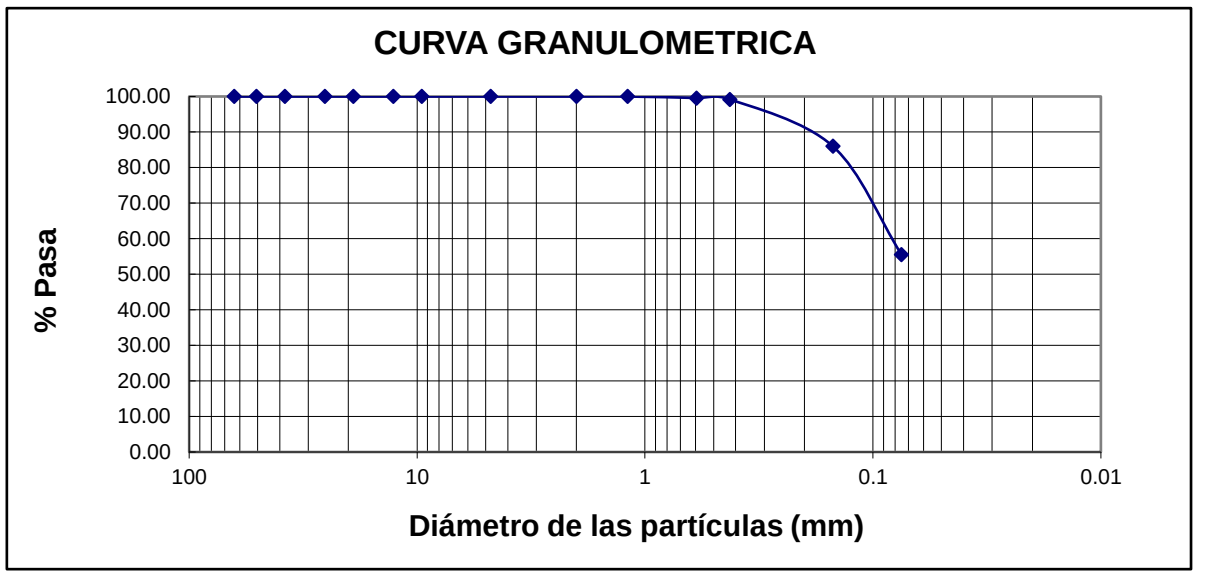
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	3
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	25.60
W rec + m:	314.40
Peso Seco Inicial (grs) =	288.80

W ret Nº200+rec:	153.91
W ret Nº200:	128.31
SUMA PESOS RET:	128.31

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.20	1.20	0.42	0.42	99.58
Nº40	0.43	1.09	1.09	0.38	0.79	99.21
N ° 100	0.15	38.11	38.11	13.20	13.99	86.01
N ° 200	0.08	87.91	87.91	30.44	44.43	55.57
Fondo	0.00	160.49	160.49	55.57	100.00	0.00
Total		288.80	288.80			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	55.57%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	4
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

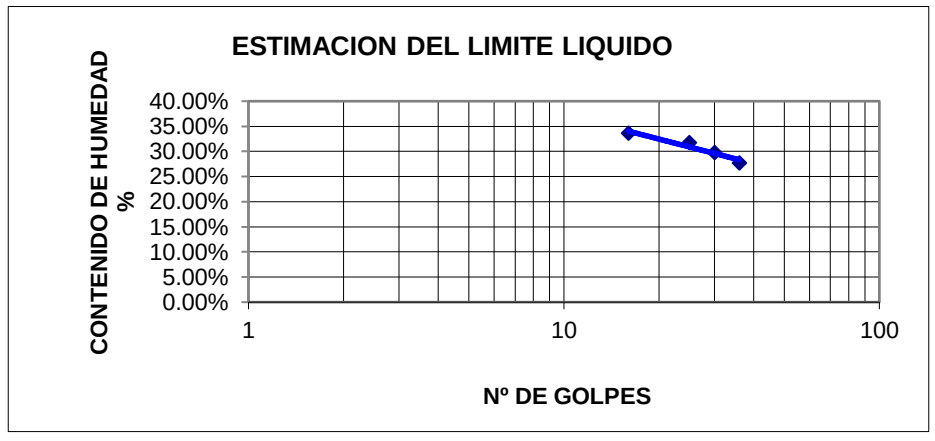
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	Y45	3.51	14.11	12.81	1.30	9.30	14.02%
2	S6	3.62	17.02	15.36	1.66	11.74	14.13%
3	A2	3.56	15.80	14.30	1.50	10.74	13.93%
4	F39	3.63	16.24	14.70	1.54	11.07	13.90%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	G98	36	22.34	35.97	33.01	2.96	10.67	27.75%
2	D7	30	22.34	34.87	32.00	2.87	9.66	29.73%
3	A14	25	22.39	37.16	33.60	3.56	11.21	31.75%
4	T3	16	11.76	21.46	19.02	2.44	7.26	33.63%
								31.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	L41	21.62	27.51	26.42	1.09	4.80	22.71%
2	J9	10.51	13.57	13.00	0.57	2.49	22.76%
3	H3	9.98	12.67	12.19	0.48	2.20	21.97%
4	55	10.05	13.31	12.72	0.59	2.67	21.95%
							22.00%



W =	14.00%
LL =	31.00%
LP =	22.00%
I_P =	9.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	76.54%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-4

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**
V2	

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	4
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

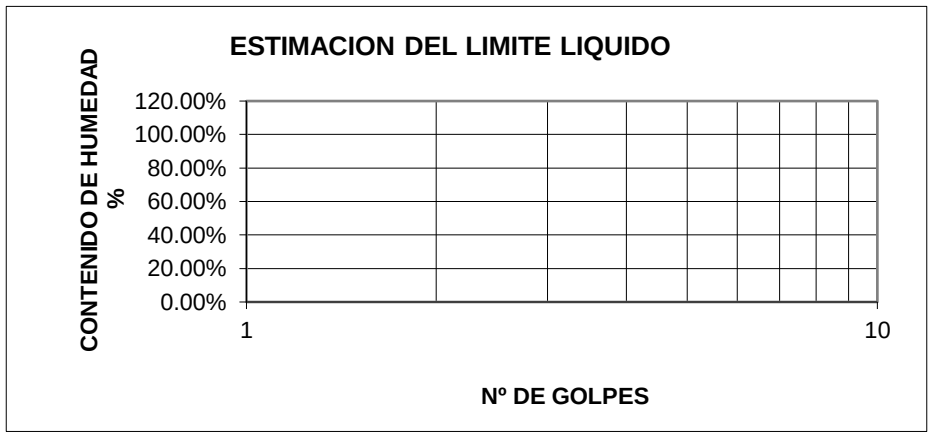
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C3	4.21	22.96	20.69	2.27	16.48	13.77%
2	X19	3.79	17.05	15.51	1.54	11.72	13.14%
3	X160	4.09	18.38	16.50	1.88	12.41	15.15%
4	G5	4.91	23.99	21.55	2.44	16.64	14.63%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	14.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	56.09%
CLASIF. S.U.C.S:	ML
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

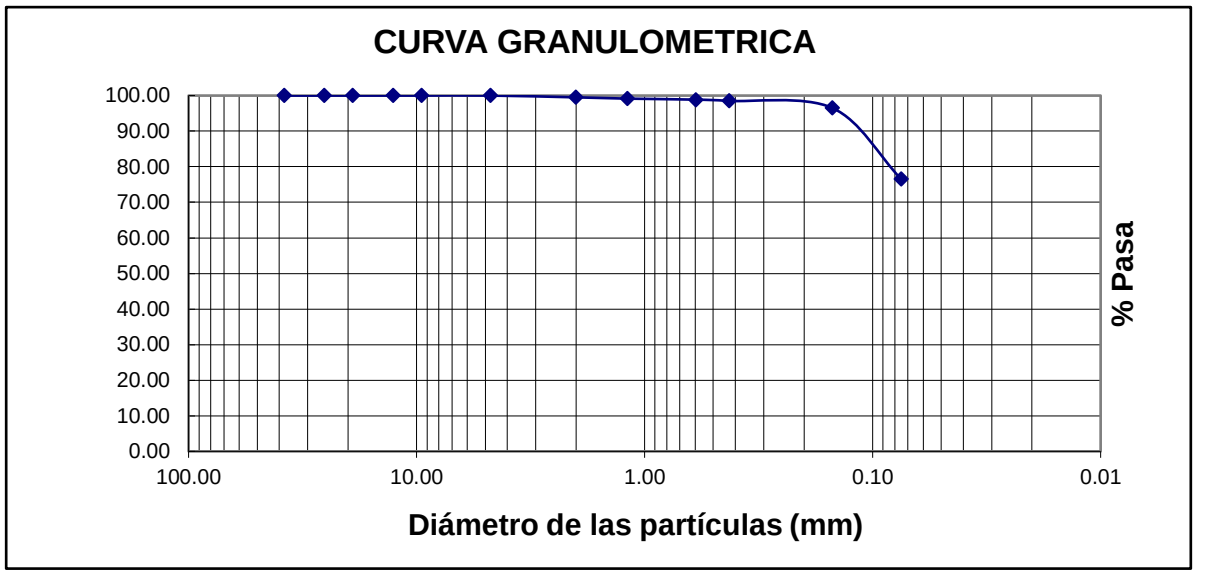
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	4
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	15.50
W rec + m:	151.40
Peso Seco Inicial (grs) =	135.90

W ret Nº200+rec:	47.38
W ret Nº200:	31.88
SUMA PESOS RET:	31.88

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.68	0.68	0.50	0.50	99.50
Nº16	1.19	0.49	0.49	0.36	0.86	99.14
Nº30	0.60	0.39	0.39	0.29	1.14	98.86
Nº40	0.43	0.49	0.49	0.36	1.50	98.50
N ° 100	0.15	2.72	2.72	2.00	3.50	96.50
N ° 200	0.08	27.12	27.12	19.95	23.46	76.54
Fondo	0.00	104.02	104.02	76.54	100.00	0.00
Total		135.90	135.90			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	76.54%	31.00%	9.00%	6

Clasificación AASHTO:	**A-4**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

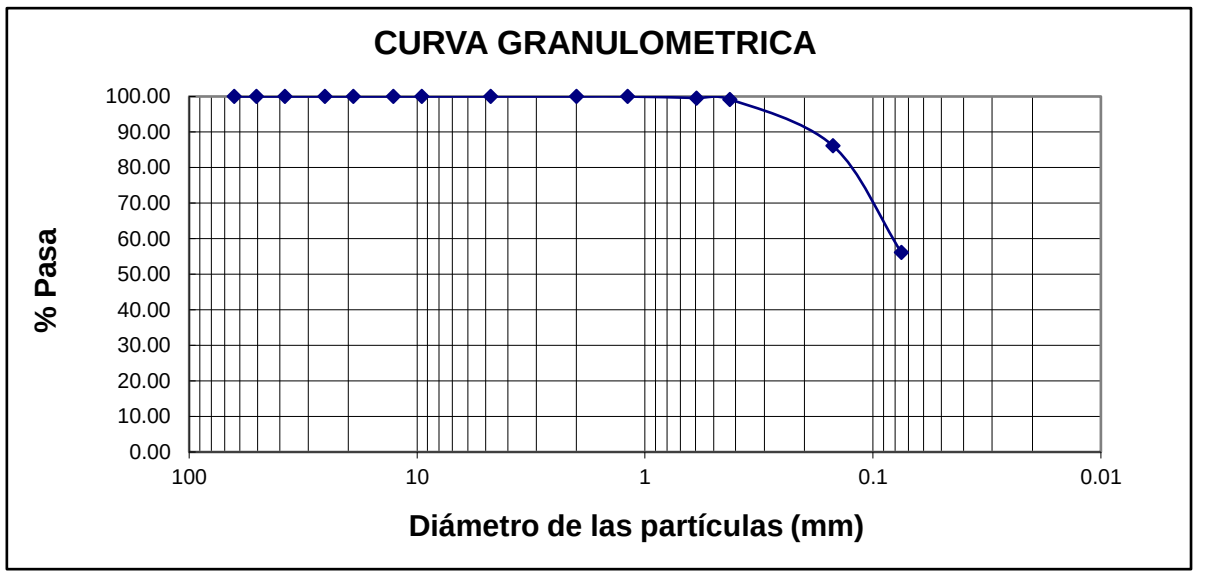
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	4
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	20.70
W rec + m:	347.00
Peso Seco Inicial (grs) =	326.30

W ret Nº200+rec:	163.98
W ret Nº200:	143.28
SUMA PESOS RET:	143.28

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.34	1.34	0.41	0.41	99.59
Nº40	0.43	1.22	1.22	0.37	0.78	99.22
N ° 100	0.15	42.56	42.56	13.04	13.83	86.17
N ° 200	0.08	98.16	98.16	30.08	43.91	56.09
Fondo	0.00	183.02	183.02	56.09	100.00	0.00
Total		326.30	326.30			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	56.09%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	5
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

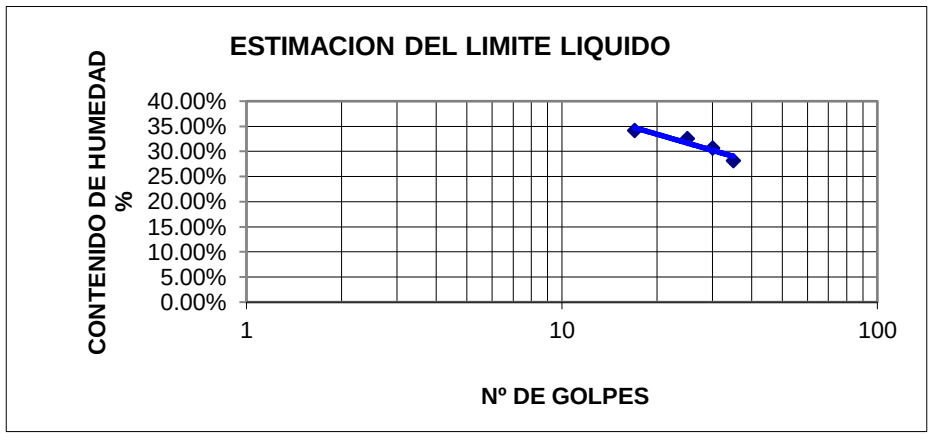
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	X30	3.98	14.01	12.70	1.31	8.72	15.02%
2	X41	4.05	21.16	18.85	2.31	14.80	15.61%
3	V16	4.28	13.03	11.86	1.17	7.58	15.44%
4	Y96	4.90	18.98	17.20	1.78	12.30	14.47%
							15.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	N23	35	26.55	37.84	35.36	2.48	8.81	28.15%
2	N6	30	27.99	41.70	38.48	3.22	10.49	30.70%
3	L15	25	26.57	39.92	36.64	3.28	10.07	32.57%
4	N23	17	26.47	38.91	35.74	3.17	9.27	34.20%
								31.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	G1	26.57	29.41	28.89	0.52	2.32	22.41%
2	F4	26.54	29.30	28.79	0.51	2.25	22.67%
3	L3	27.77	30.25	29.80	0.45	2.03	22.17%
4	T9	13.84	16.67	16.20	0.47	2.36	19.92%
							22.00%



W =	15.00%
LL =	31.00%
LP =	22.00%
I_P =	9.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	76.61%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-4

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO Nº: 5

MUESTRA Nº: 2

PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.00

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

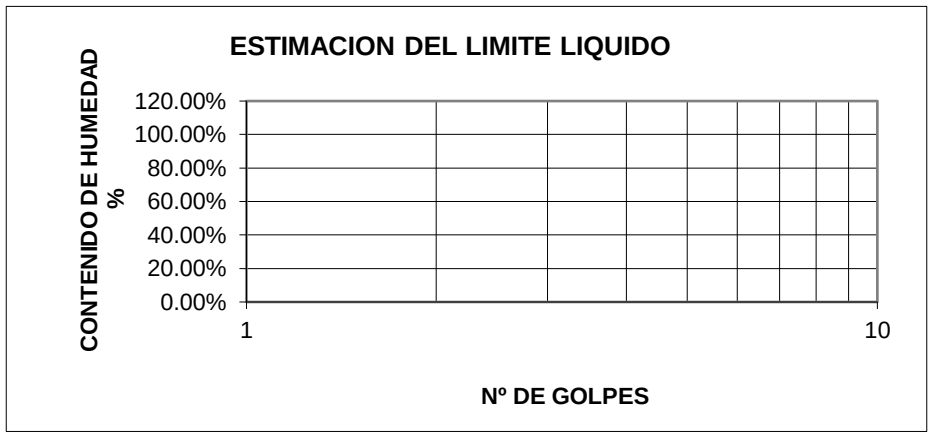
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V10	4.15	20.40	18.30	2.10	14.15	14.84%
2	A11	3.97	21.50	19.30	2.20	15.33	14.35%
3	D16	3.77	20.43	18.44	1.99	14.67	13.57%
4	M20	3.67	20.96	18.88	2.08	15.21	13.68%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	14.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	57.99%
CLASIF. S.U.C.S:	ML
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

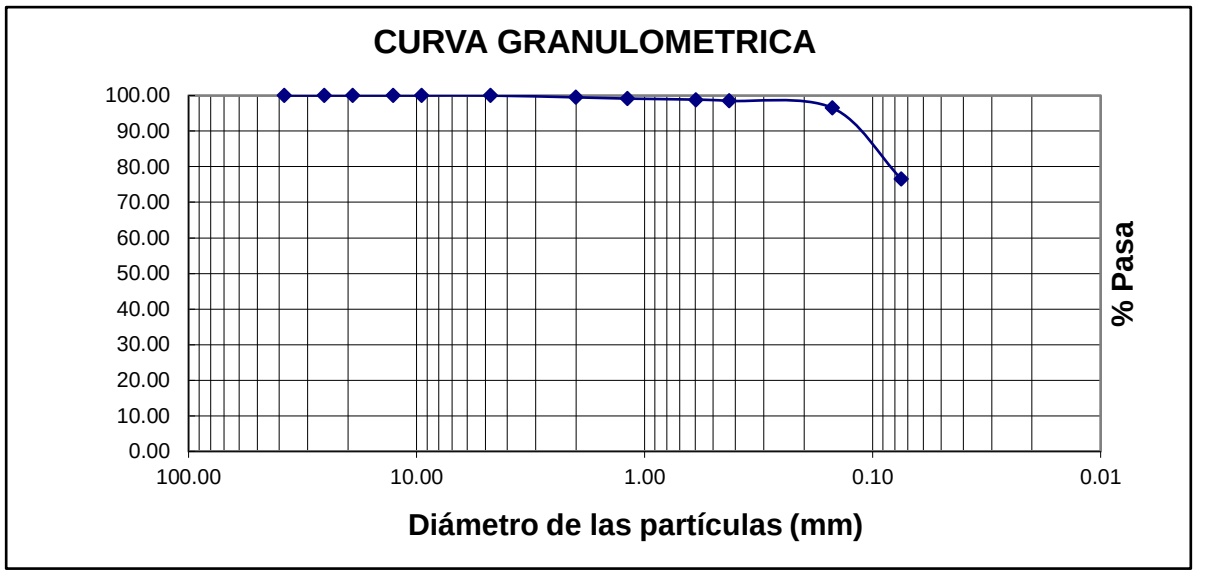
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	5
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	35.70
W rec + m:	267.40
Peso Seco Inicial (grs) =	231.70

W ret Nº200+rec:	89.90
W ret Nº200:	54.20
SUMA PESOS RET:	54.20

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.16	1.16	0.50	0.50	99.50
Nº16	1.19	0.83	0.83	0.36	0.86	99.14
Nº30	0.60	0.66	0.66	0.29	1.14	98.86
Nº40	0.43	0.83	0.83	0.36	1.50	98.50
N ° 100	0.15	4.63	4.63	2.00	3.49	96.51
N ° 200	0.08	46.10	46.10	19.90	23.39	76.61
Fondo	0.00	177.50	177.50	76.61	100.00	0.00
Total		231.70	231.70			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	76.61%	31.00%	9.00%	6

Clasificación AASHTO:	**A-4**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

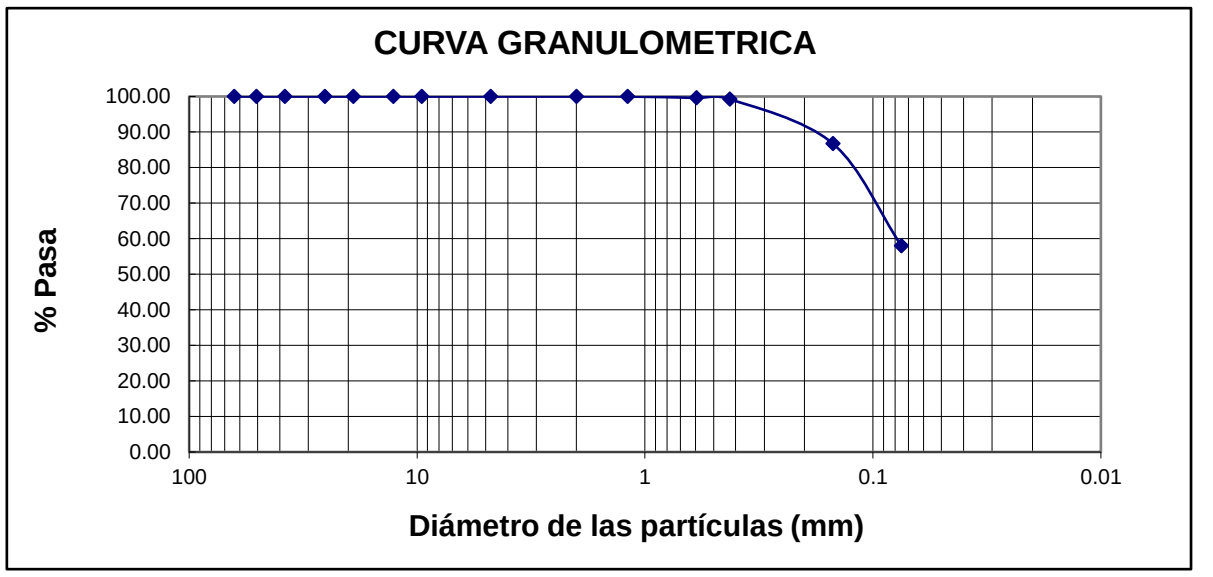
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	5
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	30.20
W rec + m:	487.20
Peso Seco Inicial (grs) =	457.00

W ret Nº200+rec:	222.19
W ret Nº200:	191.99
SUMA PESOS RET:	191.99

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.80	1.80	0.39	0.39	99.61
Nº40	0.43	1.63	1.63	0.36	0.75	99.25
N ° 100	0.15	57.03	57.03	12.48	13.23	86.77
N ° 200	0.08	131.54	131.54	28.78	42.01	57.99
Fondo	0.00	265.01	265.01	57.99	100.00	0.00
Total		457.00	457.00			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	57.99%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	6
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

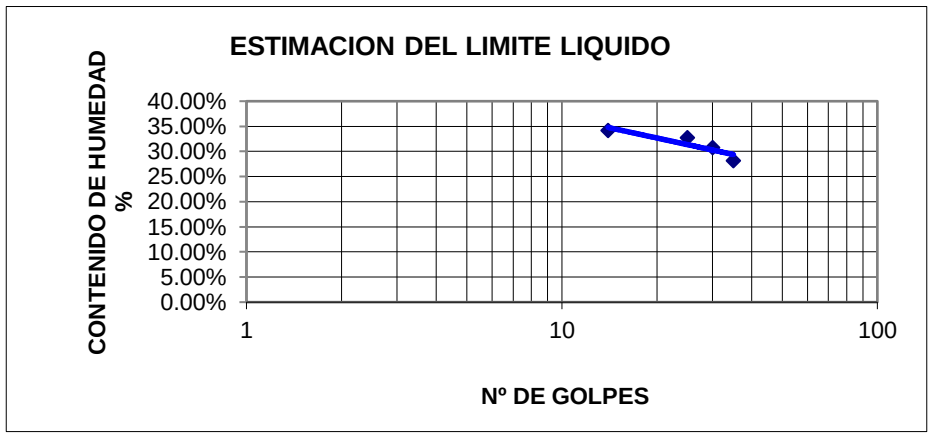
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	O9	3.66	12.89	11.68	1.21	8.02	15.02%
2	U52	3.73	19.47	17.34	2.13	13.62	15.61%
3	T65	3.94	11.99	10.91	1.08	6.97	15.44%
4	EW01	4.51	17.46	15.82	1.64	11.32	14.47%
							15.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	14	35	24.43	34.81	32.53	2.28	8.10	28.17%
2	AX6	30	25.75	38.36	35.40	2.96	9.65	30.72%
3	X3	25	24.44	36.73	33.70	3.03	9.26	32.70%
4	Z25	14	24.35	35.80	32.88	2.92	8.53	34.21%
								31.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	PO8	24.44	27.06	26.57	0.49	2.13	22.92%
2	J9	24.42	26.95	26.48	0.47	2.06	22.78%
3	Ñ6	25.55	27.83	27.41	0.42	1.86	22.56%
4	K3	12.73	15.36	14.90	0.46	2.17	21.00%
							22.00%



W =	15.00%
LL =	31.00%
LP =	22.00%
I_P =	9.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	75.99%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-4

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	6
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

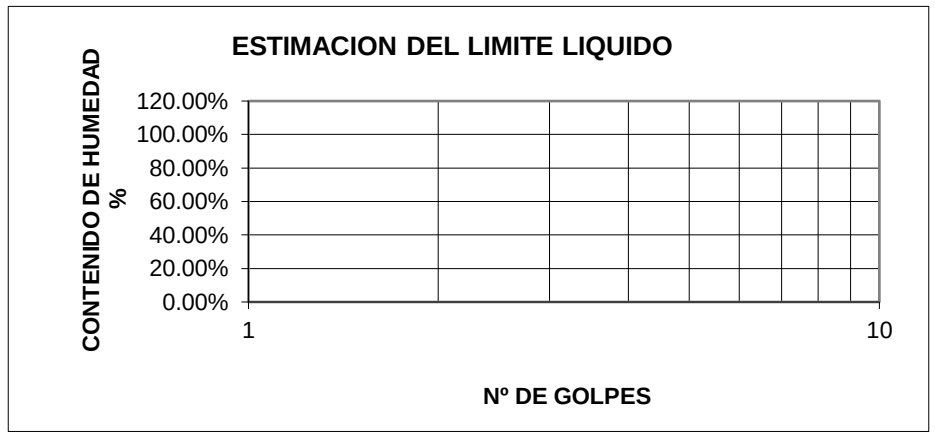
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V37	4.38	13.80	12.61	1.19	8.23	14.46%
2	C38	3.55	16.48	14.82	1.66	11.27	14.73%
3	M14	3.88	19.90	17.98	1.92	14.10	13.62%
4	C88	4.12	15.87	14.40	1.47	10.28	14.30%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	14.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	58.74%
CLASIF. S.U.C.S:	ML
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

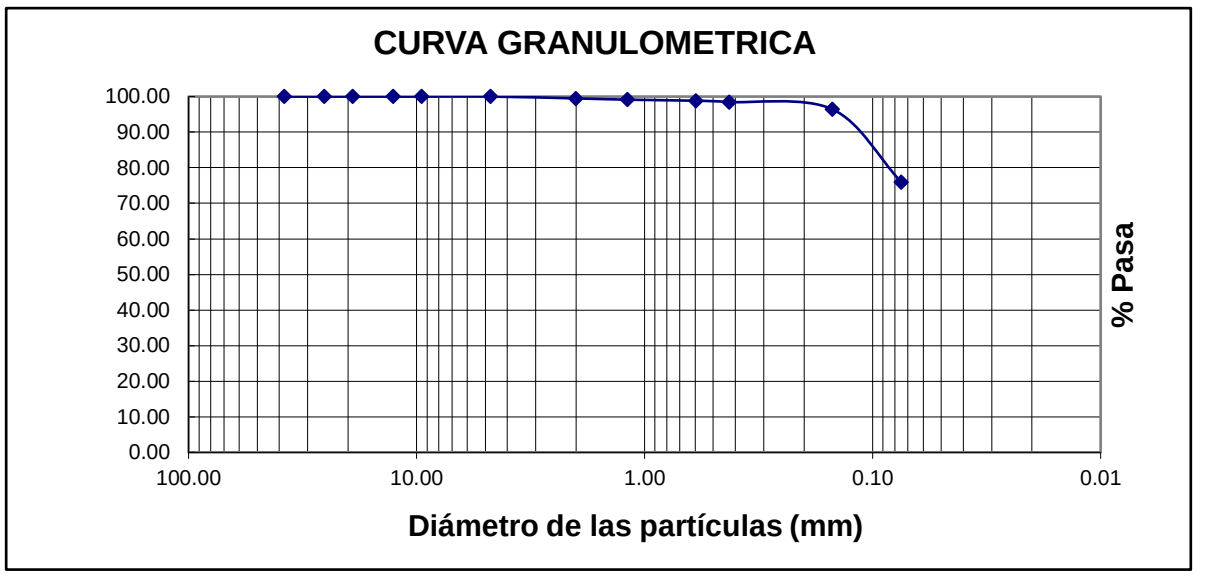
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	6
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	21.40
W rec + m:	224.60
Peso Seco Inicial (grs) =	203.20

W ret Nº200+rec:	70.18
W ret Nº200:	48.78
SUMA PESOS RET:	48.78

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.04	1.04	0.51	0.51	99.49
Nº16	1.19	0.74	0.74	0.37	0.88	99.12
Nº30	0.60	0.59	0.59	0.29	1.17	98.83
Nº40	0.43	0.74	0.74	0.37	1.54	98.46
N ° 100	0.15	4.16	4.16	2.05	3.59	96.41
N ° 200	0.08	41.49	41.49	20.42	24.01	75.99
Fondo	0.00	154.42	154.42	75.99	100.00	0.00
Total		203.20	203.20			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	75.99%	31.00%	9.00%	6

Clasificación AASHTO:	**A-4**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

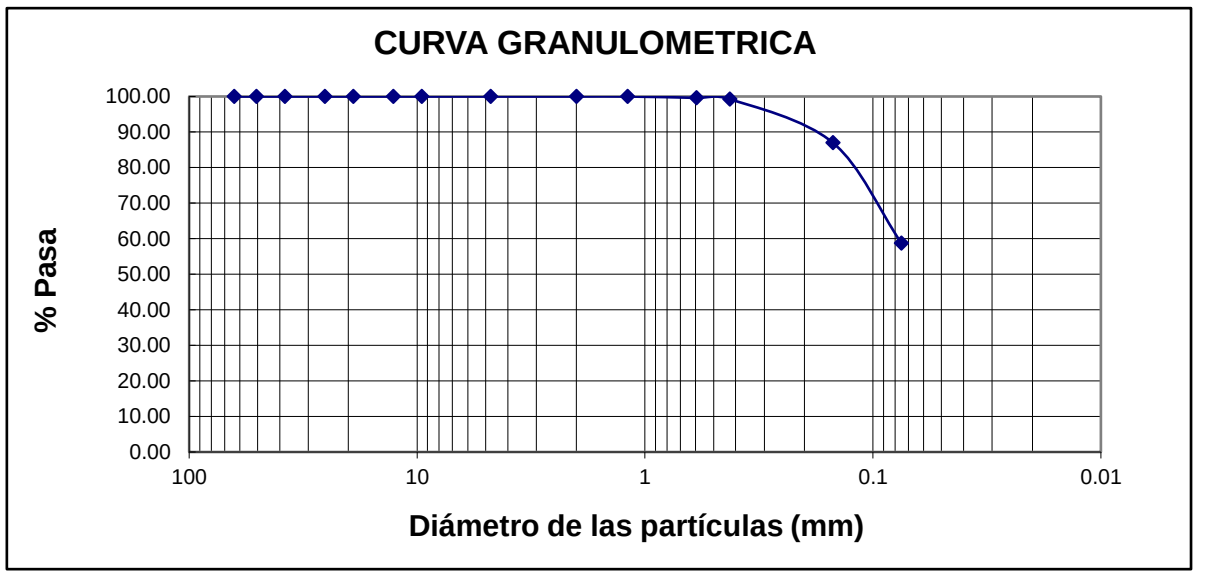
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	6
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	18.60
W rec + m:	316.40
Peso Seco Inicial (grs) =	297.80

W ret Nº200+rec:	141.48
W ret Nº200:	122.88
SUMA PESOS RET:	122.88

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.15	1.15	0.39	0.39	99.61
Nº40	0.43	1.05	1.05	0.35	0.74	99.26
N ° 100	0.15	36.50	36.50	12.26	12.99	87.01
N ° 200	0.08	84.18	84.18	28.27	41.26	58.74
Fondo	0.00	174.92	174.92	58.74	100.00	0.00
Total		297.80	297.80			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	58.74%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	7
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

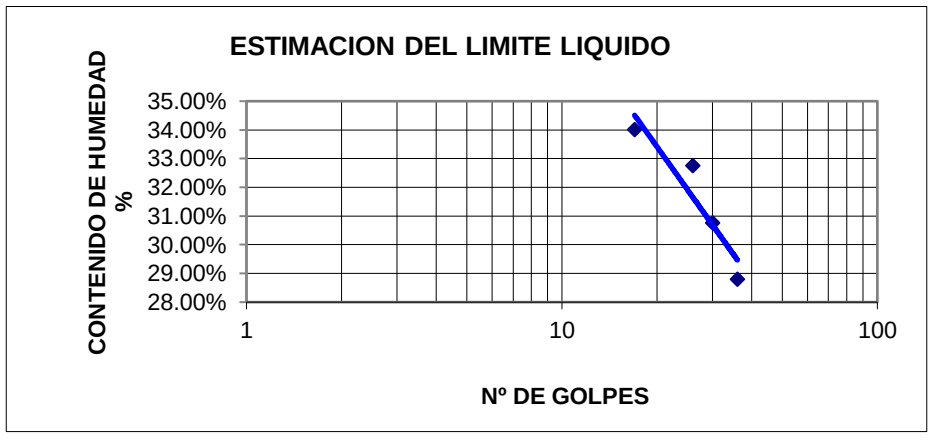
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V14	4.16	19.51	17.43	2.08	13.27	15.67%
2	C51	3.71	18.40	16.50	1.90	12.79	14.86%
3	C49	4.10	22.13	20.00	2.13	15.90	13.40%
4	F5	3.98	20.40	18.40	2.00	14.42	13.87%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	R98	36	20.67	29.47	27.50	1.97	6.83	28.80%
2	Q9	30	21.80	32.47	29.96	2.51	8.16	30.76%
3	A26	26	20.69	31.09	28.52	2.57	7.83	32.76%
4	R36	17	20.61	30.30	27.84	2.46	7.23	34.02%
								32.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	E55	20.69	22.90	22.48	0.42	1.79	23.53%
2	W8	20.67	22.81	22.41	0.40	1.75	22.75%
3	QA7	21.62	23.55	23.20	0.35	1.58	22.22%
4	AA1	10.78	13.03	12.60	0.43	1.82	23.59%
							23.00%



W =	14.00%
LL =	32.00%
LP =	23.00%
I_P =	9.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	75.75%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-4

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL**
V2	

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	7
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

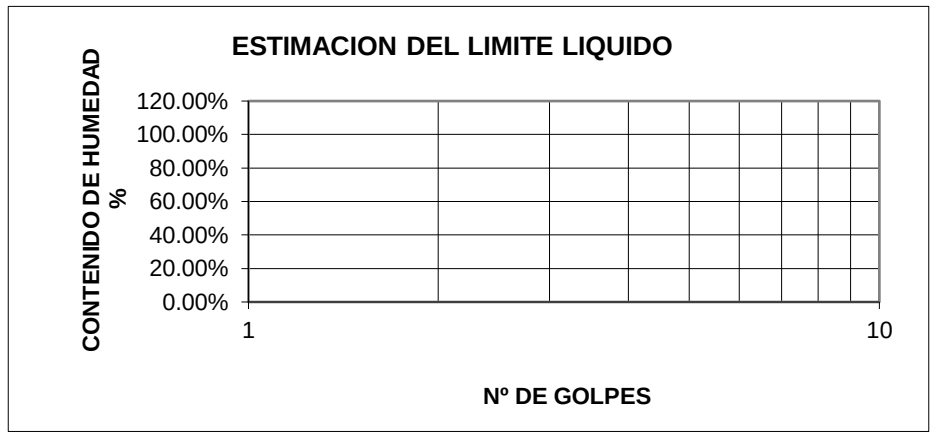
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	K5	3.68	11.59	10.59	1.00	6.91	14.46%
2	H36	3.10	13.84	12.45	1.39	9.35	14.91%
3	D9	3.26	16.72	15.10	1.61	11.84	13.62%
4	B3	3.46	13.33	12.10	1.23	8.64	14.30%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	14.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	59.28%
CLASIF. S.U.C.S:	ML
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

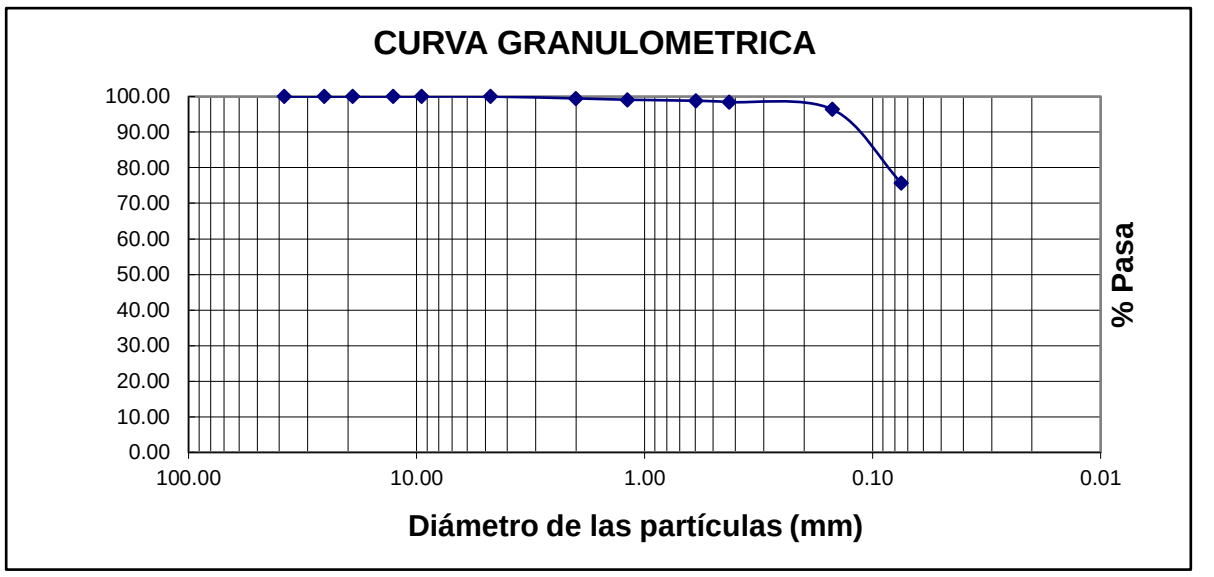
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	7
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	17.50
W rec + m:	284.20
Peso Seco Inicial (grs) =	266.70

W ret Nº200+rec:	82.18
W ret Nº200:	64.68
SUMA PESOS RET:	64.68

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.38	1.38	0.52	0.52	99.48
Nº16	1.19	0.99	0.99	0.37	0.89	99.11
Nº30	0.60	0.79	0.79	0.30	1.18	98.82
Nº40	0.43	0.99	0.99	0.37	1.55	98.45
N ° 100	0.15	5.52	5.52	2.07	3.62	96.38
N ° 200	0.08	55.02	55.02	20.63	24.25	75.75
Fondo	0.00	202.02	202.02	75.75	100.00	0.00
Total		266.70	266.70			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	75.75%	32.00%	9.00%	6

Clasificación AASHTO:	**A-4**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

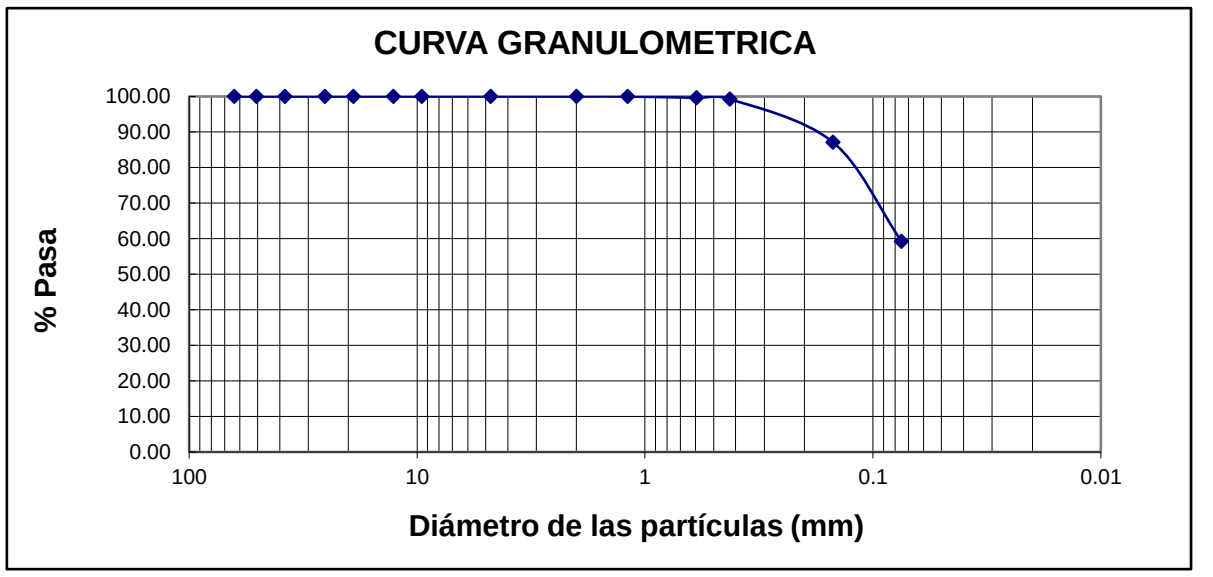
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	7
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	25.80
W rec + m:	400.00
Peso Seco Inicial (grs) =	374.20

W ret Nº200+rec:	178.17
W ret Nº200:	152.37
SUMA PESOS RET:	152.37

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.43	1.43	0.38	0.38	99.62
Nº40	0.43	1.30	1.30	0.35	0.73	99.27
N ° 100	0.15	45.26	45.26	12.09	12.82	87.18
N ° 200	0.08	104.39	104.39	27.90	40.72	59.28
Fondo	0.00	221.83	221.83	59.28	100.00	0.00
Total		374.20	374.20			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	59.28%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	8
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

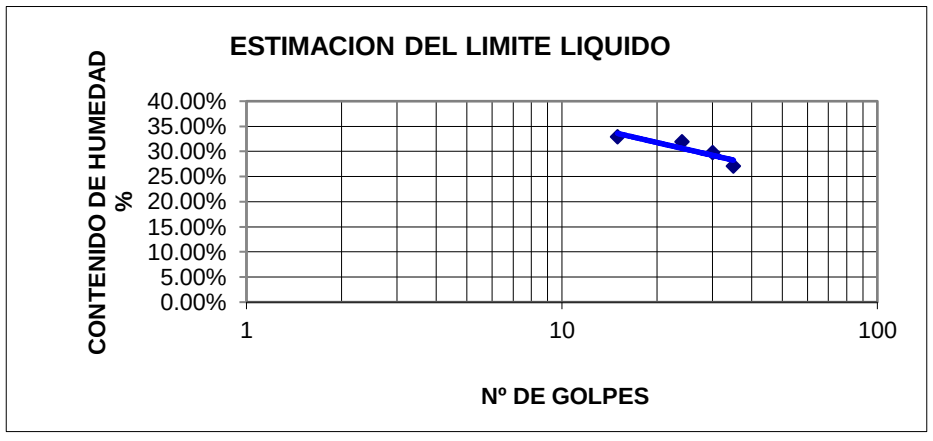
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	H96	4.16	19.51	17.43	2.08	13.27	15.67%
2	F6	3.71	18.40	16.50	1.90	12.79	14.86%
3	S1	4.10	22.13	20.00	2.13	15.90	13.40%
4	A3	3.98	20.40	18.40	2.00	14.42	13.87%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	B10	35	19.02	27.00	25.30	1.70	6.28	27.07%
2	C35	30	20.05	29.80	27.56	2.24	7.51	29.78%
3	Z<47	24	19.03	28.54	26.24	2.30	7.20	31.96%
4	54	15	18.96	27.80	25.61	2.19	6.65	32.89%
								30.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V2	19.03	21.01	20.66	0.35	1.63	21.64%
2	C5	19.01	20.99	20.62	0.37	1.61	22.80%
3	U74	19.89	21.67	21.34	0.33	1.45	22.55%
4	R9	19.91	21.96	21.59	0.37	1.68	21.94%
							22.00%



W =	14.00%
LL =	30.00%
LP =	22.00%
I_P =	8.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	74.50%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-4

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

LOCALIZACIÓN: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO Nº: 8

MUESTRA Nº: 2

PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.00

FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020

CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**LIMO ARENOSO NO PLASTICO**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

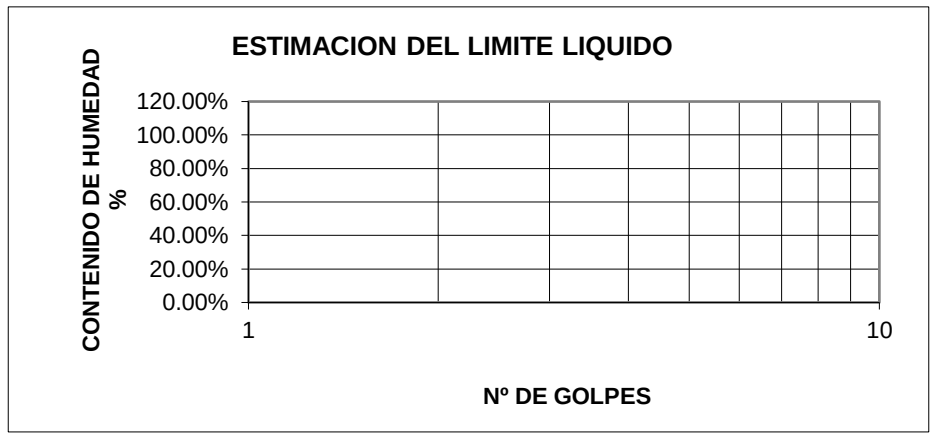
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	C45	4.19	15.81	14.39	1.42	10.20	13.92%
2	X37	3.92	16.08	14.54	1.54	10.62	14.50%
3	X52	3.79	16.01	14.43	1.58	10.64	14.85%
4	D20	3.98	15.98	14.50	1.48	10.52	14.07%
							14.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	14.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	58.58%
CLASIF. S.U.C.S:	ML
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

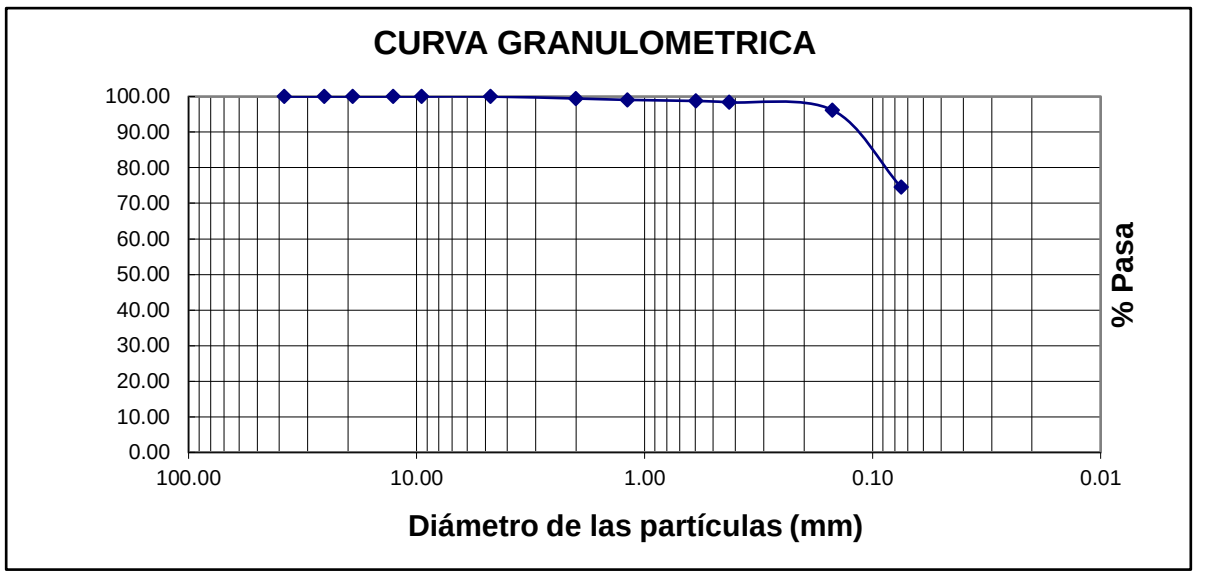
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	8
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	20.14
W rec + m:	182.00
Peso Seco Inicial (grs) =	161.86

W ret Nº200+rec:	61.41
W ret Nº200:	41.27
SUMA PESOS RET:	41.27

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.88	0.88	0.54	0.54	99.46
Nº16	1.19	0.63	0.63	0.39	0.93	99.07
Nº30	0.60	0.50	0.50	0.31	1.24	98.76
Nº40	0.43	0.63	0.63	0.39	1.63	98.37
N ° 100	0.15	3.52	3.52	2.18	3.81	96.19
N ° 200	0.08	35.10	35.10	21.69	25.50	74.50
Fondo	0.00	120.59	120.59	74.50	100.00	0.00
Total		161.86	161.86			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	74.50%	30.00%	8.00%	5

Clasificación AASHTO:	**A-4**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA ARENOSA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

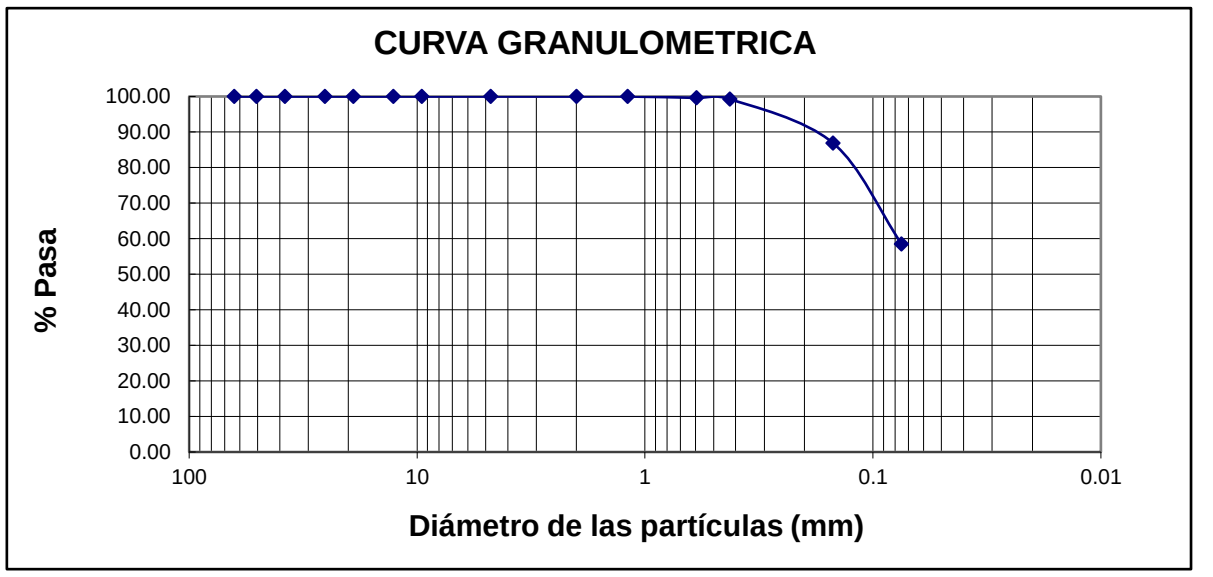
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	8
LOCALIZACIÓN:	EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	20.00
W rec + m:	329.00
Peso Seco Inicial (grs) =	309.00

W ret Nº200+rec:	147.99
W ret Nº200:	127.99
SUMA PESOS RET:	127.99

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.20	1.20	0.39	0.39	99.61
Nº40	0.43	1.09	1.09	0.35	0.74	99.26
N ° 100	0.15	38.02	38.02	12.30	13.04	86.96
N ° 200	0.08	87.69	87.69	28.38	41.42	58.58
Fondo	0.00	181.01	181.01	58.58	100.00	0.00
Total		309.00	309.00			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	58.58%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**ML**
LIMO ARENOSO NO PLASTICO	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	9
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 17 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

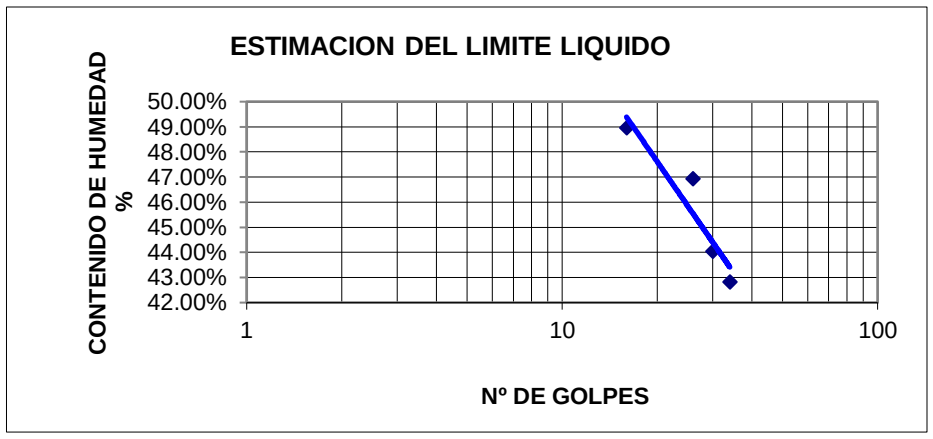
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	M19	3.79	17.98	15.13	2.85	11.34	25.13%
2	M28	3.82	22.65	18.71	3.94	14.89	26.46%
3	M30	3.75	20.31	16.90	3.41	13.15	25.93%
4	M31	3.81	21.50	17.90	3.60	14.09	25.55%
							26.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	LV11	34	26.58	40.22	36.13	4.09	9.55	42.83%
2	P1	30	26.54	39.10	35.26	3.84	8.72	44.04%
3	P100	26	26.54	39.25	35.19	4.06	8.65	46.94%
4	LV5	16	26.68	42.32	37.18	5.14	10.50	48.95%
								46.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V53	27.87	31.69	30.92	0.77	3.05	25.25%
2	M2	13.89	17.58	16.84	0.74	2.95	25.08%
3	T4	13.88	17.58	16.81	0.77	2.93	26.28%
4	T10	13.90	18.22	17.33	0.89	3.43	25.95%
							26.00%



W =	26.00%
LL =	46.00%
LP =	26.00%
I_P =	20.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	97.77%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-7-6

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO Nº: 9
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.00
FECHA: NOVIEMBRE 17 DE 2020
CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

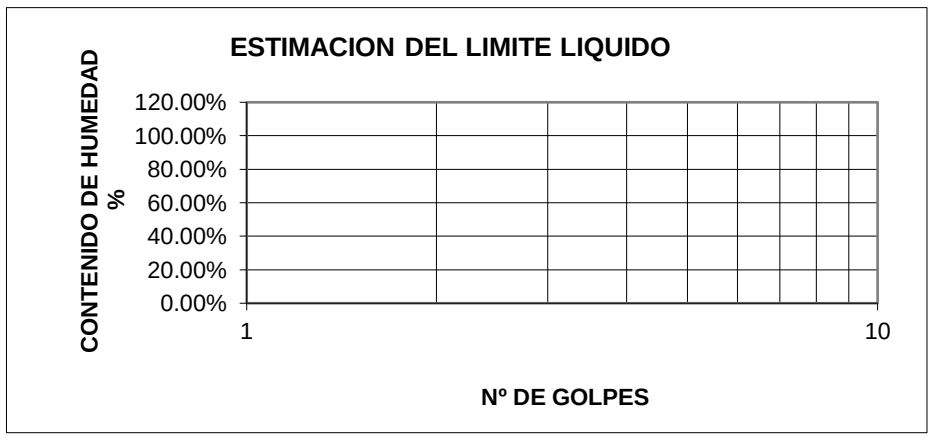
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	M26	3.83	19.17	17.49	1.68	13.66	12.30%
2	V51	4.49	17.92	16.31	1.61	11.82	13.62%
3	X5	3.57	21.56	19.44	2.12	15.87	13.36%
4	H547	4.02	18.65	17.00	1.65	12.98	12.71%
							13.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	13.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	99.59%
% PASA Nº200=	35.17%
CLASIF. S.U.C.S:	SM
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

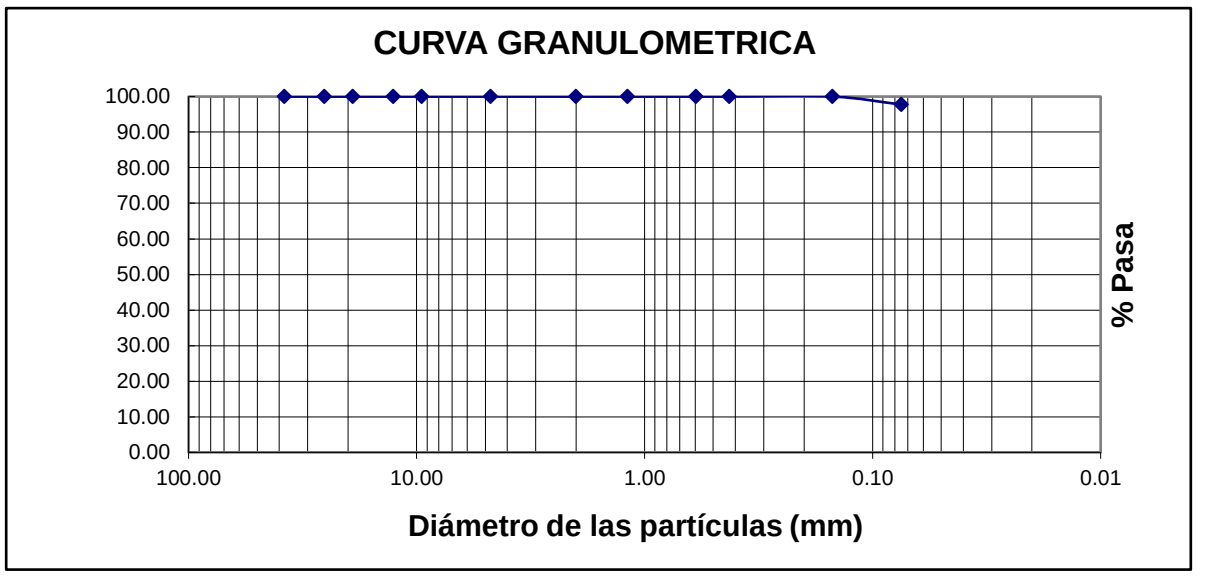
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	9
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 17 DE 2020

W rec:	17.30
W rec + m:	160.90
Peso Seco Inicial (grs) =	143.60

W ret Nº200+rec:	20.50
W ret Nº200:	3.20
SUMA PESOS RET:	3.20

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	3.20	3.20	2.23	2.23	97.77
Fondo	0.00	140.40	140.40	97.77	100.00	0.00
Total		143.60	143.60			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	97.77%	46.00%	20.00%	23

Clasificación AASHTO:	**A-7-6**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

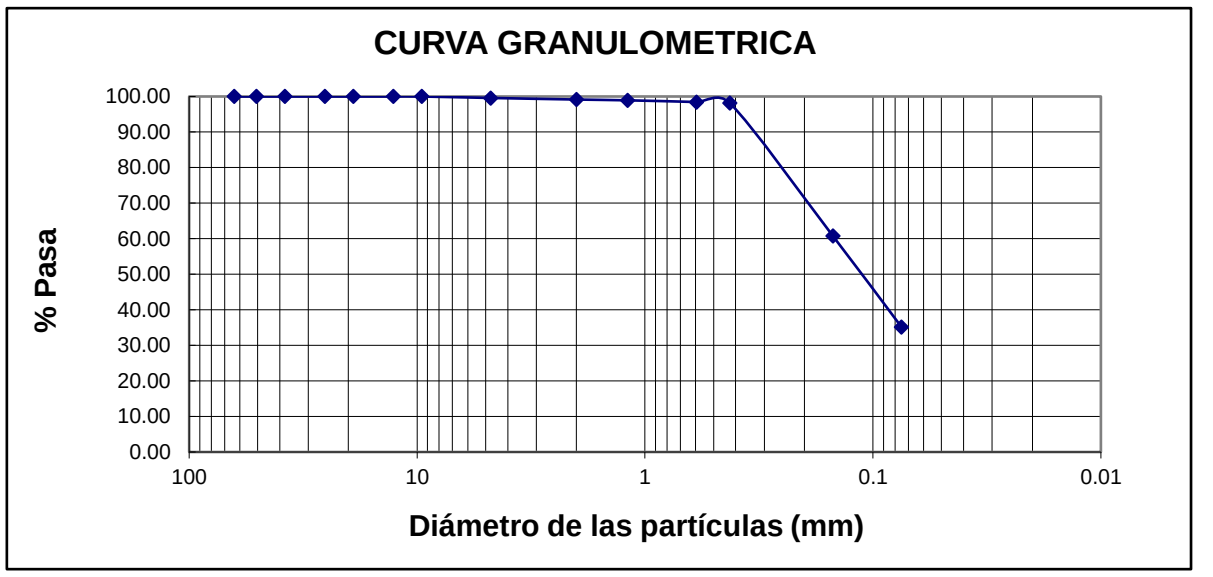
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	9
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 17 DE 2020

W rec:	37.20
W rec + m:	356.00
Peso Seco Inicial (grs) =	318.80

W ret Nº200+rec:	244.50
W ret Nº200:	207.30
SUMA PESOS RET:	207.30

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	1.30	1.30	0.41	0.41	99.59
Nº10	2.00	1.40	1.40	0.44	0.85	99.15
Nº16	1.19	0.70	0.70	0.22	1.07	98.93
Nº30	0.60	1.50	1.50	0.47	1.55	98.45
Nº40	0.43	0.90	0.90	0.28	1.83	98.17
N ° 100	0.15	118.50	118.50	37.38	39.21	60.79
N ° 200	0.08	81.20	81.20	25.62	64.83	35.17
Fondo	0.00	111.50	111.50	35.17	100.00	0.00
Total		317.00	317.00			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
99.59%	35.17%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**SM**
ARENA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	10
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

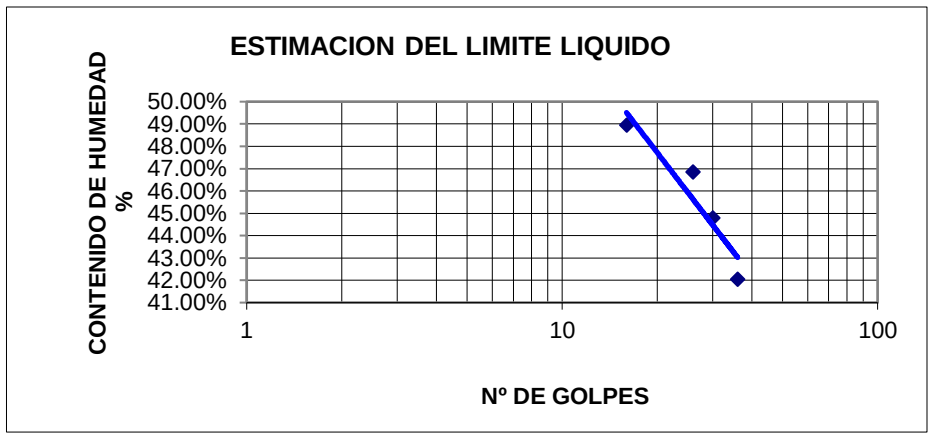
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	D21	3.94	21.36	17.31	4.05	13.37	30.29%
2	M23	3.91	19.12	15.57	3.55	11.66	30.45%
3	C80	3.71	24.56	19.63	4.93	15.92	30.97%
4	M24	3.84	22.54	18.20	4.34	14.36	30.22%
							30.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	Ñ7	36	22.64	34.24	30.81	3.43	8.17	42.05%
2	K98	30	22.61	33.31	30.00	3.31	7.39	44.79%
3	U65	26	22.61	33.43	29.98	3.45	7.37	46.85%
4	T9	16	22.73	36.05	31.67	4.38	8.94	48.95%
								46.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	43	23.74	26.99	26.34	0.65	2.60	24.93%
2	2	11.83	14.95	14.34	0.61	2.51	24.44%
3	JK14	11.82	14.95	14.32	0.63	2.50	25.35%
4	JM3	11.84	15.51	14.76	0.74	2.92	25.45%
							25.00%



W =	30.00%
LL =	46.00%
LP =	25.00%
I_P =	21.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	98.72%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-7-5

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO Nº: 10
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.00
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020
CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

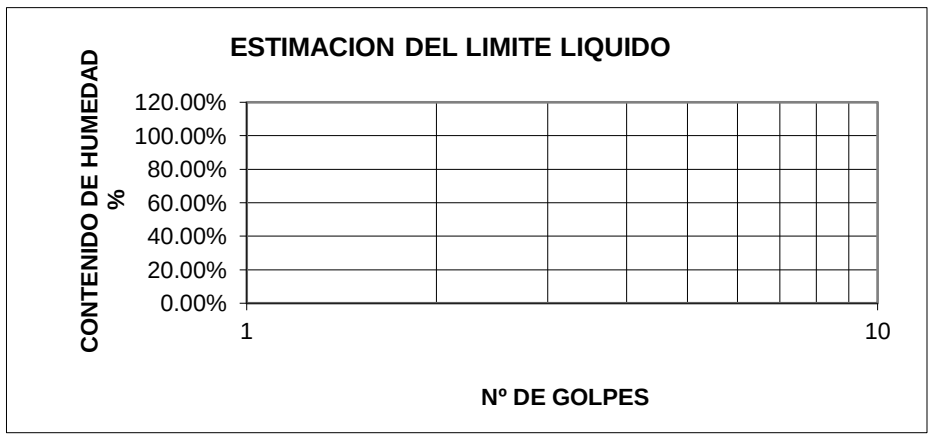
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	X14	3.96	19.84	18.00	1.84	14.04	13.08%
2	C9	4.64	18.50	16.85	1.65	12.21	13.50%
3	V 2	3.69	22.20	20.07	2.13	16.39	12.98%
4	GH3	4.15	19.26	17.47	1.79	13.31	13.48%
							13.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	13.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	96.37%
% PASA Nº200=	35.32%
CLASIF. S.U.C.S:	SM
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

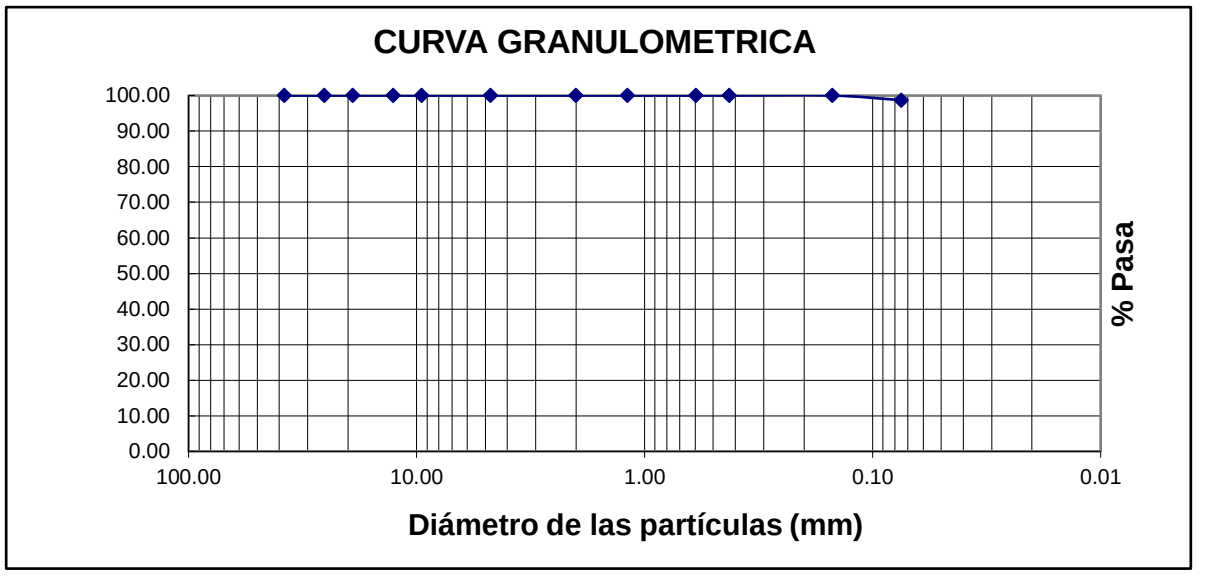
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	10
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	17.89
W rec + m:	142.60
Peso Seco Inicial (grs) =	124.71

W ret Nº200+rec:	19.49
W ret Nº200:	1.60
SUMA PESOS RET:	1.60

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	1.60	1.60	1.28	1.28	98.72
Fondo	0.00	123.11	123.11	98.72	100.00	0.00
Total		124.71	124.71			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	98.72%	46.00%	21.00%	24

Clasificación AASHTO:	**A-7-5**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

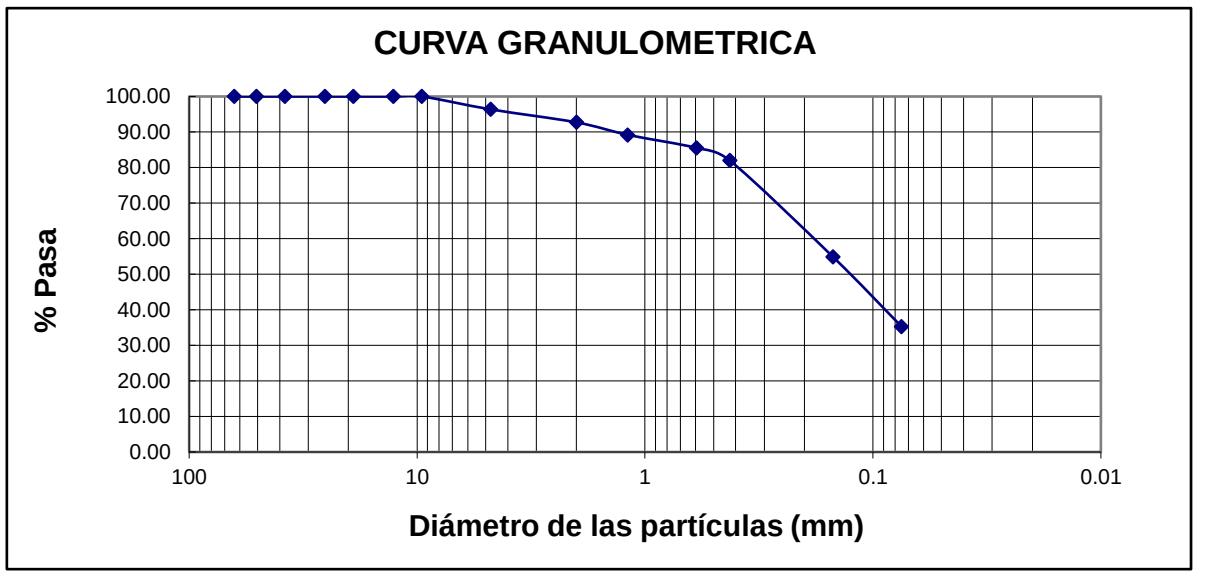
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	10
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	15.02
W rec + m:	580.00
Peso Seco Inicial (grs) =	564.98

W ret Nº200+rec:	380.44
W ret Nº200:	365.42
SUMA PESOS RET:	365.42

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	20.50	20.50	3.63	3.63	96.37
Nº10	2.00	20.61	20.61	3.65	7.28	92.72
Nº16	1.19	19.82	19.82	3.51	10.78	89.22
Nº30	0.60	20.72	20.72	3.67	14.45	85.55
Nº40	0.43	20.05	20.05	3.55	18.00	82.00
N ° 100	0.15	152.93	152.93	27.07	45.07	54.93
N ° 200	0.08	110.79	110.79	19.61	64.68	35.32
Fondo	0.00	199.56	199.56	35.32	100.00	0.00
Total		564.98	564.98			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
96.37%	35.32%	NL	NP	0

Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**SM**
ARENA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	11
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
		FECHA:	NOVIEMBRE 15 DE 2020
		CODIGO:	11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

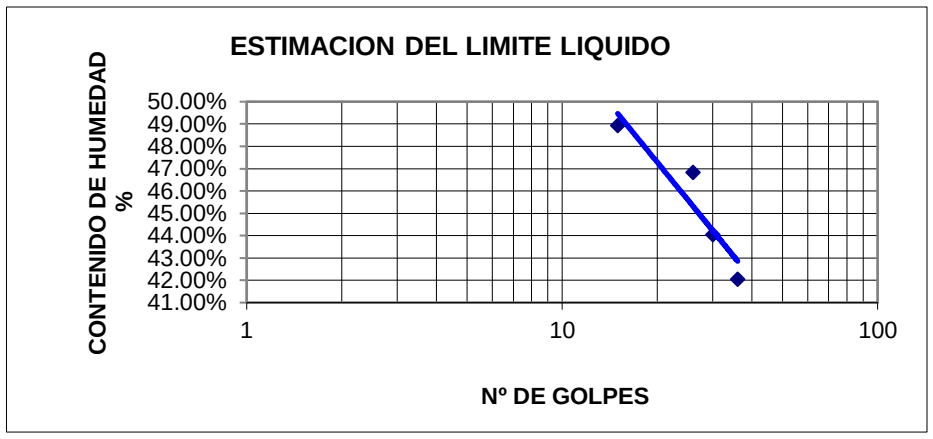
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	V41	3.82	26.10	21.73	4.37	17.91	24.40%
2	C52	3.71	22.50	18.74	3.76	15.03	25.02%
3	C59	4.16	19.77	16.58	3.19	12.42	25.68%
4	V8	3.97	24.68	20.50	4.18	16.53	25.29%
							25.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	H45	36	24.53	37.10	33.38	3.72	8.85	42.05%
2	D9	30	24.50	36.09	32.54	3.54	8.05	44.04%
3	SA7	26	24.50	36.22	32.48	3.74	7.98	46.84%
4	E97	15	24.63	39.06	34.32	4.74	9.69	48.94%
								45.00%

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	Q4	25.72	29.24	28.54	0.70	2.82	24.90%
2	A6	12.82	16.20	15.54	0.66	2.72	24.12%
3	Q30	12.81	16.20	15.52	0.68	2.70	25.31%
4	A1	12.83	16.80	16.00	0.80	3.17	25.41%
							25.00%



W =	25.00%
LL =	45.00%
LP =	25.00%
I_P =	20.00%
% PASA Nº4=	100.00%
% PASA Nº200=	98.34%
CLASIF. S.U.C.S:	CL
CLASIF.AASHTO:	A-7-5

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

LIMITES DE PLASTICIDAD Y HUMEDAD NATURAL

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN: CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA
SOLICITANTE: SERTET SAS

SONDEO Nº: 11
MUESTRA Nº: 2
PROFUNDIDAD: 1.50 - 2.00
FECHA: NOVIEMBRE 15 DE 2020
CODIGO: 11200100

DESCRIPCIÓN:	**ARENA LIMOSA**
	PARDO

HUMEDAD NATURAL

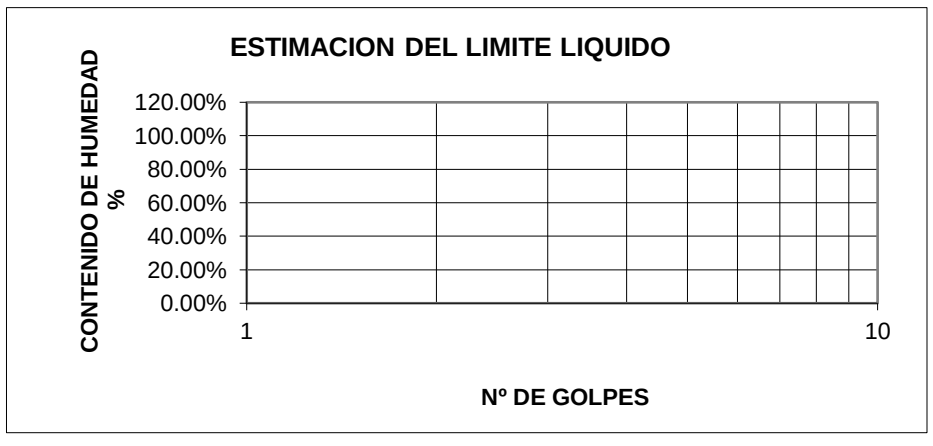
PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
1	G14	3.22	16.13	14.69	1.44	11.47	12.53%
2	S6	3.77	15.05	13.70	1.35	9.93	13.62%
3	Ñ21	3.00	18.11	16.32	1.79	13.32	13.44%
4	K6	3.38	15.67	14.20	1.47	10.82	13.54%
							13.00%

LÍMITE LÍQUIDO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	N° DE GOLPES	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
								NL

LÍMITE PLÁSTICO

PRUEBA N°	CÁPSULA N°	PESO DE CÁPSULA gr.	P. CÁPSULA + SUELO HÚMEDO gr.	P. CÁPSULA + SUELO SECO gr.	PESO DEL AGUA gr.	PESO DEL SUELO SECO gr.	CONTENIDO DE AGUA (W) %
							NP



W =	13.00%
LL =	NL
LP =	NP
I_P =	NP
% PASA Nº4=	99.60%
% PASA Nº200=	36.55%
CLASIF. S.U.C.S:	SM
CLASIF.AASHTO:	A-3

OBSERVACIONES:

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

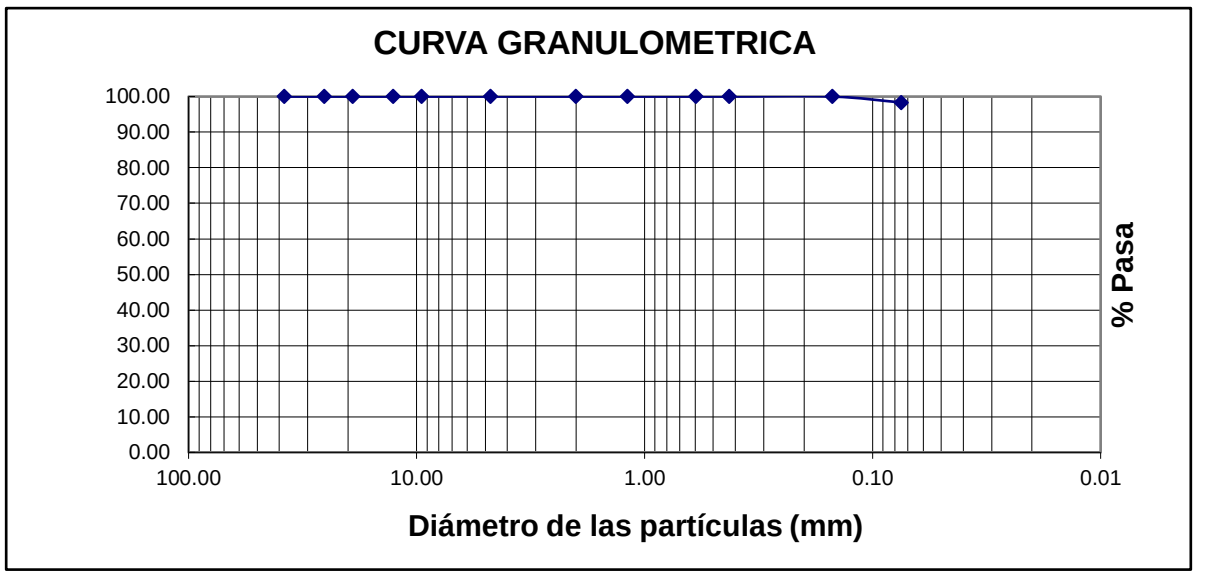
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	11
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	1
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	24.60
W rec + m:	217.90
Peso Seco Inicial (grs) =	193.30

W ret Nº200+rec:	27.80
W ret Nº200:	3.20
SUMA PESOS RET:	3.20

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
1(1/2)"	38.10	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.70	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	3.20	3.20	1.66	1.66	98.34
Fondo	0.00	190.10	190.10	98.34	100.00	0.00
Total		193.30	193.30			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
100.00%	98.34%	45.00%	20.00%	23

Clasificación AASHTO:	**A-7-5**
Clasificación Sistema Unificado :	**CL**
ARCILLA DE MEDIANA PLASTICIDAD	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V2

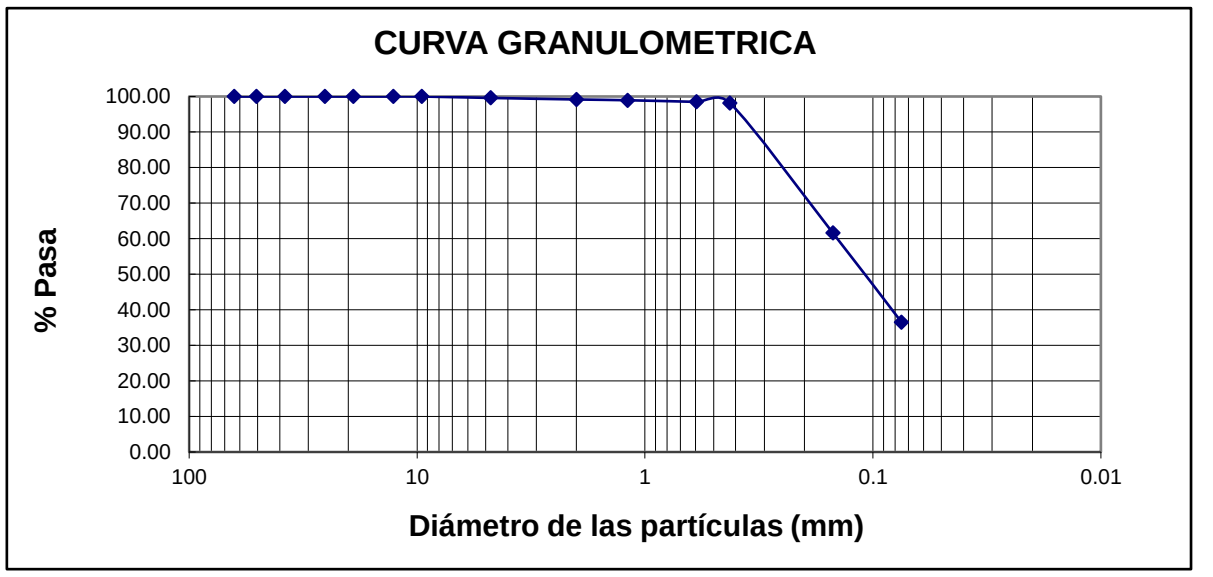
ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ	**SONDEO Nº:**	11
LOCALIZACIÓN:	CHUCHURUBÍ - CERETÉ – CÓRDOBA	**MUESTRA Nº:**	2
SOLICITANTE:	SERTET SAS	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00
CODIGO:	11200100	**FECHA:**	NOVIEMBRE 15 DE 2020

W rec:	20.36
W rec + m:	310.40
Peso Seco Inicial (grs) =	290.04

W ret Nº200+rec:	205.06
W ret Nº200:	184.70
SUMA PESOS RET:	184.70

Tamiz	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Peso Ret. corregido (gr)	Retenido (%)	Ret. Acum. (%)	Pasa (%)
2(1/2)"	63.5	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1(1/2)"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	1.16	1.16	0.40	0.40	99.60
Nº10	2.00	1.25	1.25	0.43	0.83	99.17
Nº16	1.19	0.62	0.62	0.22	1.05	98.95
Nº30	0.60	1.34	1.34	0.46	1.51	98.49
Nº40	0.43	0.80	0.80	0.28	1.79	98.21
N ° 100	0.15	105.47	105.47	36.59	38.38	61.62
N ° 200	0.08	72.27	72.27	25.07	63.45	36.55
Fondo	0.00	105.35	105.35	36.55	100.00	0.00
Total		288.24	288.24			



TAMIZ Nº4:	TAMIZ Nº200:	LL:	IP:	IG
99.60%	36.55%	NL	NP	0

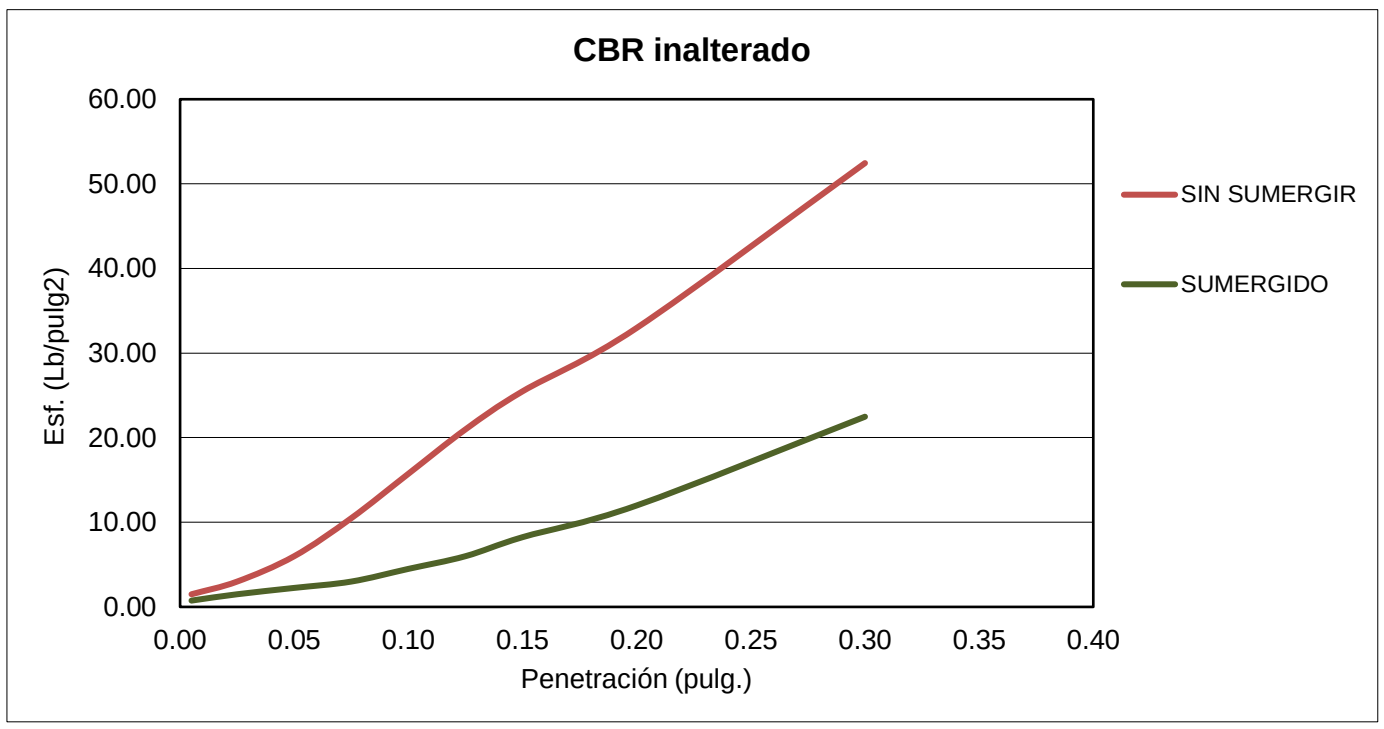
Clasificación AASHTO:	**A-3**
Clasificación Sistema Unificado :	**SM**
ARENA LIMOSA	

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020
CONTRATISTA: SERTET SAS
OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 1**		**CBR 1**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.02	1.50	0.01	0.75
0.025	0.04	3.00	0.02	1.50
0.050	0.08	5.99	0.03	2.25
0.075	0.14	10.49	0.04	3.00
0.100	0.21	15.74	0.06	4.50
0.125	0.28	20.98	0.08	5.99
0.150	0.34	25.48	0.11	8.24
0.200	0.44	32.97	0.16	11.99
0.300	0.70	52.45	0.30	22.48
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	1.57%		0.45%	
CBR CORR 0.2"	**2.20%**		**0.80%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
1	0.051	0.051	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

C.B.R. INALTERADO

V1

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

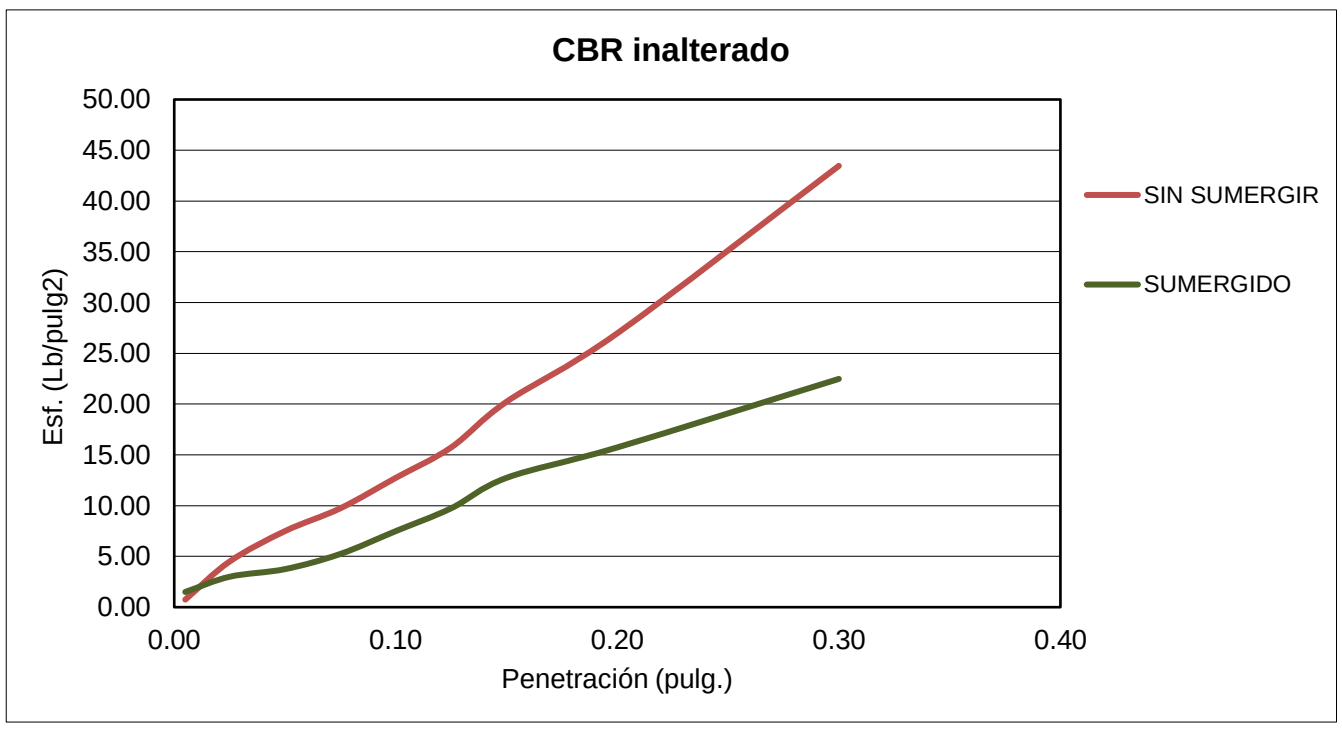
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	CBR 2		CBR 2	
	SIN SUMERGIR		SUMERGIDO	
Penetración (pulg.)	Lect. Dial (KN)	Esf. (Lb/pulg^2)	Lect. Dial (KN)	Esf. (Lb/pulg^2)
0.005	0.01	0.75	0.02	1.50
0.025	0.06	4.50	0.04	3.00
0.050	0.10	7.49	0.05	3.75
0.075	0.13	9.74	0.07	5.25
0.100	0.17	12.74	0.10	7.49
0.125	0.21	15.74	0.13	9.74
0.150	0.27	20.23	0.17	12.74
0.200	0.36	26.98	0.21	15.74
0.300	0.58	43.46	0.30	22.48
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	1.27%		0.75%	
CBR CORR 0.2"	**1.80%**		**1.05%**	



Nº CBR	LECTURA INICIAL L1 (mm)	LECTURA FINAL L2 (mm)	% DE EXPANSIÓN	Clasificación
2	0.051	0.046	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

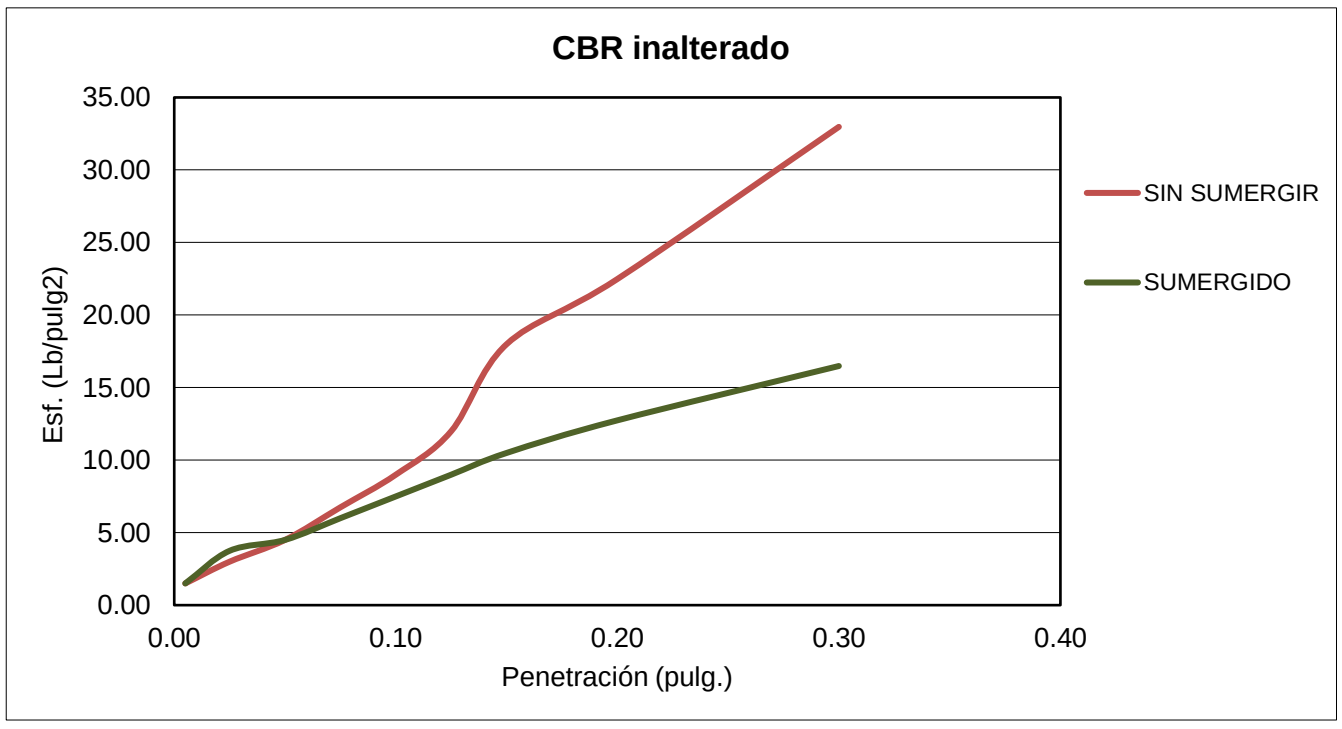
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 3**		**CBR 3**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg²)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg²)**
0.005	0.02	1.50	0.02	1.50
0.025	0.04	3.00	0.05	3.75
0.050	0.06	4.50	0.06	4.50
0.075	0.09	6.74	0.08	5.99
0.100	0.12	8.99	0.10	7.49
0.125	0.16	11.99	0.12	8.99
0.150	0.24	17.98	0.14	10.49
0.200	0.30	22.48	0.17	12.74
0.300	0.44	32.97	0.22	16.49
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	0.90%		0.75%	
CBR CORR 0.2"	**1.50%**		**0.85%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
3	0.051	0.050	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

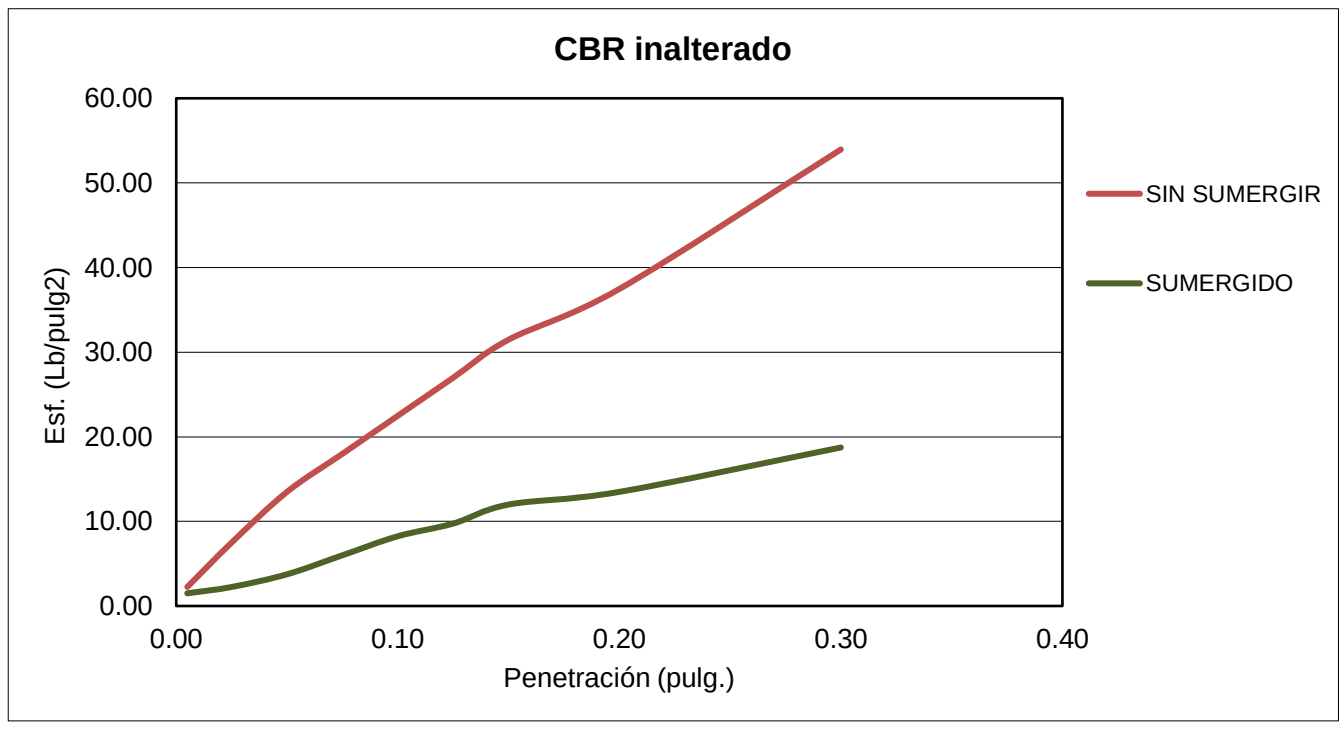
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 4**		**CBR 4**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.03	2.25	0.02	1.50
0.025	0.10	7.49	0.03	2.25
0.050	0.18	13.49	0.05	3.75
0.075	0.24	17.98	0.08	5.99
0.100	0.30	22.48	0.11	8.24
0.125	0.36	26.98	0.13	9.74
0.150	0.42	31.47	0.16	11.99
0.200	0.50	37.47	0.18	13.49
0.300	0.72	53.95	0.25	18.73
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	2.25%		0.82%	
CBR CORR 0.2"	**2.50%**		**0.90%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
4	0.051	0.051	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

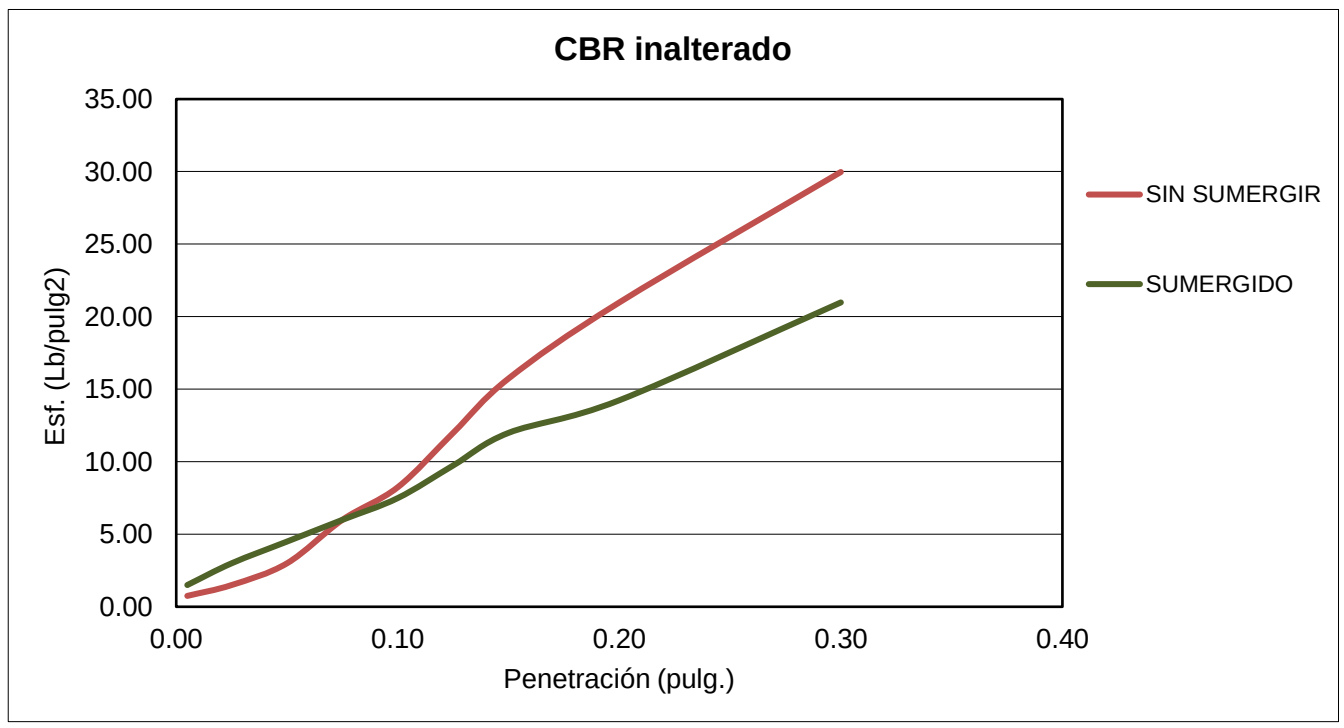
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 5**		**CBR 5**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.01	0.75	0.02	1.50
0.025	0.02	1.50	0.04	3.00
0.050	0.04	3.00	0.06	4.50
0.075	0.08	5.99	0.08	5.99
0.100	0.11	8.24	0.10	7.49
0.125	0.16	11.99	0.13	9.74
0.150	0.21	15.74	0.16	11.99
0.200	0.28	20.98	0.19	14.24
0.300	0.40	29.97	0.28	20.98
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	0.82%		0.75%	
CBR CORR 0.2"	**1.40%**		**0.95%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
5	0.051	0.046	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

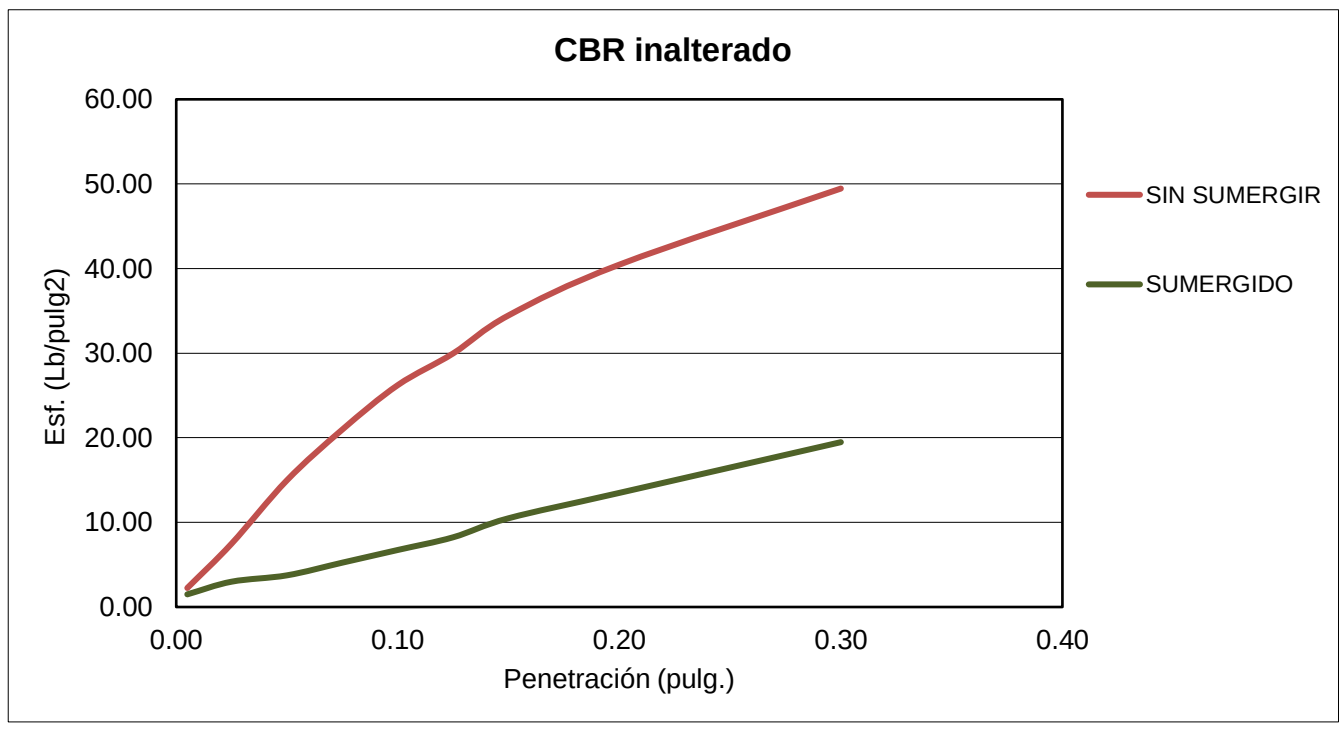
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 6**		**CBR 6**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.03	2.25	0.02	1.50
0.025	0.10	7.49	0.04	3.00
0.050	0.20	14.99	0.05	3.75
0.075	0.28	20.98	0.07	5.25
0.100	0.35	26.23	0.09	6.74
0.125	0.40	29.97	0.11	8.24
0.150	0.46	34.47	0.14	10.49
0.200	0.54	40.46	0.18	13.49
0.300	0.66	49.46	0.26	19.48
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	2.62%		0.67%	
CBR CORR 0.2"	**2.70%**		**0.90%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
6	0.051	0.048	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

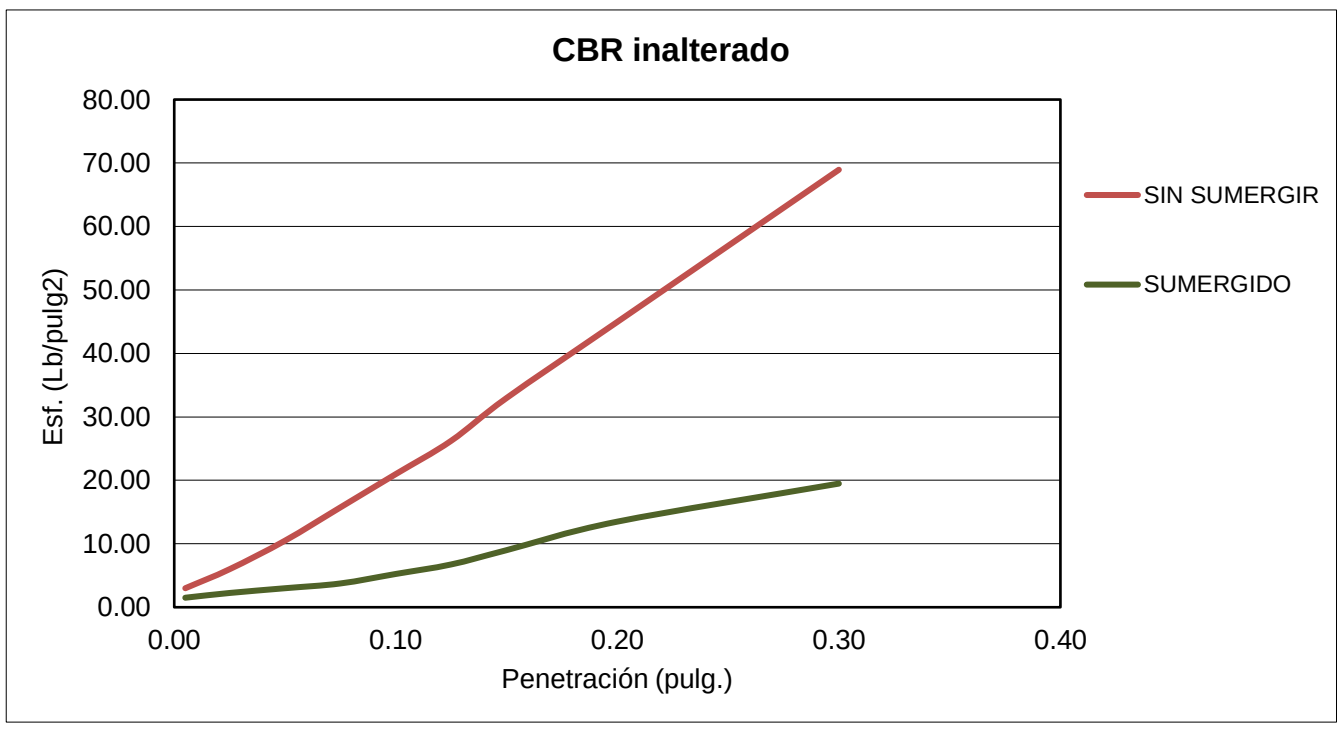
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 7**		**CBR 7**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.04	3.00	0.02	1.50
0.025	0.08	5.99	0.03	2.25
0.050	0.14	10.49	0.04	3.00
0.075	0.21	15.74	0.05	3.75
0.100	0.28	20.98	0.07	5.25
0.125	0.35	26.23	0.09	6.74
0.150	0.44	32.97	0.12	8.99
0.200	0.60	44.96	0.18	13.49
0.300	0.92	68.94	0.26	19.48
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	2.10%		0.52%	
CBR CORR 0.2"	**3.00%**		**0.90%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
7	0.051	0.050	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

C.B.R. INALTERADO

V1

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

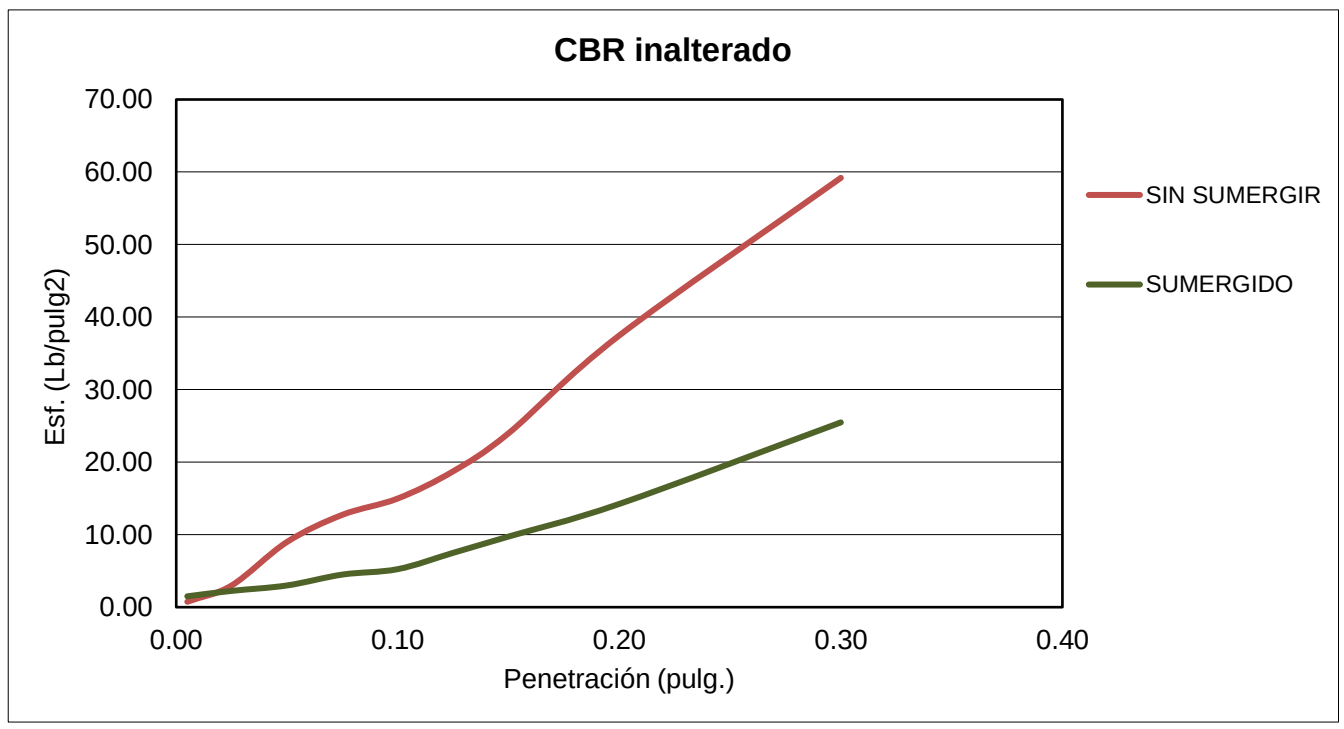
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: EL QUEMADO-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	CBR 8		CBR 8	
	SIN SUMERGIR		SUMERGIDO	
Penetración (pulg.)	Lect. Dial (KN)	Esf. (Lb/pulg^2)	Lect. Dial (KN)	Esf. (Lb/pulg^2)
0.005	0.01	0.75	0.02	1.50
0.025	0.04	3.00	0.03	2.25
0.050	0.12	8.99	0.04	3.00
0.075	0.17	12.74	0.06	4.50
0.100	0.20	14.99	0.07	5.25
0.125	0.25	18.73	0.10	7.49
0.150	0.32	23.98	0.13	9.74
0.200	0.50	37.47	0.19	14.24
0.300	0.79	59.20	0.34	25.48
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	1.50%		0.52%	
CBR CORR 0.2"	**2.50%**		**0.95%**	



Nº CBR	LECTURA INICIAL L1 (mm)	LECTURA FINAL L2 (mm)	% DE EXPANSIÓN	Clasificación
8	0.051	0.045	0.00	Suelo no expansivo

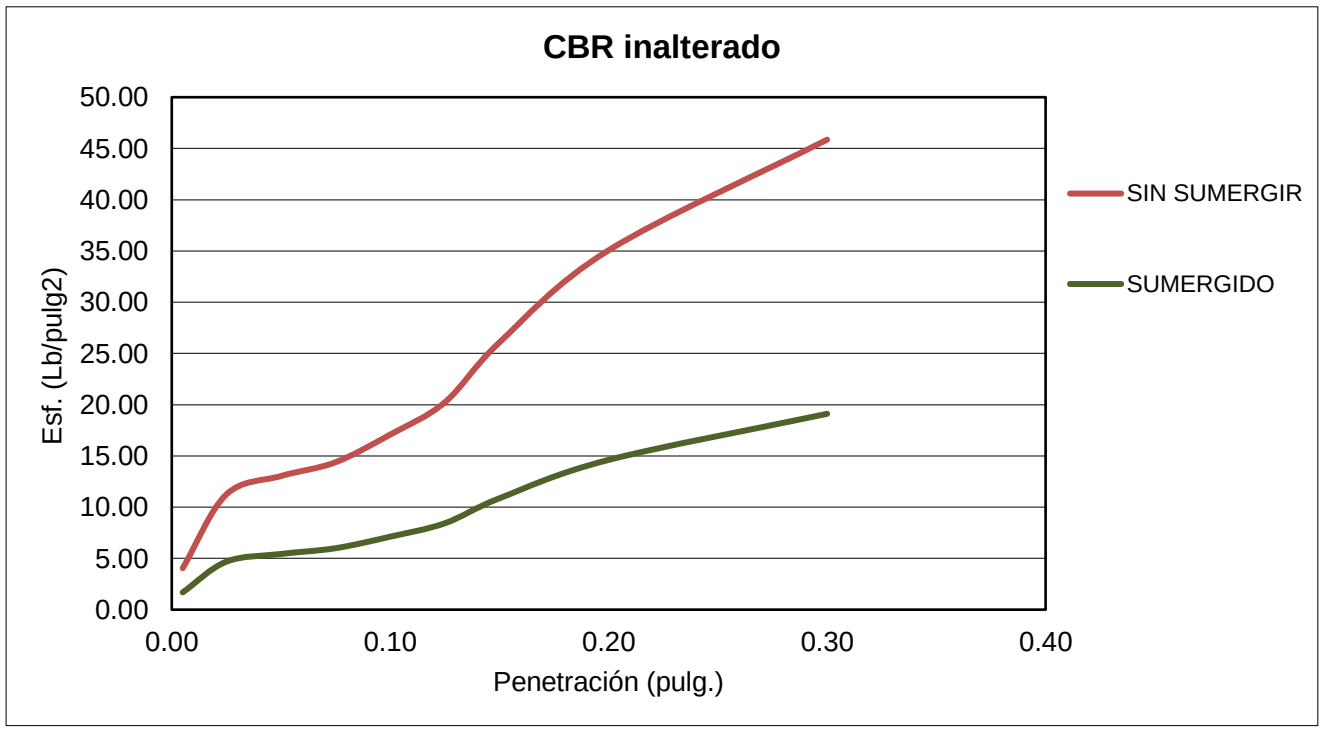
Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: CHUCHURUBÍ-CERETÉ – CÓRDOBA
FECHA: NOVIEMBRE DE 2020
CONTRATISTA: SERTET SAS
OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 9**		**CBR 9**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.05	4.05	0.02	1.69
0.025	0.15	11.24	0.06	4.68
0.050	0.17	13.04	0.07	5.43
0.075	0.19	14.39	0.08	5.99
0.100	0.23	17.08	0.10	7.12
0.125	0.27	20.23	0.11	8.43
0.150	0.35	26.08	0.15	10.87
0.200	0.47	35.07	0.20	14.61
0.300	0.61	45.86	0.26	19.11
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	1.71%		0.71%	
CBR CORR 0.2"	**2.34%**		**0.97%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
9	0.051	0.051	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

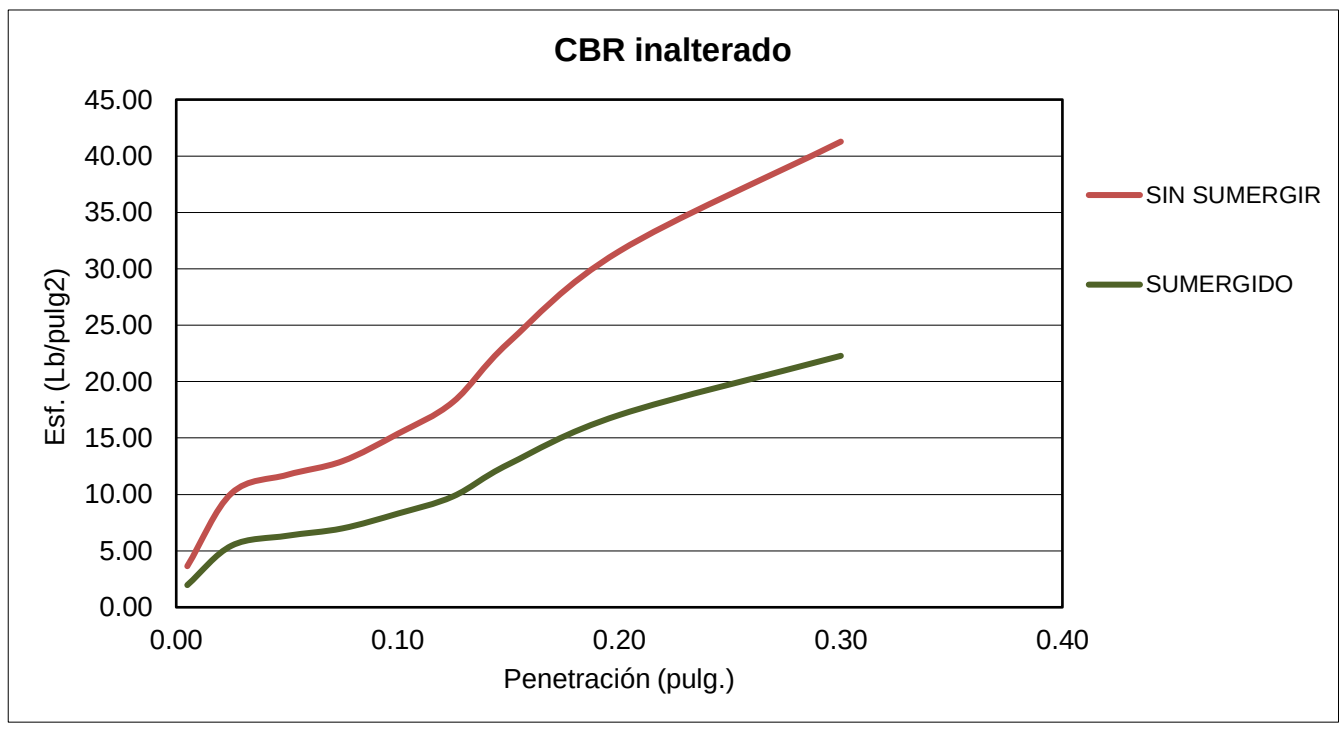
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: CHUCHURUBÍ-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 10**		**CBR 10**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.05	3.64	0.03	1.97
0.025	0.14	10.12	0.07	5.46
0.050	0.16	11.73	0.08	6.34
0.075	0.17	12.95	0.09	6.99
0.100	0.21	15.38	0.11	8.30
0.125	0.24	18.21	0.13	9.83
0.150	0.31	23.47	0.17	12.67
0.200	0.42	31.56	0.23	17.04
0.300	0.55	41.27	0.30	22.29
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	1.54%		0.83%	
CBR CORR 0.2"	**2.10%**		**1.14%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
10	0.051	0.051	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	
	V1	

NOMBRE DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍAS LOCALIZADAS EN LOS SECTORES DE LOS MARTÍNEZ, EL QUEMADO Y CHUCHURUBÍ

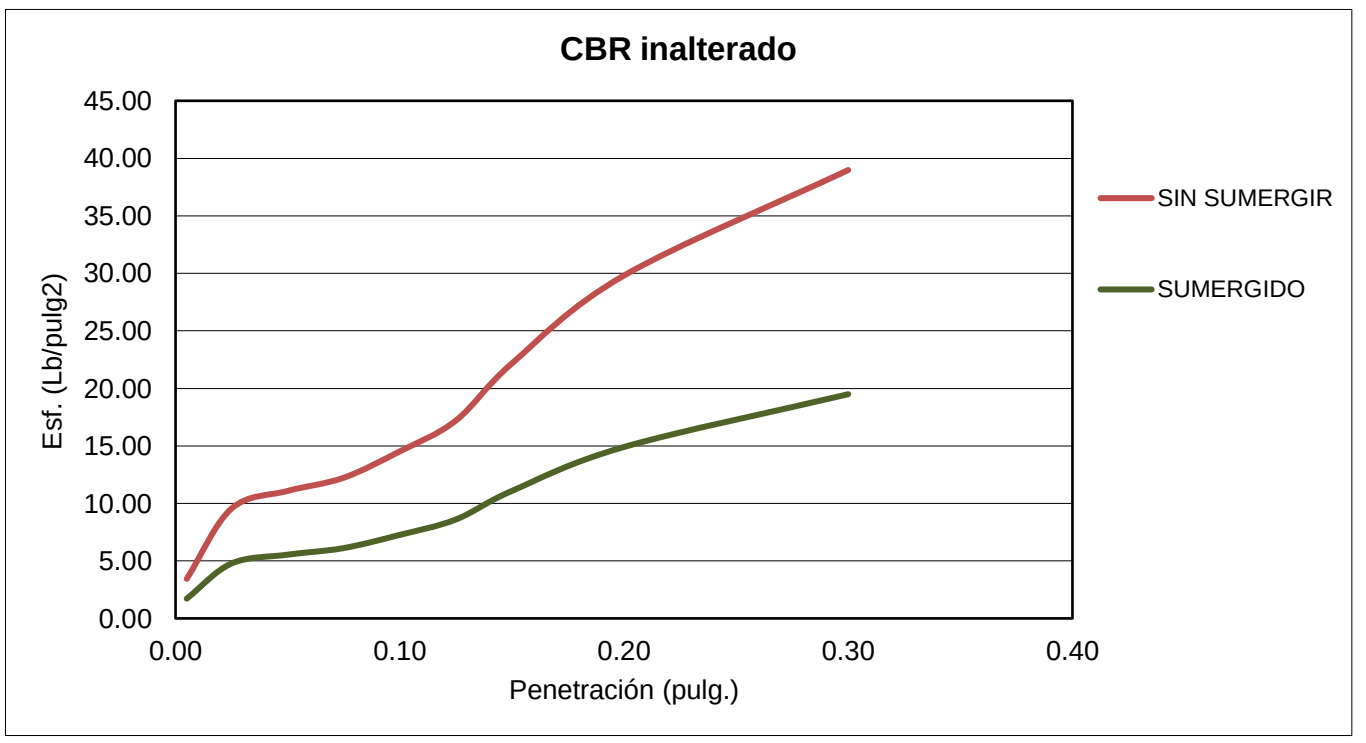
LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: CHUCHURUBÍ-CERETÉ – CÓRDOBA

FECHA: NOVIEMBRE DE 2020

CONTRATISTA: SERTET SAS

OBSERVACION:

Molde Nº	**CBR 11**		**CBR 11**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.05	3.44	0.02	1.72
0.025	0.13	9.55	0.06	4.78
0.050	0.15	11.08	0.07	5.54
0.075	0.16	12.23	0.08	6.11
0.100	0.19	14.52	0.10	7.26
0.125	0.23	17.20	0.11	8.60
0.150	0.30	22.17	0.15	11.08
0.200	0.40	29.81	0.20	14.90
0.300	0.52	38.98	0.26	19.49
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	1.45%		0.73%	
CBR CORR 0.2"	**1.99%**		**0.99%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
11	0.051	0.051	0.00	Suelo no expansivo

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ R
M.P. 22202166765COR

Ing. de calidad PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 1320251172BLV

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

ANEXO 3.
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN Y DE CALIDAD (EN CD)

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

ICONTEC has issued an IQNet recognized certificate that the organization:

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

Calle 27 No. 6 - 12, Montería , Córdoba , Colombia

has implemented and maintains a

Quality Management System

for the following scope:

Prestación de Servicios de Consultoría para Estudios y Diseños en Ingeniería Civil y Ambiental. Prestación de Servicios de Ensayos de Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

Provision of Consulting Services for Studies and Design in Civil and Environmental Engineering. Provision of Services Soil Testing Laboratory, Concrete and Flooring

which fulfils the requirements of the following standard

ISO 9001:2015

Issued on: 2014 01 29
Expires on: 2023 01 28

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: CO-SC-CER290069

Alex Stoichitoiu
President of IQNet

Roberto Enrique Montoya Villa
CEO of ICONTEC

IQNet Partners*:
AENOR Spain AFNOR Certification France APCER Portugal CCC Cyprus CISQ Italy
CQC China CQM China CQS Czech Republic Cro Cert Croatia DQS Holding GmbH Germany EAGLE Certification Group USA
FCAV Brazil FONDONORMA Venezuela ICONTEC Colombia Inspecta Sertifiointi Oy Finland INTECO Costa Rica
IRAM Argentina JQA Japan KFQ Korea MIRTEC Greece MSZT Hungary Nemko AS Norway NSAI Ireland
NYCE-SIGE México PCBC Poland Quality Austria Austria RR Russia SII Israel SIQ Slovenia
SIRIM QAS International Malaysia SQS Switzerland SRAC Romania TEST St Petersburg Russia TSE Turkey YUQS Serbia

* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:
ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

Calle 27 No. 6 - 12, Montería , Córdoba , Colombia

ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
has been audited and approved based on the specified requirements of:

ISO 9001:2015

Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:
This certificate is applicable to the following scope:

Prestación de Servicios de Consultoría para Estudios y Diseños en Ingeniería Civil y Ambiental. Prestación de Servicios de Ensayos de Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos

Provision of Consulting Services for Studies and Design in Civil and Environmental Engineering. Provision of Services Soil Testing Laboratory, Concrete and Flooring

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC
This approval is subject to the maintenance of the management system according to the specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: SC-CER290069
Certificate

Fecha de Aprobación: 2014 01 29
Fecha de Renovación: 2019 12 26
Fecha de Vencimiento: 2023 01 28

Fecha Última Modificación: 2019 12 27
Fecha de Restauración:

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

ISO/IEC 17021-1:2015
09-CSG-001

Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado.
ICONTEC carrera 37 nro. 52 - 95, Bogotá D.C., Colombia

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA
ACREDITADO ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-004
FECHA DE CALIBRACIÓN: AÑO 2019 MES 02 DÍA 28
M-6593
LM FA 12 F-01 Rev 0

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-6593

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Equipo *Instrument*	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO
Fabricante *Manufacturer*	OHAUS
Modelo *Model*	SCOUT PRO SP202
Número de Serie *Serial Number*	B146457953
Identificación Interna *Internal Identification*	LS-005
Carga Máxima *Maximum load*	200 g
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2019 – 02 – 28
Fecha de Emisión *Date of issue*	2019 – 03 – 20

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo coresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los intrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the costumer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 04
Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede resproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures

Tecg. Sergio Iván Martínez
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Francisco Durán Romero
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Intervalo Calibrado	0,2 g a 200 g
División de Escala	0,01 g
Resolución	0,01 g
Número de Serie	B146457953
Identificación Interna	LS-005
Instrumentos de Referencia	
Tipo / Modelo	Cilindricas
Marca	PINZUAR LTDA
Código interno	011101
Clase de exactitud	F1
Certificado No.	M-1917 Unión Metrológica / M-5717 Pinzuar Ltda.
Documento(s) de Referencia	Guia SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guia para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.
Procedimiento Interno Número	LM – PC – 24

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se realizaron las Pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad, excentricidad. Siguiendo los lineamientos de la Guia SIM - 2009, Números 4,5,6,7 Apendices A,B,C,D,E,F obteniendo los resultados a continuación:

RESULTADOS ENSAYO DE EXACTITUD

Carga g	***Indicación Ascendente*** g	***Error*** g	***Indicación Descendente*** g	***Error*** g	***Incertidumbre expandida*** ± g
0,20	*0,20*	*0,000 0*	*0,20*	*0,000 0*	*0,006 7*
50,00	*50,00*	*0,000 0*	*50,00*	*0,000 0*	*0,006 7*
100,00	*100,01*	*0,010 0*	*100,01*	*0,010 0*	*0,006 7*
150,00	*150,01*	*0,010 0*	*150,01*	*0,010 0*	*0,006 8*
200,00	*200,01*	*0,010 0*	*200,01*	*0,010 0*	*0,006 8*

Tabla 1. *Resultados prueba de exactitud*

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

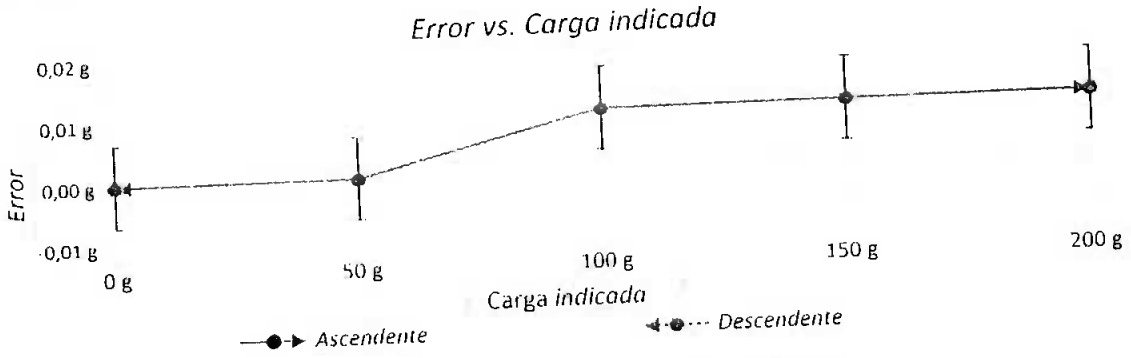


Figura 1. Gráfica de Error vs. Carga indicada

EXCENTRICIDAD

Carga 70 g	Indicación	Desviación
Posición	g	g
1	70,00	0,00
2	70,00	0,00
3	70,00	0,00
4	70,00	0,00
5	70,00	0,00

Tabla 2. Resultados prueba de excentricidad

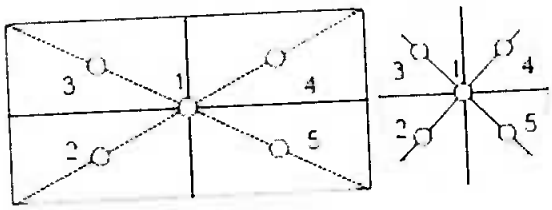


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad

REPETIBILIDAD

Carga	100 g	200 g
Repeticiones	Indicación	Indicación
1	100,00	200,00
2	100,00	200,00
3	100,00	200,00
4	100,00	200,00
5	100,00	200,00
6	100,00	200,00
7	100,00	200,00
8	100,00	200,00
9	100,00	200,00
10	100,00	200,00
Desviación Estandar	0,000 0 g	0,000 0 g

Tabla 3. Resultados prueba de Repetibilidad

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Laboratorio de Metrología: Cll 18 #103B-72 | PBX. 57 (1) 745 4555 - 3174233643 | laboratorio@pinzuar.com | www.pinzuar.com

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue LABORATORIO DE SUELOS, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S. ; MONTERÍA - CÓRDOBA. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	29,1 °C	Temperatura Mínima:	28,9 °C
Humedad Máxima:	57 %HR	Humedad Mínima:	55 %HR
Presión Barométrica Máxima:	1007,2 hPa	Presión Barométrica Mínima:	1007,1 hPa

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura,la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

La incertidumbre expandida declarada en la tabla de resultados de la página dos se calculo con un k= 2. Todo lo anterior basados con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal
2. Se adjunta la estampilla de calibración **No.** **M – 6593**

Fin del Certificado

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Intervalo Calibrado	2 g a 1500 g
División de Escala	0,1 g
Resolución	0,1 g
Número de Serie	B137247420
Identificación Interna	LS-006
Instrumentos de Referencia	
Tipo / Modelo	Cilindricas
Marca	PINZUAR LTDA
Código interno	011114
Clase de exactitud	F2
Certificado No.	M-2796 de Unión Metrológica
Documento(s) de Referencia	Guia SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guia para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.
Procedimiento Interno Número	LM – PC – 24

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se realizaron las Pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad, excentricidad. Siguiendo los lineamientos de la Guia SIM - 2009, Númerales 4,5,6,7 Apendices A,B,C,D,E,F obteniendo los resultados a continuación:

RESULTADOS ENSAYO DE EXACTITUD

Carga	*Indicación Ascendente*	*Error*	*Indicación Descendente*	*Error*	*Incertidumbre expandida*
g	g	g	g	g	± g
2,0	*2,0*	*0,000*	*2,0*	*0,000*	*0,067*
400,0	*400,0*	*0,000*	*400,0*	*0,000*	*0,067*
750,0	*750,0*	*0,000*	*750,0*	*0,000*	*0,068*
1 100,0	*1 100,0*	*0,000*	*1 100,0*	*0,000*	*0,068*
1 500,0	*1 500,0*	*0,000*	*1 500,0*	*0,000*	*0,068*

Tabla 1. *Resultados prueba de exactitud*

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

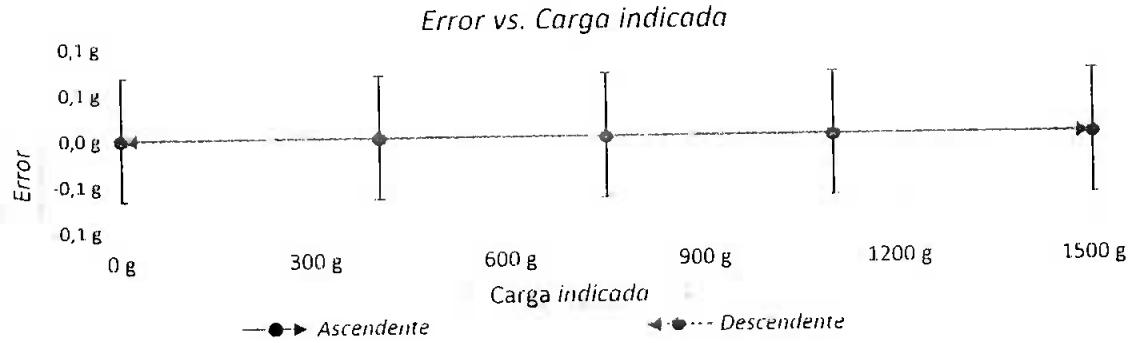


Figura 1. Gráfica de Error vs. Carga indicada

EXCENTRICIDAD

Carga 500 g	Indicación	Desviación
Posición	g	g
1	500,0	0,0
2	500,0	0,0
3	500,0	0,0
4	500,0	0,0
5	500,0	0,0

Tabla 2. Resultados prueba de excentricidad

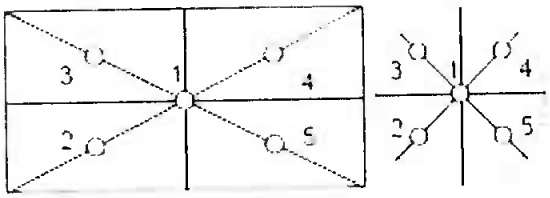


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad

REPETIBILIDAD

Carga	700 g	1500 g
Repeticiones	Indicación	Indicación
1	700,0	1 499,9
2	700,0	1 499,9
3	700,0	1 499,9
4	700,0	1 499,9
5	700,0	1 499,9
6	700,0	1 499,9
7	700,0	1 499,9
8	700,0	1 499,9
9	700,0	1 499,9
10	700,0	1 499,9
Desviación Estandar	0,000 g	0,000 g

Tabla 3. Resultados prueba de Repetibilidad

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue LABORATORIO DE SUELOS, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S. ; MONTERÍA - CÓRDOBA. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	29,2 °C	Temperatura Mínima:	28,9 °C
Humedad Máxima:	57 %HR	Humedad Mínima:	56 %HR
Presión Barométrica Máxima:	1007,2 hPa	Presión Barométrica Mínima:	1007,2 hPa

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura,la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

La incertidumbre expandida declarada en la tabla de resultados de la página dos se calculo con un k= 2. Todo lo anterior basados con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal
2. Se adjunta la estampilla de calibración No. **M – 6596**

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

PINZUAR LTDA LABORATORIO DE METROLOGÍA
ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-004
FECHA DE CALIBRACIÓN AÑO 2019 MES 02 DÍA 28
M-6592
LM-PA-12-F-01 Rev.0

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

M-6592

Equipo *Instrument*	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO
Fabricante *Manufacturer*	OHAUS
Modelo *Model*	CD-11
Número de Serie *Serial Number*	0059742-6ME
Identificación Interna *Internal Identification*	LM-023
Carga Máxima *Maximum load*	20 kg
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2019 – 02 – 28
Fecha de Emisión *Date of issue*	2019 – 03 – 20
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	04

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo coresponden al item que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los intrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the costumer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede resproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas

Authorized signatures

Tecg. Sergio Iván Martínez
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Francisco Durán Romero
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Intervalo Calibrado	0,02 kg a 20 kg
División de Escala	0,001 kg
Resolución	0,001 kg
Número de Serie	0059742-6ME
Identificación Interna	LM-023
Instrumentos de Referencia	
Tipo / Modelo	Cilindricas
Marca	PINZUAR LTDA
Código interno	011114
Clase de exactitud	F2
Certificado No.	M-2796 de Unión Metrológica
Documento(s) de Referencia	Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la calibración de los instrumentos para pesar de funcionamiento no automático.
Procedimiento Interno Número	LM – PC – 24

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se realizaron las Pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad, excentricidad. Siguiendo los lineamientos de la Guia SIM - 2009, Númerales 4,5,6,7 Apendices A,B,C,D,E,F obteniendo los resultados a continuación:

RESULTADOS ENSAYO DE EXACTITUD

Carga kg	***Indicación Ascendente*** kg	***Error*** kg	***Indicación Descendente*** kg	***Error*** kg	***Incertidumbre expandida*** ± kg
0,020	*0,020*	*0,000 0*	*0,020*	*0,000 0*	*0,001 1*
5,000	*5,000*	*0,000 0*	*5,001*	*0,001 0*	*0,001 1*
10,000	*10,000*	*0,000 0*	*10,001*	*0,001 0*	*0,001 3*
15,000	*15,000*	*0,000 0*	*15,001*	*0,001 0*	*0,001 6*
20,000	*20,000*	*0,000 0*	*20,001*	*0,001 0*	*0,002 0*

Tabla 1. *Resultados prueba de exactitud*

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

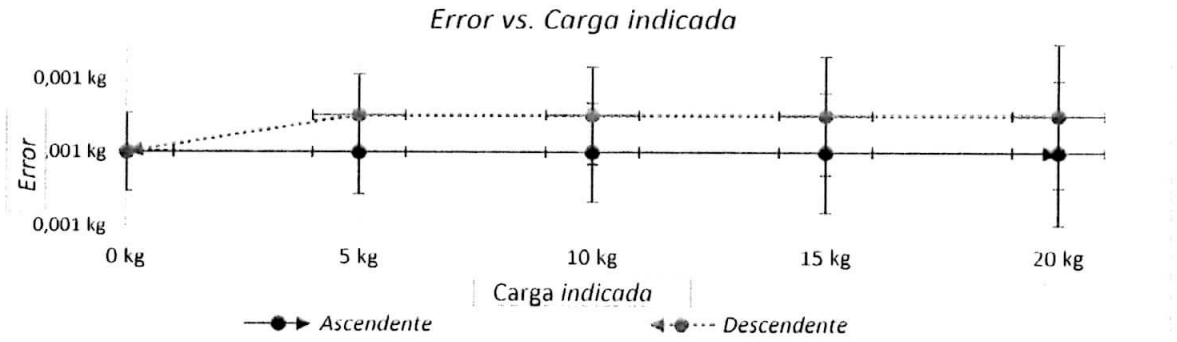


Figura 1. *Gráfica de Error vs. Carga indicada*

EXCENTRICIDAD

Carga 7 kg	Indicación	Desviación
Posición	kg	kg
1	7,000	0,000
2	7,000	0,000
3	7,000	0,000
4	7,000	0,000
5	7,001	0,001

Tabla 2. *Resultados prueba de excentricidad*

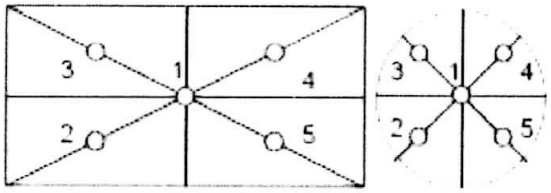


Figura 2. *Posiciones de carga para la prueba de excentricidad*

REPETIBILIDAD

Carga	10000 kg	20000 kg
Repeticiones	Indicación	Indicación
1	10,000	20,001
2	10,000	20,001
3	10,000	20,001
4	10,000	20,001
5	10,000	20,001
6	10,000	20,001
7	10,000	20,000
8	10,000	20,001
9	10,000	20,001
10	10,000	20,001
Desviación Estandar	0,000 00 kg	0,000 32 kg

Tabla 3. *Resultados prueba de Repetibilidad*

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue LABORATORIO DE SUELOS, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S. ; MONTERÍA - CÓRDOBA. Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	29,3 °C	Temperatura Mínima:	28,7 °C
Humedad Máxima:	62 %HR	Humedad Mínima:	57 %HR
Presión Barométrica Máxima:	1006,7 hPa	Presión Barométrica Mínima:	1006,4 hPa

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura,la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor.

La incertidumbre expandida declarada en la tabla de resultados de la página dos se calculo con un k= 2. Todo lo anterior basados con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal
2. Se adjunta la estampilla de calibración **No.** **M – 6592**

Fin del Certificado

LM-PC-24-F-01 Rev. 2.0

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA
FECHA DE CALIBRACIÓN
AÑO 2019 | MES 03 | DÍA 01
No. 8335

Certificado de Calibración - Laboratorio de Metrología

Calibration Certificate - Metrology Laboratory

8335

Equipo *Instrument*	EQUIPO DE CONSOLIDACIÓN EDÓMETRO - DOS CÁMARAS
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR LTDA.
Modelo *Model*	PS - 301
Número de Serie *Serial Number*	171
Identificación Interna *Internal Identification*	LS-002
Intervalo de Medición *Measurement Range*	2 kg a 32 kg, con factor de multiplicación 1:9, 1:10 y 1:11
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Recepción *Date of Receipt*	2019 – 02 – 28
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2019 – 03 – 01
Fecha de Emisión *Date of issue*	2019 – 03 – 21

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados corresponden al item realacionado en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los intrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. These results only relate to the item mentioned on page number one. The laboratory that issues it is not responsable for the damages that may result from the improper use of the instruments and/or the information provided by the costumer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 04
Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede resproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures

Tecg. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: EQUIPO DE CONSOLIDACIÓN EDÓMETRO - DOS CÁMARAS
Cámara(s): TRES CÁMARA **Dirección de carga:** Compresión
Ubicación: Laboratorio de Suelos, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S. ; Montería - Córdoba

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El método de calibración es por comparación directa, se realizó la medición de fuerza ejercida por el brazo en la cámara para cada relación y carga aplicada. Dicha medición se realizó ubicando el transductor de fuerza en el lugar de la cámara y aumentando el valor de la carga con las pesas propias del consolidómetro, la fuerza real aplicada se mide sobre una celda calibrada con trazabilidad.
Se realizó la prueba de carga y desplazamiento con el disco metálico según las disposiciones de la Norma INVIAS INV E-151 Numeral 7.1.1 y 7.1.2"

PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN

Equipo	CELDA DE CARGA 5 kN	------	BLOQUES PATRON	TERMO - HIGRÓMETRO	BARÓMETRO
Fabricante	HBM	------			
Tipo / Modelo	S9M/5kN / MVD2555	------			
Serie	30949636 / 079407	------			
Código Interno	017418	------			
Intervalo de Medición	2,00000 mV/V	------			
Clase	0,00	------			
Certificado	3769	------		MET-LT-CC 20635 / MET-LH-CC 10716	CERT-16-EMP-1293-2987
Organismo Cert.	INM	------		METROLABOR	CDT de GAS
Fecha de Validez	2019-12-10	------		2019-07-10	2019-12-20
Incertidumbre	0,030	------			
CMC	0,53	------			

1. RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

CÁMARA 1

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : 9

CARGA Mq.	X	Pt.	Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
	kgf		N	kgf	kgf	kgf		
1	2		19,613	17,747	17,921	17,834	8,92	
2	4		39,227	35,613	35,806	35,709	8,93	
3	8		78,453	71,262	71,571	71,416	8,93	8,930
4	16		156,91	142,88	143,27	143,07	8,94	
5	32		313,81	286,22	285,83	286,03	8,94	

Responsable de la calibración: Tecg. Edwin Alexander Cáceres

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : 10

CARGA Mq. X Pt.		Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
	kgf	N	kgf	kgf	kgf		
1	2	19,613	19,852	19,836	19,844	9,92	9,940
2	4	39,227	39,711	39,742	39,727	9,93	
3	8	78,453	79,548	79,524	79,536	9,94	
4	16	156,91	159,20	159,28	159,24	9,95	
5	32	313,81	318,39	318,43	318,41	9,95	

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : 11

CARGA Mq. X Pt.		Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
	kgf	N	kgf	kgf	kgf		
1	2	19,613	21,838	21,919	21,878	10,94	10,954
2	4	39,227	43,785	43,791	43,788	10,95	
3	8	78,453	87,552	88,047	87,799	10,97	
4	16	156,91	175,18	174,99	175,08	10,94	
5	32	313,81	350,96	350,90	350,93	10,97	

Responsable de la calibración: Tecg. Edwin Alexander Cáceres

Tecg. Sergio Iván Martínez
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

CÁMARA 2

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : 9

CARGA Mq.	X	Pt.	Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
	kgf		N	kgf	kgf	kgf		
1	2		19,613	17,749	17,629	17,689	8,84	8,886
2	4		39,227	35,505	35,334	35,420	8,85	
3	8		78,453	71,066	70,935	71,000	8,88	
4	16		156,91	142,71	142,44	142,57	8,91	
5	32		313,81	286,37	286,04	286,21	8,94	

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : 10

CARGA Mq.	X	Pt.	Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
	kgf		N	kgf	kgf	kgf		
1	2		19,613	19,895	19,909	19,902	9,95	9,933
2	4		39,227	39,788	39,772	39,780	9,95	
3	8		78,453	79,462	79,359	79,410	9,93	
4	16		156,91	158,60	158,70	158,65	9,92	
5	32		313,81	317,83	317,56	317,69	9,93	

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : 11

CARGA Mq.	X	Pt.	Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
	kgf		N	kgf	kgf	kgf		
1	2		19,613	21,697	21,687	21,692	10,85	10,893
2	4		39,227	43,564	43,509	43,536	10,88	
3	8		78,453	87,239	87,017	87,128	10,89	
4	16		156,91	174,69	174,35	174,52	10,91	
5	32		313,81	350,09	349,99	350,04	10,94	

Responsable de la calibración: Tecg. Edwin Alexander Cáceres

Tecg. Sergio Ivan Martínez
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

PINZUAR LTDA LABORATORIO DE METROLOGÍA
ACREDITADO ONAC ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-004
AÑO 2019 MES 03 DÍA 01
F - 5287

F 5287

Certificado de Calibración - Laboratorio de Metrología de Fuerza

Calibration Certificate - Force Metrology Laboratory

Equipo *Instrument*	MÁQUINA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETOS A COMPRESIÓN - 1000 kN
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR LTDA
Modelo *Model*	PC - 42 - D
Número de Serie *Serial Number*	179 -
Identificación Interna *Internal Identification*	LM-018 -
Intervalo de Medición *Measurement Range*	Del 10 % al 100 %
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Recepción *Date of Receipt*	2019 – 02 – 22
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2019 – 03 – 01
Fecha de Emisión *Date of issue*	2019 – 03 – 20
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	04

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados corresponden al item realacionado en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los intrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. These results only relate to the item mentioned on page number one. The laboratory that issues it is not responsable for the damages that may result from the improper use of the instruments and/or the information provided by the costumer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede resproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid

Firmas Autorizadas

Authorized signatures

Tecg. Sergio Iván Martínez.
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andres Vela Avellaneda.
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: MÁQUINA DIGITAL PARA ENSAYOS DE CONCRETOS A COMPRESIÓN
Capacidad: 1000 kN **Dirección de carga:** COMPRESIÓN
Documento de Referencia: NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25)
Ubicación: Laboratorio de Suelos, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S. ; Montería - Córdoba

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración del instrumento fue efectuada según las disposiciones de NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25), bajo el método de Comparación Directa, Fuerza Indicada Constante. Y en cumplimiento con lo dispuesto en la Revisión 14 del Procedimiento Interno LM-PC-05.

PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN

Equipo	CELDA DE CARGA 1000 kN	------	------	TERMO - HIGRÓMETRO	BARÓMETRO
Fabricante	AEP TRANSDUCERS	------	------		
Tipo / Modelo	KAL 1 MN / MP10 CH2	------	------		
Serie	712238 / 6239-2010-10	------	------		
Código Interno	017401	------	------		
Intervalo de Medición	2,00000 mV/V	------	------		
Clase	0,5	------	------		
Certificado	3452	------	------	CLT 469118 / CLH 134918	
Organismo Cert.	INM	------	------	CONAMET	
Fecha de Validez	2020-09-04	------	------	2019-10-22	
Incertidumbre	0,081	------	------	------	
CMC	0,11 % ***	------	------	No Aplica	

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Posición del Patrón		0 °	120 °	120 °	240 °	0 °
INDICACIÓN Mq. x Pt.	Equivalente	Serie 1	Serie 2	Serie 2'	Serie 3	Serie 4
		Ascendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Acc. Ascendente
% kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
10 100	100,00	100,20	100,25	--	99,945	--
20 200	200,00	201,22	200,87	--	200,56	--
30 300	300,00	301,81	301,06	--	300,86	--
40 400	400,00	402,49	401,29	--	400,79	--
50 500	500,00	502,65	502,75	--	501,00	--
60 600	600,00	603,24	602,84	--	600,59	--
70 700	700,00	703,34	703,14	--	700,79	--
80 800	800,00	803,53	803,13	--	799,97	--
90 900	900,00	903,57	903,27	--	899,65	--
100 1000	1 000,0	1 001,6	1 001,3	--	997,00	--
Indicación después de la carga		0,000	0,000	---	0,000	---

Nota: *** Porcentaje de la lectura

TABLA DE ERRORES DE LA CALIBRACIÓN

Capacidad:		1 000,0	kN		División de Escala			0,01		kN	
			CÁLCULO DE ERRORES								
Porcentaje de Carga	Promedio de las Lecturas	Equivalente	Exactitud (q)		Repetibilidad (b)		Resolución Relativa (a)	Reversibilidad (v)		Accesorios (Acc)		Incertidumbre U	
%	kN	kN	kN	%	kN	%	%	kN	%	kN	%	kN	%
10	100,130	100,00	-0,13	-0,13	0,30	0,30	0,0100	-	-	-	-	0,27	0,27
20	200,882	200,00	-0,88	-0,44	0,65	0,33	0,0050	-	-	-	-	0,55	0,28
30	301,240	300,00	-1,24	-0,41	0,95	0,32	0,0033	-	-	-	-	0,84	0,28
40	401,526	400,00	-1,5	-0,38	1,7	0,42	0,0025	-	-	-	-	1,4	0,34
50	502,129	500,00	-2,1	-0,42	1,8	0,35	0,0020	-	-	-	-	1,6	0,31
60	602,220	600,00	-2,2	-0,37	2,6	0,44	0,0017	-	-	-	-	2,2	0,36
70	702,422	700,00	-2,4	-0,34	2,6	0,36	0,0014	-	-	-	-	2,3	0,32
80	802,207	800,00	-2,2	-0,28	3,6	0,44	0,0012	-	-	-	-	3,0	0,37
90	902,163	900,00	-2,2	-0,24	3,9	0,43	0,0011	-	-	-	-	3,3	0,37
100	999,981	1 000,0	0,0	0,00	4,6	0,46	0,0010	-	-	-	-	3,9	0,39
ERROR RELATIVO DE CERO			0,000		0,000		---	0,000		---			

ERRORES RELATIVOS ABSOLUTOS MÁXIMOS OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN					
EXACTITUD q (%)	REPETIBILIDAD b (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA a (%)	ERROR DE CERO fe (%)	ACCESORIOS (%)	REVERSIBILIDAD v (%)
0,44	0,46	0,010	0,000	---	---

RELACIÓN DE LOS ERRORES OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN

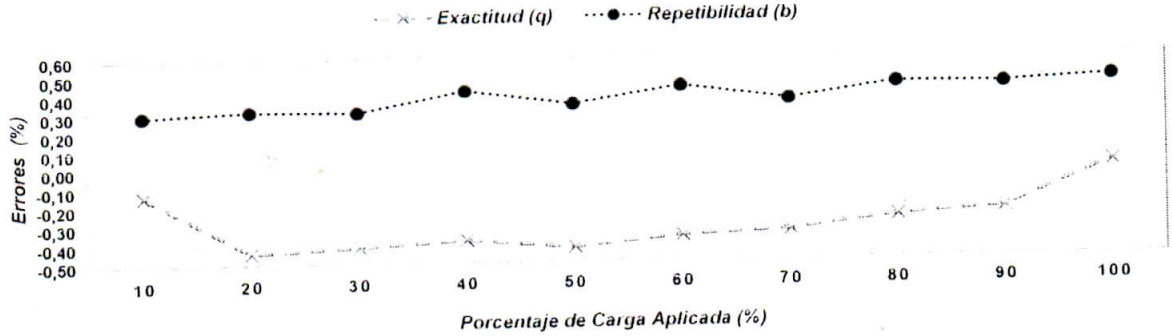


Figura 1. Relación de los errores de Exactitud (q) y de Repetibilidad (b) respecto a la carga aplicada en la calibración.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Temperatura mínima:	33,2 °C	**Temperatura máxima:**	33,7 °C
Humedad relativa mínima:	56,2 % HR	**Humedad relativa máxima:**	57,1 % HR

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Laboratorio de Metrología: Cll 18 #103B-72 | PBX: 57 (1) 745 4555 - 3174233640 | labmetrologia@pinzuar.com.co | WWW.PINZUAR.COM.CO

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición esta dada en la tabla resultado de la calibración página No 3. La incertidumbre de medición fue calculada utilizando un factor de cobertura k =2,03. Para un nivel de confianza aproximado del 95,45% para una distribución "t-student" y fue estimada con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007.

CLASE DE LA ESCALA DE LA MÁQUINA	EXACTITUD (q)	REPETIBILIDAD (b)	REVERSIVILIDAD (v)	CERO (fo)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1,0	1,0	1,0	1,50	0,10	0,50
2,0	2,0	2,0	3,00	0,20	1,00
3,0	3,0	3,0	4,50	0,30	1,50

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

CONTACTO

Funcionario con quien se estableció comunicación de manera directa para tratar temas relacionados con la solicitud del servicio

Nombre	VALERIA PELAYO ALMANZA
Organización	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Cargo	Jefe de Materiales
Teléfono	300 6101960
Correo Electrónico	consultoriasgeotecniayambiente@gmail.com

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrandose en buen estado de funcionamiento y apta para su calibración.

2. En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. (NTC-ISO 7 500-1)

3. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7500-1 de 2007, numeral 6.4.2, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C y 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición.

4. Con el presente certificado de calibración se adjunta la estampilla de calibración No. **F - 5287**

Fin del Certificado

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA



Certificado de Calibración - Laboratorio de Metrología de Fuerza

Calibration Certificate - Force Metrology Laboratory

8361

Equipo *Instrument*	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO - 2500 N
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR LTDA
Modelo *Model*	PS - 107 - C
Número de Serie *Serial Number*	141 -
Identificación Interna *Internal Identification*	LS-001 -
Intervalo de Medición *Measurement Range*	Del 10 % al 100 %
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No.6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Recepción *Date of Receipt*	2019 – 02 – 22
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2019 – 03 – 01
Fecha de Emisión *Date of issue*	2019 – 03 – 21
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	06

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados corresponden al item realacionado en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los intrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. These results only relate to the item mentioned on page number one. The laboratory that issues it is not responsable for the damages that may result from the improper use of the instruments and/or the information provided by the costumer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede resproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas

Authorized signatures

Tecg. Sergio Iván Martínez.
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andres Vela Avellaneda.
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
Capacidad: 2500 N **Dirección de carga:** COMPRESIÓN
Documento de Referencia: PROCEDIMIENTO INTERNO LM-PC-27 Rev.0
Ubicación: Laboratorio de Suelos, CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S., Monteria - Cordoba

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración del instrumento fue efectuada según las disposiciones de PROCEDIMIENTO INTERNO LM-PC-27 Rev.0, bajo el método de Comparación Directa, Fuerza Indicada Constante. Y en cumplimiento con lo dispuesto en la Revisión 0 del LM-PC-27.

PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN

Equipo	CELDA DE CARGA 5 kN	------	------	CRONOMETRO	TERMO - HIGROMETRO
Fabricante	HBM	------	------	CASIO	-----
Tipo / Modelo	S9M/5kN / MVD2555	------	------	HS-3	-----
Serie	30949636 / 079407	------	------	204Q04R	-----
Código Interno	017418	------	------	026701	-----
Intervalo de Medición	2,00000 mV/V	------	------	-----	-----
Clase	0,0	------	------	-----	-----
Certificado	3769	------	------	CMK-TFA-17273	MET-LT-CC 20635 / MET-LH-CC 1071
Organismo Cert.	INM	------	------	COLMETRIK	METROLABOR
Fecha de Validez	2019-12-10	------	------	2019-11-13	2019-07-10
Incertidumbre	0,030	------	------	------	-----
CMC	0,53 % ***	------	------	------	-----

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Posición del Patrón			0 °	120 °	120 °	240 °	0 °
INDICACIÓN		Equivalente	Serie 1	Serie 2	Serie 2'	Serie 3	Serie 4
Mq.	x Pt.		Ascendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Acc. Ascendente
%	N	N	N	N	N	N	N
20	500,000	500,00	496,04	495,74	--	496,06	--
30	750,000	750,00	748,49	748,23	--	748,53	--
40	1000,000	1 000,0	983,69	983,49	--	983,75	--
50	1250,000	1 250,0	1 240,8	1 240,6	--	1 240,9	--
60	1500,000	1 500,0	1 485,4	1 485,2	--	1 485,5	--
70	1750,000	1 750,0	1 731,0	1 730,8	--	1 731,2	--
80	2000,000	2 000,0	1 968,5	1 968,3	--	1 968,8	--
90	2250,000	2 250,0	2 224,9	2 224,6	--	2 225,0	--
100	2500,000	2 500,0	2 460,9	2 460,6	--	2 461,3	--
Indicación después de la carga			-0,002	0,001	---	0,000	---

Nota: *** Porcentaje de la lectura

TABLA DE ERRORES DE LA CALIBRACIÓN

Capacidad:		2 500,0	N		División de Escala				0,2		N	
Porcentaje de Carga	Promedio de las Lecturas	Equivalente	CÁLCULO DE ERRORES								Incertidumbre U	
			Exactitud (q)		Repetibilidad (b)		Resolución Relativa (a)	Reversibilidad (v)		Accesorios (Acc)		
%	N	N	N	%	N	%	%	N	%	N	%	N	%
10	249,677	250,00	0,3	0,13	0,4	0,16	0,08	-	-	-	-	1,3	0,53
20	495,946	500,00	4,1	0,82	0,3	0,06	0,04	-	-	-	-	2,6	0,53
30	748,414	750,00	1,6	0,21	0,3	0,04	0,03	-	-	-	-	4,0	0,53
40	983,640	1 000,0	16,4	1,66	0,3	0,03	0,02	-	-	-	-	5,2	0,53
50	1 240,78	1 250,0	9,2	0,74	0,3	0,02	0,02	-	-	-	-	6,6	0,53
60	1 485,37	1 500,0	14,6	0,98	0,3	0,02	0,01	-	-	-	-	7,9	0,53
70	1 731,00	1 750,0	19,0	1,10	0,4	0,02	0,01	-	-	-	-	9,2	0,53
80	1 968,53	2 000,0	31	1,60	0	0,02	0,01	-	-	-	-	10	0,53
90	2 224,82	2 250,0	25	1,13	0	0,02	0,01	-	-	-	-	12	0,53
100	2 460,95	2 500,0	39	1,59	1	0,03	0,01	-	-	-	-	13	0,53

ERROR RELATIVO DE CERO	0,000	0,000	---	0,000	---

ERRORES RELATIVOS ABSOLUTOS MÁXIMOS OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN					
EXACTITUD q (%)	REPETIBILIDAD b (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA a (%)	ERROR DE CERO fe (%)	ACCESORIOS (%)	REVERSIBILIDAD v (%)
1,66	0,16	0,08	0,000	---	---

RELACIÓN DE LOS ERRORES OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN

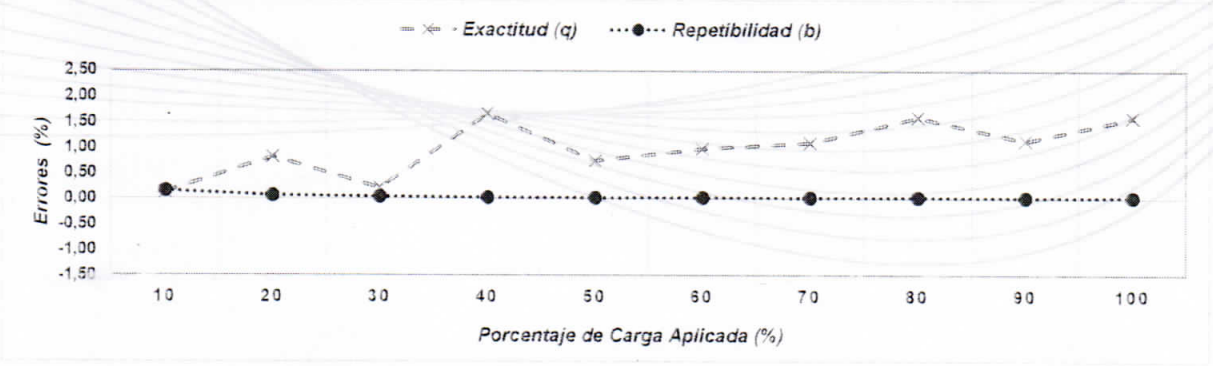


Figura 1. Relación de los errores de Exactitud (q) y de Repetibilidad (b) respecto a la carga aplicada en la calibración.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Temperatura mínima:	21,4 °C	**Temperatura máxima:**	21,7 °C
Humedad relativa mínima:	59,3 % HR	**Humedad relativa máxima:**	61,2 % HR

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO

Capacidad: 2500 N **Dirección de carga:** COMPRESIÓN

Ubicación: Laboratorio de Suelos, CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S., Monteria - Cordoba

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

En el método de calibración se mide el desplazamiento en el indicador de caratula propio de la màquina y para el tiempo se emplea un cronòmetro.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Medición en mm / min

RANGO BAJO				
Tiempo (min)		2		
Velocidad mm / min	Lectura 1 mm / min	Lectura 2 mm / min	Lectura 3 mm / min	Promedio mm / min
0,000	0,000	0,000	0,000	0,00000
0,030	0,020	0,010	0,010	0,01333
0,060	0,040	0,040	0,035	0,03833
0,090	0,045	0,045	0,050	0,04667
0,120	0,075	0,075	0,080	0,07667
0,150	0,085	0,085	0,090	0,08667

RANGO ALTO				
Tiempo (min)		1		
Velocidad mm / min	Lectura 1 mm / min	Lectura 2 mm / min	Lectura 3 mm / min	Promedio mm / min
0,000	0,000	0,000	0,000	0,0000
0,300	0,250	0,280	0,270	0,2667
0,600	0,600	0,600	0,620	0,6067
0,900	0,890	0,870	0,880	0,8800
1,200	1,230	1,230	1,230	1,2300
1,500	1,490	1,490	1,480	1,4867

Responsable de la calibración: Tecg. Edwin Alexander Cáceres.

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYOS DE CORTE DIRECTO
Capacidad: 2500 N **Dirección de carga:** COMPRESIÓN
Ubicación: Laboratorio de Suelos, CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S., Monteria - Cordoba

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El método de calibración es por comparación directa, se realizó la medición de fuerza ejercida por el brazo para cada relación y carga aplicada. Dicha medición se realizó ubicando el transductor de fuerza y aumentando el valor de la carga con las pesas propias del equipo de corte directo, la fuerza real aplicada se mide sobre una celda calibrada con trazabilidad.

Se realizó la prueba de carga y desplazamiento con el disco metálico según las disposiciones de la Norma INVIAS INV E-151 Numeral 7.1.1 y 7.1.2"

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : (5)

CARGA Mq.	X	Pt.	Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
	kgf		N	kgf	kgf	kgf		
1	2		19,613	10,023	10,015	10,019	5,010	5,005
2	4		39,227	20,016	20,017	20,016	5,004	
3	8		78,453	39,869	39,915	39,89	4,987	
4	16		156,906	80,144	80,101	80,12	5,008	
5	32		313,813	160,49	160,52	160,51	5,016	

FACTOR DE MULTIPLICACIÓN 1 : (10)

CARGA Mq.	X	Pt.	Equivalente	Lectura 1	Lectura 2	Lect. Promedio	Factor	Factor Promedio
	kgf		N	kgf	kgf	kgf		
1	2		19,613	20,214	20,212	20,213	10,107	10,096
2	4		39,227	40,436	40,310	40,373	10,093	
3	8		78,453	80,575	80,579	80,58	10,072	
4	16		156,906	161,643	161,746	161,69	10,106	
5	32		313,813	323,723	322,806	323,26	10,102	

Responsable de la calibración: Tecg. Edwin Alexander Cáceres.

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición esta dada en la tabla resultado de la calibración página No 3. La incertidumbre de medición fue calculada utilizando un factor de cobertura k =2,23. Para un nivel de confianza aproximado del 95,45% para una distribución "t-student" y fue estimada con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

CLASIFICACIÓN DEL SISTEMA DE MEDICIÓN DE FUERZA

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007.

CLASE DE LA ESCALA DE LA MÁQUINA	EXACTITUD (q)	REPETIBILIDAD (b)	REVERSIVILIDAD (v)	CERO (fo)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1,0	1,0	1,0	1,50	0,10	0,50
2,0	2,0	2,0	3,00	0,20	1,00
3,0	3,0	3,0	4,50	0,30	1,50

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

CONTACTO

Funcionario con quien se estableció comunicación de manera directa para tratar temas relacionados con la solicitud del servicio

Nombre	VALERIA PELAYO
Organización	CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Cargo	Jefe de Materiales
Teléfono	300 8101960
Correo Electrónico	consultoriasgeotecniayambiente@gmail.com

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general del equipo encontrandose en buen estado de funcionamiento y apto para su calibración.
2. En cualquier caso, el equipo debe verificarse si se somete a ajustes o reparaciones importantes.
3. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en el procedimiento interno LM-PC-27, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C y 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición.
4. Con el presente certificado de calibración se adjunta la estampilla de calibración No. **8361**

Fin del Certificado

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA
ACREDITADO
ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA
ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-004
AÑO 2019
MES 02
DÍA 28
F- 5288

F 5288

Certificado de Calibración - Laboratorio de Metrología de Fuerza

Calibration Certificate - Force Metrology Laboratory

Equipo *Instrument*	MÁQUINA PARA COMPRESIÓN INCONFICADA DIGITAL - 5000 N
Fabricante *Manufacturer*	R & R / LEXUS
Modelo *Model*	2012001 / MATRIX
Número de Serie *Serial Number*	201121213 - - CS131176
Identificación Interna *Internal Identification*	LS - 004 -
Intervalo de Medición *Measurement Range*	Del 10 % al 100 %
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Recepción *Date of Receipt*	2019 – 02 – 22
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2019 – 02 – 28
Fecha de Emisión *Date of issue*	2019 – 03 – 20
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	04

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados corresponden al item realacionado en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los intrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. These results only relate to the item mentioned on page number one. The laboratory that issues it is not responsable for the damages that may result from the improper use of the instruments and/or the information provided by the costumer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede resproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas

Authorized signatures

Tecg. Sergio Iván Martínez.
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andres Vela Avellaneda.
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: MÁQUINA PARA COMPRESIÓN INCONFICADA DIGITAL
Capacidad: 5000 N **Dirección de carga:** COMPRESIÓN
Documento de Referencia: NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25)
Ubicación: Laboratorio de Suelos, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S. ; Montería - Córdoba

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración del instrumento fue efectuada según las disposiciones de NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25), bajo el método de Comparación Directa, Fuerza Indicada Constante. Y en cumplimiento con lo dispuesto en la Revisión 14 del Procedimiento Interno LM-PC-05.

PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN

Equipo	CELDA DE CARGA 5 kN	------	------	TERMO - HIGRÓMETRO	BARÓMETRO
Fabricante	HBM	------	------		
Tipo / Modelo	S9M/5kN / MVD2555	------	------		
Serie	30949636 / 079407	------	------		
Código Interno	017418	------	------		
Intervalo de Medición	2,00000 mV/V	------	------		
Clase	0,0	------	------		
Certificado	3769	------	------	CLT 469118 / CLH 134918	
Organismo Cert.	INM	------	------	CONAMET	
Fecha de Validez	2019-12-10	------	------	2019-10-22	
Incertidumbre	0,030	------	------	------	
CMC	0,53 % ***	------	------	No Aplica	

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Posición del Patrón			0 °	120 °	120 °	240 °	0 °
INDICACIÓN Mq. x Pt.		Equivalente	Serie 1	Serie 2	Serie 2'	Serie 3	Serie 4
			Ascendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Acc. Ascendente
%	N	N	N	N	N	N	N
10	500	500,00	498,49	498,69	--	498,56	--
20	1000	1 000,0	997,74	998,36	--	997,94	--
30	1500	1 500,0	1 497,7	1 497,7	--	1 497,8	--
40	2000	2 000,0	1 997,2	1 997,3	--	1 997,3	--
50	2500	2 500,0	2 496,5	2 496,8	--	2 496,6	--
60	3000	3 000,0	2 996,3	2 996,7	--	2 996,5	--
70	3500	3 500,0	3 495,6	3 496,9	--	3 495,7	--
80	4000	4 000,0	3 994,9	3 995,4	--	3 995,4	--
90	4500	4 500,0	4 495,2	4 495,0	--	4 495,4	--
100	5000	5 000,0	4 993,3	4 993,6	--	4 993,4	--
Indicación después de la carga			0,000	0,000	---	0,000	---

Nota: *** Porcentaje de la lectura

TABLA DE ERRORES DE LA CALIBRACIÓN

Capacidad:		5 000,0	N		División de Escala			1		N	
			CÁLCULO DE ERRORES								
Porcentaje de Carga	Promedio de las Lecturas	Equivalente	Exactitud (q)		Repetibilidad (b)		Resolución Relativa (a)	Reversibilidad (v)		Accesorios (Acc)		Incertidumbre U	
%	N	N	N	%	N	%	%	N	%	N	%	N	%
10	498,575	500,00	1,4	0,29	0,2	0,04	0,201	-	-	-	-	2,6	0,53
20	998,018	1 000,0	2,0	0,20	0,6	0,06	0,100	-	-	-	-	5,3	0,53
30	1 497,76	1 500,0	2,2	0,15	0,1	0,01	0,067	-	-	-	-	7,9	0,53
40	1 997,24	2 000,0	3	0,14	0	0,01	0,050	-	-	-	-	11	0,53
50	2 496,61	2 500,0	3	0,14	0	0,01	0,040	-	-	-	-	13	0,53
60	2 996,49	3 000,0	4	0,12	0	0,01	0,033	-	-	-	-	16	0,53
70	3 496,03	3 500,0	4	0,11	1	0,04	0,029	-	-	-	-	19	0,53
80	3 995,26	4 000,0	5	0,12	1	0,01	0,025	-	-	-	-	21	0,53
90	4 495,21	4 500,0	5	0,11	0	0,01	0,022	-	-	-	-	24	0,53
100	4 993,42	5 000,0	7	0,13	0	0,01	0,020	-	-	-	-	26	0,53
ERROR RELATIVO DE CERO			0,000		0,000		---	0,000		---			

ERRORES RELATIVOS ABSOLUTOS MÁXIMOS OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN					
EXACTITUD q (%)	REPETIBILIDAD b (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA a (%)	ERROR DE CERO fe (%)	ACCESORIOS (%)	REVERSIBILIDAD v (%)
0,29	0,06	0,2	0,000	---	---

RELACIÓN DE LOS ERRORES OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN

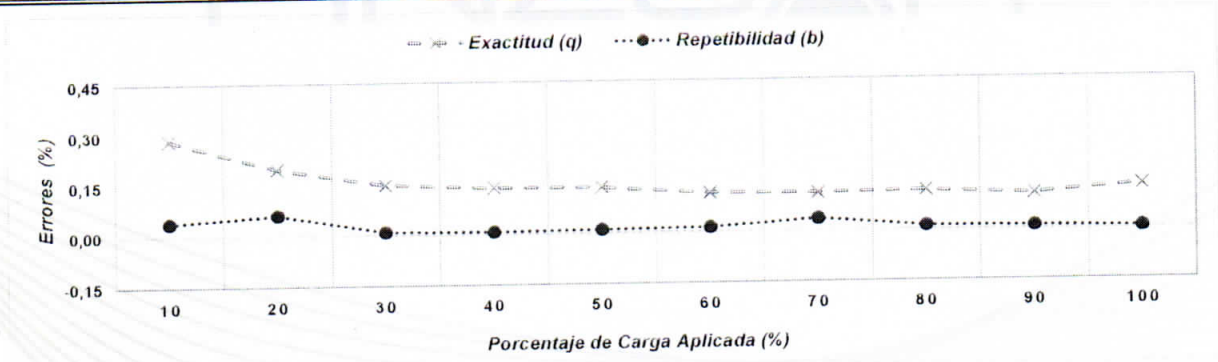


Figura 1. Relación de los errores de Exactitud (q) y de Repetibilidad (b) respecto a la carga aplicada en la calibración.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Temperatura mínima:	28,1 °C	**Temperatura máxima:**	28,8 °C
Humedad relativa mínima:	53,2 % HR	**Humedad relativa máxima:**	56,2 % HR

INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición esta dada en la tabla resultado de la calibración página No 3. La incertidumbre de medición fue calculada utilizando un factor de cobertura k =2,01. Para un nivel de confianza aproximado del 95,45% para una distribución "t-student" y fue estimada con el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma NTC-ISO 7500-1:2007.

CLASE DE LA ESCALA DE LA MÁQUINA	EXACTITUD (q)	REPETIBILIDAD (b)	REVERSIVILIDAD (v)	CERO (fo)	RESOLUCIÓN RELATIVA (a)
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1,0	1,0	1,0	1,50	0,10	0,50
2,0	2,0	2,0	3,00	0,20	1,00
3,0	3,0	3,0	4,50	0,30	1,50

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

CONTACTO

Funcionario con quien se estableció comunicación de manera directa para tratar temas relacionados con la solicitud del servicio

Nombre	VALERIA PELAYO ALMANZA
Organización	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Cargo	Jefe de Materiales
Teléfono	300 6101960
Correo Electrónico	consultoriasgeotecniayambiente@gmail.com

OBSERVACIONES

1. Se realizó una inspección general de la máquina encontrandose en buen estado de funcionamiento y apta para su calibración.

2. En cualquier caso, la máquina debe verificarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. (NTC-ISO 7 500-1)

3. La calibración se realizó bajo condiciones establecidas en la NTC-ISO 7500-1 de 2007, numeral 6.4.2, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C y 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición.

4. Con el presente certificado de calibración se adjunta la estampilla de calibración No. **F - 5288**

Fin del Certificado

PINZUAR LTDA
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ACREDITADO
ONAC
ORGANISMO NACIONAL DE ACREDITACIÓN DE COLOMBIA

ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-004

F 5289

Certificado de Calibración - Laboratorio de Metrología de Fuerza

Calibration Certificate - Force Metrology Laboratory

Equipo *Instrument*	MÁQUINA SEMIAUTOMÁTICA DIGITAL PARA ENSAYOS MARSHALL Y CBR - 50 kN
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR LTDA.
Modelo *Model*	PA 9
Número de Serie *Serial Number*	268 - C8049251
Identificación Interna *Internal Identification*	LM-017 -
Intervalo de Medición *Measurement Range*	Del 10 % al 100 %
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Recepción *Date of Receipt*	2019 – 02 – 22
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2019 – 02 – 28
Fecha de Emisión *Date of issue*	2019 – 03 – 20

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados corresponden al item realacionado en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los intrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate refer to the moment and conditions in which the measurements were made. These results only relate to the item mentioned on page number one. The laboratory that issues it is not responsable for the damages that may result from the improper use of the instruments and/or the information provided by the costumer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 04
Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar Ltda. no se puede resproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas Autorizadas
Authorized signatures

Tecg. Sergio Iván Martínez.
Director Laboratorio de Metrología

Ing. Miguel Andres Vela Avellaneda.
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: MÁQUINA SEMIAUTOMÁTICA DIGITAL PARA ENSAYOS MARSHALL Y CBR
Capacidad: 50 kN **Dirección de carga:** COMPRESIÓN
Documento de Referencia: NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25)
Ubicación: Laboratorio de Suelos, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S. ; Montería - Córdoba

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración del instrumento fue efectuada según las disposiciones de NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25), bajo el método de Comparación Directa, Fuerza Indicada Constante. Y en cumplimiento con lo dispuesto en la Revisión 14 del Procedimiento Interno LM-PC-05.

PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN

Equipo	CELDA DE CARGA 50 kN	------	------	TERMO - HIGRÓMETRO	BARÓMETRO
Fabricante	FORCE TRANSDUCER	------	------		
Tipo / Modelo	ZZB / PI-200	------	------		
Serie	605 / 001	------	------		
Código Interno	017415	------	------		
intervalo de Medición	50,000 kN	------	------		
Clase	1	------	------		
Certificado	3771	------	------	CLT 469118 / CLH 134918	
Organismo Cert.	INM	------	------	CONAMET	
Fecha de Validez	2020-12-18	------	------	2019-10-22	
Incertidumbre	0,16	------	------	------	
CMC	0,090 % ***	------	------	No Aplica	

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Posición del Patrón			0 °	120 °	120 °	240 °	0 °
INDICACIÓN		Equivalente	Serie 1	Serie 2	Serie 2'	Serie 3	Serie 4
Mq.	x Pt.		Ascendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Acc. Ascendente
%	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
10	5	5,000 0	5,010 2	5,008 2	--	4,990 1	--
20	10	10,000	9,989 9	10,020	--	9,993 9	--
30	15	15,000	15,023	15,029	--	15,011	--
40	20	20,000	20,035	20,035	--	20,037	--
50	25	25,000	25,044	25,048	--	25,052	--
60	30	30,000	30,057	30,061	--	30,063	--
70	35	35,000	35,073	35,077	--	35,092	--
80	40	40,000	40,096	40,100	--	40,122	--
90	45	45,000	45,121	45,135	--	45,145	--
100	50	50,000	50,175	50,152	--	50,203	--
Indicación después de la carga			0,000	0,000	---	0,000	---

Nota: *** Porcentaje de la lectura

LM - PC - 05 - F - 01 Rev. 9.0

TABLA DE ERRORES DE LA CALIBRACIÓN

Capacidad:		50,000	kN		División de Escala				0,01		kN	
			CÁLCULO DE ERRORES									
Porcentaje de Carga	Promedio de las Lecturas	Equivalente	Exactitud (q)		Repetibilidad (b)		Resolución Relativa (a)	Reversibilidad (v)		Accesorios (Acc)		Incertidumbre U	
%	kN	kN	kN	%	kN	%	%	kN	%	kN	%	kN	%
10	5,002 86	5,000 0	-0,003	-0,06	0,020	0,40	0,1999	-	-	-	-	0,025	0,50
20	10,001 3	10,000	-0,001	-0,01	0,030	0,30	0,1000	-	-	-	-	0,040	0,40
30	15,021 2	15,000	-0,021	-0,14	0,018	0,12	0,0666	-	-	-	-	0,041	0,27
40	20,035 6	20,000	-0,036	-0,18	0,002	0,01	0,0499	-	-	-	-	0,044	0,22
50	25,047 9	25,000	-0,048	-0,19	0,008	0,03	0,0399	-	-	-	-	0,055	0,22
60	30,060 5	30,000	-0,060	-0,20	0,006	0,02	0,0333	-	-	-	-	0,064	0,21
70	35,080 8	35,000	-0,081	-0,23	0,018	0,05	0,0285	-	-	-	-	0,079	0,23
80	40,105 9	40,000	-0,106	-0,26	0,026	0,07	0,0249	-	-	-	-	0,094	0,23
90	45,133 9	45,000	-0,13	-0,30	0,02	0,05	0,0222	-	-	-	-	0,10	0,22
100	50,176 6	50,000	-0,18	-0,35	0,05	0,10	0,0199	-	-	-	-	0,13	0,25
ERROR RELATIVO DE CERO			0,000		0,000		---	0,000		---			

ERRORES RELATIVOS ABSOLUTOS MÁXIMOS OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN					
EXACTITUD q (%)	REPETIBILIDAD b (%)	RESOLUCIÓN RELATIVA a (%)	ERROR DE CERO fe (%)	ACCESORIOS (%)	REVERSIBILIDAD v (%)
0,35	0,40	0,200	0,000	---	---

RELACIÓN DE LOS ERRORES OBTENIDOS DE LA CALIBRACIÓN

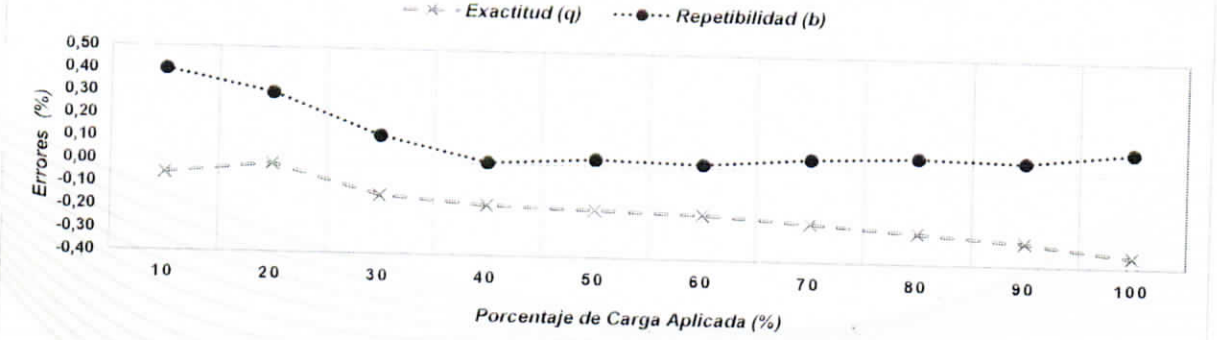


Figura 1. Relación de los errores de Exactitud (q) y de Repetibilidad (b) respecto a la carga aplicada en la calibración.

CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN

Temperatura mínima:	33,1 °C	**Temperatura máxima:**	34,1 °C
Humedad relativa mínima:	56,2 % HR	**Humedad relativa máxima:**	57,1 % HR

DATOS TÉCNICOS

Tipo de equipo: MÁQUINA SEMIAUTOMÁTICA DIGITAL PARA ENSAYOS MARSHALL Y CBR
Capacidad: 50 kN **Dirección de carga:** COMPRESIÓN
Documento de Referencia: NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25)
Ubicación: Laboratorio de Suelos, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S. ; Montería - Córdoba

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración del instrumento fue efectuada según las disposiciones de NTC-ISO 7500-1 (2007-07-25), bajo el método de Comparación Directa, Fuerza Indicada Constante. Y en cumplimiento con lo dispuesto en la Revisión 14 del Procedimiento Interno LM-PC-05.

PATRONES EMPLEADOS DURANTE LA CALIBRACIÓN

Equipo	CELDA DE CARGA 50 kN	------	------	TERMO - HIGRÓMETRO	BARÓMETRO
Fabricante	FORCE TRANSDUCER	------	------		
Tipo / Modelo	ZZB / PI-200	------	------		
Serie	605 / 001	------	------		
Código Interno	017415	------	------		
Intervalo de Medición	50,000 kN	------	------		
Clase	1	------	------		
Certificado	3771	------	------	CLT 469118 / CLH 134918	
Organismo Cert.	INM	------	------	CONAMET	
Fecha de Validez	2020-12-18	------	------	2019-10-22	
Incertidumbre	0,16	------	------	------	
CMC	0,090 % ***	------	------	No Aplica	

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Posición del Patrón			0 °	120 °	120 °	240 °	0 °
INDICACIÓN Mq. x Pt.		Equivalente	Serie 1	Serie 2	Serie 2'	Serie 3	Serie 4
			Ascendente	Ascendente	Descendente	Ascendente	Acc. Ascendente
%	kN	kN	kN	kN	kN	kN	kN
10	5	5,000 0	5,010 2	5,008 2	--	4,990 1	--
20	10	10,000	9,989 9	10,020	--	9,993 9	--
30	15	15,000	15,023	15,029	--	15,011	--
40	20	20,000	20,035	20,035	--	20,037	--
50	25	25,000	25,044	25,048	--	25,052	--
60	30	30,000	30,057	30,061	--	30,063	--
70	35	35,000	35,073	35,077	--	35,092	--
80	40	40,000	40,096	40,100	--	40,122	--
90	45	45,000	45,121	45,135	--	45,145	--
100	50	50,000	50,175	50,152	--	50,203	--
Indicación después de la carga			0,000	0,000	---	0,000	---

Nota: *** Porcentaje de la lectura

LM - PC - 05 - F - 01 Rev. 9.0