AMM	**ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024**	**BT INGENIERIA S.A.S.**



ESTADIO DE SOFTBALL

LAS GAVIOTAS

CARTAGENA, SEPTIEMBRE DE 2024

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO....4
3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS 4
3.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO....5
3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO....5
3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS 5
4. CARACTERISTICAS GEOLÓGICAS, GEOSISMICA, GEOTÉCNICAS, AMBIENTAL E HIDROLOGICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO 6
4.1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA EN ESTUDIO....6
4.2 CARACTERIZACION SISMICAS....7
4.3. GEOTECNIA DEL ÁREA ESTUDIADA....9
4.4. CARACTERIZACION HIDROLOGICAS 9
4.5 CARACTERIZACION AMBIENTAL 9
5. ANÁLISIS DE INGENIERÍA 10
5.1 PARÁMETROS DE DISEÑO....10
5.2 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO……
5.3 GRADO DE EXPANSION……
5.4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA……
5.5 GRADO DE PERMEABILIDAD PARA DISEÑO DE FILTRO……
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....13
6.1 SOLUCIÓNES DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL....13
7. REQUISITOS PARA MEZCLA DE CONCRETO AL ESTAR EN CONTACTO CON EL AGUA 15
8. LIMITACIONES....16
9. ANEXOS.... 18

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

LISTA DE FIGURAS

FIGURA No. 1 FIGURA No. 1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO..... 4
FIGURA No 2. LITOLOGÍA DE LA ZONA DEL PROYECTO EN ESTUDIO.....7

LISTA DE TABLAS

TABLA No. 1 LOCALIZACION Y PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS..... 5
TABLA No. 2 CLASIFICACION DE COSTRUCCION Y NUMERO MINIMO DE SONDEOS POR UNIDAD DE CONSTRUCCION..... 5
TABLA No. 3 RESISTENCIA AL CORTE DE SUELOS COHESIVOS..... 6
TABLA No. 4 PARAMETROS SISMICOS PARA LA ZONA DEL PROYECTO.....8
TABLA No.5 CRITERIOS PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DE EXPANSION BASADA EN LAS PROPIEDADES INDICES Y MECANICAS DEL SUELO..... 11
TABLA No. 6 CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE 12
TABLA No. 7 COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DE ACUERDO AL TIPO DE SUELO
TABLA No. 8 GRANULOMETRIA RECOMENDADA PARA EL MATERIAL DE RELLENO ENCIMA DE LAS ZAPATAS 14

1. INTRODUCCIÓN

BT INGENIERIA S.A.S., contrató la consultoría Geotécnica para la realización de la Reposición del estadio de Softball de Las Gaviotas en Cartagena de Indias con la empresa **ANTONIO MARIMON MEDRANO, Ingeniero civil. M.E**.

En este informe, se presentan la descripción y los resultados de los trabajos de exploración del subsuelo, ensayos de campo y laboratorio y análisis de ingeniería efectuados para tal fin.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En lo relacionado con el presente estudio Geotécnico, ubicado en la K 61 33b 89, referencia catastral 010406160001000, matrícula inmobiliaria 060-44818, se contempla de la Reposición del Estadio de Softball en Las Gaviotas.

FIGURA No. 1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



3. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Con el fin de proporcionar las conclusiones y recomendaciones relacionadas con este proyecto, se realizaron los siguientes trabajos:

3.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Se realizaron tres (3) sondeos con profundidades de seis (6.0) m y un Apique de un (2.0) m referenciados como S-1, S-2, S-3 y AP-1 respectivamente; Para definir las condiciones geotécnicas del sitio donde está localizado el proyecto tal como se indica en la Tabla No. 1.

TABLA No. 1 LOCALIZACION Y PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS

SONDEO	NORTE	ESTE	PROF.
S-1	10°23'58.00"N	75°29'29.29"O	6,00m
S-2	10°23'59.06"N	75°29'30.26"O	6,00m
S-3	10°23'57.85"N	75°29'31.76"O	6,00m
AP-1	10°23'57.80"N	75°29'31.15"O	2,00m

TABLA NO.2 CLASIFICACION DE COSTRUCCION Y NUMERO MINIMO DE SONDEOS POR UNIDAD DE CONSTRUCCION.

Tabla H.3.1-1
CLASIFICACIÓN DE LAS UNIDADES POR CONSTRUCCIÓN POR CATEGORÍAS

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Tabla H.3.2-1
NÚMERO MÍNIMO DE SONDEOS Y PROFUNDIDAD POR CADA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN CATEGORÍA DE LA UNIDAD DE CONSTRUCCIÓN

Categoría Baja	Categoría Media	Categoría Alta	Categoría Especial
Profundidad Mínima de sondeos: 6 m. Número mínimo de sondeos: 3	Profundidad Mínima de sondeos: 15 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 25 m. Número mínimo de sondeos: 4	Profundidad Mínima de sondeos: 30 m. Número mínimo de sondeos: 5

Para las Profundidades de las perforaciones se tuvo en cuenta lo propuesto en la NSR-10, tabla H.3.1-1 y tabla H.3.2-1, con lo cual se estableció que el proyecto se considera de categoría Baja.

El método utilizado para la ejecución del sondeo fue de percusión y lavado, obteniendo muestras de cada estrato encontrado por lo menos cada 0.50 metros de profundidad mediante el procedimiento del ensayo de penetración estándar (E.P.E.). El cual utiliza un matillo de 64 kg (140lb) que corre sobre una guía de 76mm (30 pulgada) de longitud con el cual se hincan un Toma muestra partido (Split spoon), obteniendo muestras en cada cambio de estrato encontrado y controlando el número de golpes por pie de penetración.

3.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Sobre las muestras obtenidas en la etapa de exploración del subsuelo, se efectuó un programa de ensayos de laboratorio de suelos, con el fin de identificar y clasificar los materiales que conforman cada estrato, así como evaluar sus propiedades mecánicas.

Este programa incluyó análisis granulométricos (INV E-213), límites de consistencia líquido y plástico (INV E-125 y INV E-126), pesos unitarios, humedades naturales (NTC 206), gravedades específicas (INV E-128). Anexos a este informe, se encuentra un cuadro de resumen donde se consignan los resultados de los análisis de laboratorio.

3.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

A partir de los resultados de los trabajos de campo y de laboratorio, se procedió al análisis de las muestras obtenidas siguiendo una metodología y análisis para establecer los parámetros geotécnicos requeridos para el proyecto en mención.

La tabla 3, presentan un resumen de las consideraciones antes enumeradas, descritas en los diferentes registros de perforación para establecer las propiedades mecánicas de los diferentes estratos encontrados en el sitio en mención.

TABLA No. 3 RESISTENCIA AL CORTE DE SUELOS COHESIVOS

RESISTENCIA A LA PENETRACIÓN N (golpes/pie)	DESCRIPCIÓN DE LA CONSISTENCIA	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN SIMPLE Ton/m^2	PESO UNITARIO SATURADO Ton/m^3
0 – 2	Muy blando	1.5 - 2.5	1.50 - 1.60
2 – 4	Blando	2.5 - 5.0	1.60 - 1.92
4 – 8	Firme	5.0 - 10.0	1.76 - 2.08
8 – 16	Resistente	10.0 - 20.0	
16 - 32	Dura	20.0 - 40.0	1.92 - 2.24
> 32	Muy dura	> 40.0	> 2.08

Anexos a este informe se encuentran los registros de perforación de cada uno de los sondeos efectuados, teniendo en cuenta lo descrito en la anterior Tabla.

4. CARACTERISTICAS GEOLÓGICAS, GEOSISMICA, GEOTÉCNICAS, AMBIENTAL E HIDROLOGICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO

Para definir de forma más precisa la estratigrafía del sector en mención, se realiza a continuación la descripción geológica, geotécnica e hidrológica detallada del área estudiada.

4.1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA DE LA ZONA EN ESTUDIO

De acuerdo a estudios realizados por INGEOMINAS para Cartagena, la zona en estudio presenta predominio de material geológico tipo **(IA),** terrenos sin susceptibilidad aparente a fenómenos de remoción de masa (caídas, deslizamiento, volcamiento), o inundación. Localmente los suelos presentan potenciales bajos de licuación (suelos arenosos); y expansibilidad (suelos arcillosos). Y no hay efecto de volcanismo de lodo

FIGURA NO. 1 CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICAS DE LA ZONA



4.2 CARACTERIZACION SISMICAS

De acuerdo con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes, NSR-2010 (Ley 400 de 1997, ley 1229 de 2008 y Decreto Reglamentario 33 de 1998), Cartagena – Bolívar, se encuentra en una zona de amenaza sísmica baja y el coeficiente de aceleración pico efectiva y para el umbral de daño de diseño son Aa = 0.10 y Av=0.10 y Ad = 0.03 (Tabla A.2.3-2). Los efectos locales sobre la respuesta sísmica de la estructura a considerar están dados por el perfil del suelo, que para efectos del Proyecto corresponden alperfil de suelos D, con un valor Fv = 2.4 (Tabla No. A.2-4-4) y Fa=2.5. (Tabla A.2.4-3) Conun coeficiente de importancia I = 1.0 (Tabla A. 2. 5-1), con un espectro de diseño Sa = 0.6, calculado según el titulo A.2-6. A continuación presentamos la Tabla No, 4, que indica los parámetros sísmicos para la zona del proyecto.

TABLA No. 4 PARAMETROS SISMICOS PARA LA ZONA DEL PROYECTO

Para el municipio de Cartagena los parámetros se tomaron de acuerdo con los valores indicados en la tabla No. A.2.3-2, los cuales resultaron, como zona de riesgo sísmico bajo.

Tabla No. A.2.3-2. Valores para municipios de Colombia

Ciudad	A_a	A_V	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia

Los efectos locales sobre la respuesta sísmica de la estructura a considerar están dados por el perfil del suelo, que para efectos del Proyecto corresponden al perfil de suelos **D**.

Tabla A. 2.4-1. Clasificación de los perfiles de suelos

D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360\ m/s > \bar{v}_s \geq 180\ m/s$
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o $100\ kPa\ (\approx 1\ kgf/cm^2) > \bar{s}_u \geq 50\ kPa\ (\approx 0.5\ kgf/cm^2)$

Los efectos locales sobre la respuesta sísmica de la estructura a considerar están dados por el perfil del suelo, que para efectos del Proyecto corresponden al perfil de suelos **D**, como se aprecia en la Tabla A.2.4-1. Fuente NSR.

La Tabla A.2.4-3 de fuente NSR, da los coeficientes de los valores Fa que amplifica las ordenadas del espectro para tener en cuenta los efectos del sitio en rangos de periodos cortos.

Tabla A.2.4-3– Valores de coeficiente Fa, para zona de periodo intermedio del espectro
Fuente: NSR.

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

La siguiente tabla indica los valores del coeficiente Fv, dan las condiciones para la zona del espectro para tener en cuenta los efectos del sitio de periodos intermedios.

Tabla A.2.4-4– Valores de coeficiente Fv,
para zona de periodo intermedio del espectro
Fuente: NSR.

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_V \leq 0.1$	$A_V = 0.2$	$A_V = 0.3$	$A_V = 0.4$	$A_V \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

El proyecto se ubica en el grupo I con un coeficiente de importancia I = 1.0 (Tabla A.2. 5-1 fuente NSR), con un espectro de diseño Sa = 0.60, calculado según el título A.2-6. El coeficiente de importancia I, modifica el espectro y con ello la fuerza de diseños de acuerdo con el grupo de uso a que está asignada la edificación.

Tabla A.2. 5-1– Valores del coeficiente I
Fuente: NSR.

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

En el informe se aprecian los efectos locales sobre la respuesta sísmica de la estructura a considerar están dados por el perfil del suelo, que para efectos del Proyecto corresponden al perfil de suelos **D**, con un valor Fv = 2.4 (Tabla A.2.4-4) y Fa=1.6. (Tabla A.2.4-3), Con un coeficiente de importancia I = 1.0 (Tabla A.2. 5-1), con un espectro de diseño Sa = 0.60, calculado según el título A.2-6 (Espectro de Diseño) de la Norma NSR-10.

4.3. GEOTECNIA DEL ÁREA ESTUDIADA

Los registros de las perforaciones indican los diferentes tipos de material encontrado en la investigación Geotécnica realizada. A continuación, haremos una descripción del perfil del subsuelo:

Superficialmente y hasta 0.50 m de profundidad encontramos una capa de **ARCILLA LIMO ARENOSA SUELTA CON RASTRO DE ESCOMBROS**. Seguidamente se encuentra entre 0.50 m 2.00 m de profundidad una **ARCILLA PARDA CLARA CON VETAS GRISES Y OXIDO** de una consistencia Resistente (8<N<16); a Dura (16<N<32). A continuación, entre 2.50 m a 3.00 m de profundidad, se encontró una capa de **ARCILLA LIMO ARENOSA PARDA CLARA CON VETAS GRISES, OXIDO Y GRAVILLAS**. Por ultimo hasta finalizar la exploración a 6.00 m de profundidad se encontró un estrato de **ARCILLA LIMO ARENOSA PARDA CLARA CON VETAS GRISES** de una consistencia Dura (16<N<32); a Muy Dura(N>32).

4.4. CARACTERIZACION HIDROLOGICAS

El nivel freático muestra una condición que es importante, pues define la presencia de presiones hidrostáticas no uniformes al momento de ejecutar las excavaciones con respecto al fondo de éstas y de ésta forma poder definir los asentamientos inmediatos que sepudieran generar en caso de aparecer cualquier régimen de infiltración. **En el desarrollo del estudio no se presentó Nivel Freático**

4.5 CARACTERIZACION AMBIENTAL

El casco urbano de Cartagena, por su vecindad con el litoral, presenta humedades ambientales relativamente altas con un promedio anual del 80% y a escala mensual es ligeramente modificado, variando proporcionalmente con los aguaceros de las épocas de invierno. En el sector sur occidental del casco urbano y en donde está localizado el proyecto

las humedades relativas son mayores con valores del orden del 85%, en los meses de septiembre y octubre.

En Cartagena, la temporada de lluvia es nublada, la temporada seca es parcialmente nublada y es muy caliente y opresivo durante todo el año. Durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de *23 °C* a *34 °C* y rara vez baja a menos de *22 °C* o sube a más de *36 °C*.

5. ANÁLISIS DE INGENIERÍA

5.1 PARÁMETROS DE DISEÑO

Los parámetros utilizados en la determinación de la capacidad de soporte del subsuelo donde se ubicará este Proyecto, fueron las cohesiones y pesos unitarios obtenidos de los ensayos de laboratorio, así como también los números de golpes (N) por pie de penetración, correlacionados a la resistencia in situ y los diferentes estratos que conforman el subsuelo en cada sitio en consideración.

5.2 CARACTERIZACIÓN DEL SUELO DEL SITIO

Para evaluar si el grado de expansión de los suelos presentes en el área de estudio es de **media a alta**, la siguiente tabla establece algunos criterios que definen el potencial expansivo de los suelos considerando algunas propiedades mecánicas e índices que se consideran en los registros de los sondeos.

TABLA No.5 CRITERIOS PARA DETERMINAR EL POTENCIAL DE EXPANSION

BASADA EN LAS PROPIEDADES INDICES Y MECANICAS DEL SUELO

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm²	Limite liquido LL , en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP , en (%)	Porcentaje de particulas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 –20	39 – 50	8 – 18	12 –34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

CHEN, F.H. " EL USO DE PILAS PARA PREVENIR EL LEVANTAMIENTO DE ESTRUCTURAS LIGERAMENTE CARGADAS CIMENTADAS EN ARCILLAS EXPANSIVAS ". ENGINEERING EFFECT OF MOISTURE CHANGE IN SOILS: CONCLUDING PROCEEDING, INTERNATIONAL RESEARCH AND ENGINEERING CONFERENCE ON EXPANSIVE CLAY SOILS, TEXAS A & M. PRESS, COLLEGE STATION, 1.965 PP 152 - 171.

Los límites de Atterberg y el contenido de Arcilla se combinan en un solo parámetro, característico de suelos expansivos, denominado Actividad, la cual fue definida por Skempton (1953), como la relación entre el Índice de Plasticidad y el Porcentaje que pasa el Tamiz #200. Este valor define tres Clases de Arcilla de acuerdo a su actividad como INACTIVA, para valores menores de 0.75, NORMAL para valores entre 0.75 y 1.25 y ACTIVAS para valores mayores de 1.25.

5.3 GRADO DE EXPANSION

El resultado de los ensayos de laboratorio, muestra que las humedades naturales encontradas en la investigación presentan valores entre 22.9% a 33.1%, lo anterior se debe tener en cuenta para evaluar la capacidad de absorción de agua por las arcillas, y de esta forma prever posibles cambios de volumen en la arcilla lo cual puede generar grietas en los muros de las estructuras.

El nivel de actividad encontrado en las muestras es Ac < 0.75, lo cual indica que nos encontramos en presencia de Arcillas con alto contenido de Caolinita y en condiciones Inactivas para condiciones ambientales estables. Los cambios en la temperatura, humedad y algunos factores ambientales pueden alterar las condiciones existentes de las arcillas de ese sitio y generar cambios volumétricos.

5.4 CAPACIDAD DE SOPORTE Y ASENTAMIENTO DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Para las estructuras proyectadas, la capacidad Portante de la zona, se calculó mediante los criterios propuestos por Skempton, para suelos cohesivos; con lo cual se obtuvieron las capacidades admisibles del subsuelo indicadas en la Tabla No. 6 para una profundidad de desplante de 2.0 m.

TABLA No. 6 CÁLCULO DE CAPACIDAD PORTANTE EN SUELOS COHESIVOS

SONDEO	NUMERO DE GOLPES	COHESION (Ton/m2)	PROFUNDIDAD DESPLANTE (m)	CAPACIDAD PORTANTE (Ton/m^2)	ASENTAMIENTO INMEDIATO (cm)
S-1	25	16.3	2.0	27.92	1.13
S-2	27	17.6	2.0	30.15	1.13
S-3	24	15.6	2.0	26.72	1.13

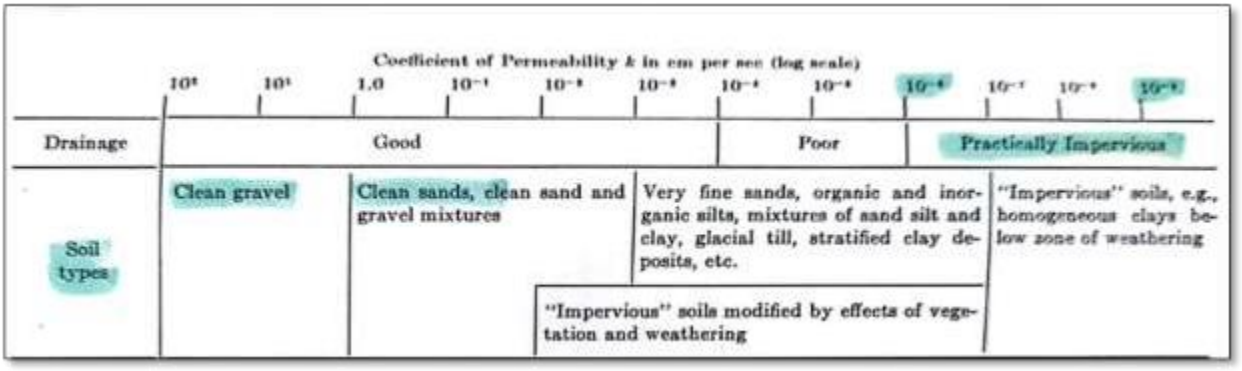
Qa = (Cu·5,14)/3 (SKEMPTON 1951 PBRC Vol 1, pp 180-189) JOSEPH E. BOWLES, Foundation Analysis andDesign Cap.7 Pág. 235+

A partir de los resultados anteriores, el calculista estructural evaluará las cargas que serán impuestas, y determinará si la solución de cimentación propuesta es ampliamente satisfactoria para efectos de seguridad contra falla por capacidad portante (F.S. > 3.0).

5.5 GRADO DE PERMEABILIDAD PARA DISEÑO DE FILTROS

Depósitos de suelos naturales son siempre estratificados o no uniforme en su estructura, mucha variación ocurre dependiendo de la forma como los depósitos de suelo se forman y un método compresivo de análisis de estas formaciones se determinan mediante análisis granulométrico para identificar sus propiedades ingenieriles, tales como coeficiente de permeabilidad (K); para este aspecto tendremos en cuenta la Tabla No. 7 propuesta por Terzaghi y Peck, que nos muestra la clasificación de diferentes coeficientes de permeabilidad y su clasificación de drenaje para estos tipos de suelos.

TABLA No. 7 COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD DE ACUERDO AL TIPO DE SUELO



Los resultados del análisis de granulometría realizados nos muestran que el material se clasifica como un **CL,** con lo cual **nos resulta un coeficiente de permeabilidad de 10^{-6} cm/seg, con un drenaje impermeable.**

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 SOLUCIÓNES DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL.

Con base en los ensayos de campo, laboratorios y análisis de ingeniería, podemos concluir que la cimentación que se utilizara para la zona de graderías, dogouts yTablero localizadas lateralmente con respecto a las graderías cubiertas, se regirán por las siguientes recomendaciones.

a) La cimentación a utilizar para apoyo de la estructura de las edificaciones proyectadas será del tipo superficial, compuesta por zapatas aisladas o corridas de concreto reforzado, fundida monolíticamente de tal manera que transmita presiones de contacto tolerable al suelo de fundación y sean soportadas por margen de seguridad adecuado (FS>3) mediante de la combinación de los efectos de adhesión y fricción lateral entre el suelo, el peso de la zapata, y el material del relleno debajo de las misma, diseñado para las condiciones más desfavorables de carga. Las zapatas se conectarán en sentido ortogonal mediante vigas de amarre o de enlacen que también se utilizarán para minimizar los efectos sísmicos. La cimentación se diseñará **con la capacidad de soporte más desfavorable que se indican en la tabla No. 6.0 (26.72 Ton/m2);** Sobre una capa de triturado compactado de 1.00m de espesor que servirá para disminuir las presiones de carga hasta un 10% del valor de la presión de trabajo sobre el terreno natural y controlar las presiones de expansiones generadas por suelos cohesivos en contacto con filtraciones u humedades naturales.

b) La excavación de las zapatas se hará hasta una profundidad de 2.00mts, luego se colocará una capa de triturado tamaño máxima ½ pulgada de 1.00m de espesor, compactada a una densidad máxima del 95% del Proctor modificado. El peso de este material excavado será compensado en el cálculo de la presión de contacto por el peso de la estructura. El nivel de desplante final se establece a 1.00 m de profundidad por debajo del nivel del subsuelo, y la de excavación a 2,00 m.

Se tendrá un cuidado especial durante la fundida de la zapata, para evitar que se produzca hormigoneo e infiltraciones del subsuelo que alteren la relación de agua cemento y afecte la Resistencia del concreto.

c) El relleno superficial por encima de las zapatas, vigas de amarres y demás zonas a rellenar, constituido por material granular seleccionado no debe contener limo orgánico, materiales vegetales, basuras, desperdicios o escombros. El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco centímetros. El contenido de finos (porcentajes que pasa el tamiz #200) deberá ser inferior al 15%, y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40, será menor o igual al 6%. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

TABLA No. 8 GRANULOMETRIA RECOMENDADA PARA EL MATERIAL DE RELLENO ENCIMA DE LAS ZAPATAS

Material	% PASA TAMIZ								
	1 ½"	1"	¾"	3/8"	No.4	No.10	No.40	No.200	Clasificación USC
Norma Base	100	70-100	60-90	45-75	30-60	20-45	10-30	5-15	SC SM

El relleno se colocará y compactará en capas horizontales no mayor a quince (15) centímetros de espesor. La compactación se hará con pisones o equipos apropiados, planchas vibratorias ycon la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 95% del Proctor modificado y una superficie nivelada.

7. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA E INDIRECTA

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental del proyecto, es reconocer los componentes ambientales que pueden ser afectados por las actividades que se desarrollarán en el proyecto, tanto en la fase de construcción como en la de operación. Por lo tanto, es importante tener en cuenta que el medio ambiente relacionado con el proyecto, se puede caracterizar básicamente como un ambiente físico (con sus componentes suelo, agua y aire) en el que existe y se desarrolla un ambiente biológico (componentes flora y fauna), así como un ambiente socioeconómico (referente a lo cultural).

En la zona donde se ubica el proyecto se presenta afectación por la vegetación existente como es la ubicación de varios árboles alrededor del desarrollo de la obra, para lo cual se deberá establecer un plan de manejo ambiental para la eliminación parcial de la vegetación que afecta la zona de Graderías cubiertas. Es práctica recomendable que la vegetación que pueda afectar el proyecto se localice **mínimo 3.00m** de las estructuras proyectadas. La construcción en sí misma no presenta ninguna afectación al suelo, debido a que está en un área de sector mixto.

8. REQUISITOS PARA MEZCLA DE CONCRETO AL ESTAR EN CONTACTO CON EL AGUA

De acuerdo al reglamento NSR-10 en el capítulo C.4 de durabilidad del concreto, se encuentra la especificación donde se indican las categorías y clases de exposición del concreto. La tabla C.4.2.1 muestra que el concreto que se empleará para la cimentación es de categoría P0 que podría estar en contacto con el agua y presenta que no se requiere baja permeabilidad.

En los requisitos de mezcla de concreto según la clase de exposición, la Tabla C.4.3.1 indica que la relación a/c no aplica, la resistencia mínima a la compresión es de f'c 28 MPa y no requiere requisitos mínimos.

9. LIMITACIONES

El presente informe se basó en las condiciones de campo de las muestras obtenidas a distintas profundidades mediante la ejecución de sondeos practicados en diferentes puntos del área en estudio, según la práctica normal en ingeniería de suelos. Aunque se considera que el alcance de los trabajos de campo y laboratorio fueron los adecuados para definir las condiciones del subsuelo en los sitios del proyecto, durante la construcción podrán presentarse condiciones no encontradas en la investigación, tales como materiales diferentesy/o presencia de agua freática, que deberán ser comunicadas a ésta oficina para tomar los correctivos del caso.



Ingeniero Civil M. E.
Director Ejecutivo AMM-003A-2024

9.0 ANEXOS

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

9.1 REGISTRO FOTOGRAFICO

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

REGISTRO FOTOGRAFICO









ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E

Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815

EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com

Cartagena, Colombia

9.2 REGISTRO DE PERFORACIONES

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIERIA, CONSULTORIA E INTERVENTORIA

REGISTRO DE PERFORACIONES

Informe No.	: AMM-003A-2024		
Fecha	: 22 SEPTIEMBRE 2024	Proyecto	: EVALUACION GEOTÉCNICA P ARA REP OSICION DEL ESTADIO
Sondeo	: S-1	Cliente	: BT INGENIERIA S.A.S.
Nivel	: m	Localización	: ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA

Grafico	Prof.	Mta. No.		Código	No. de Golpes	No. DE GOLPES POR PIE DE PENETRACION 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	DESCRIPCION
	0,50						
	1,00	1		SS	36		consitencia dura a Muy dura
	1,50						
	2,00	2		SS	25		ARCILLA PARDA CLARA CON VETAS DE OXIDO
	2,50						consitencia Dura
	3,00	3		SS	25		ARCILLA LIMOSA PARDA OSCURA CON VETAS DE OXIDO
	3,50						
	4,00	4		SS	26		consitencia dura
	4,50						
	5,00	5		SS	32		consitencia dura
	5,50						ARCILLA PARDA CLARA CON VETAS GRISES Y OXIDO
	6,00	6		SS	47		consitencia dura
							FIN DEL SONDEO

Código:				OBSERVACIONES:
SS = Split Spoon	NR = NO RECUP ERADA	L = Lavado	Nivel Freático: m	10°23'58.00"N 75°29'29.29"O
TS = Tubo Shelby	BB = Barreno	= Filtraciones	Filtraciones : m	
R = Rotatorio	PP = Peso Propio	= Nivel Freático		
	P= Penetrómetro			

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E

Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815

EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com

Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIERIA, CONSULTORIA E INTERVENTORIA

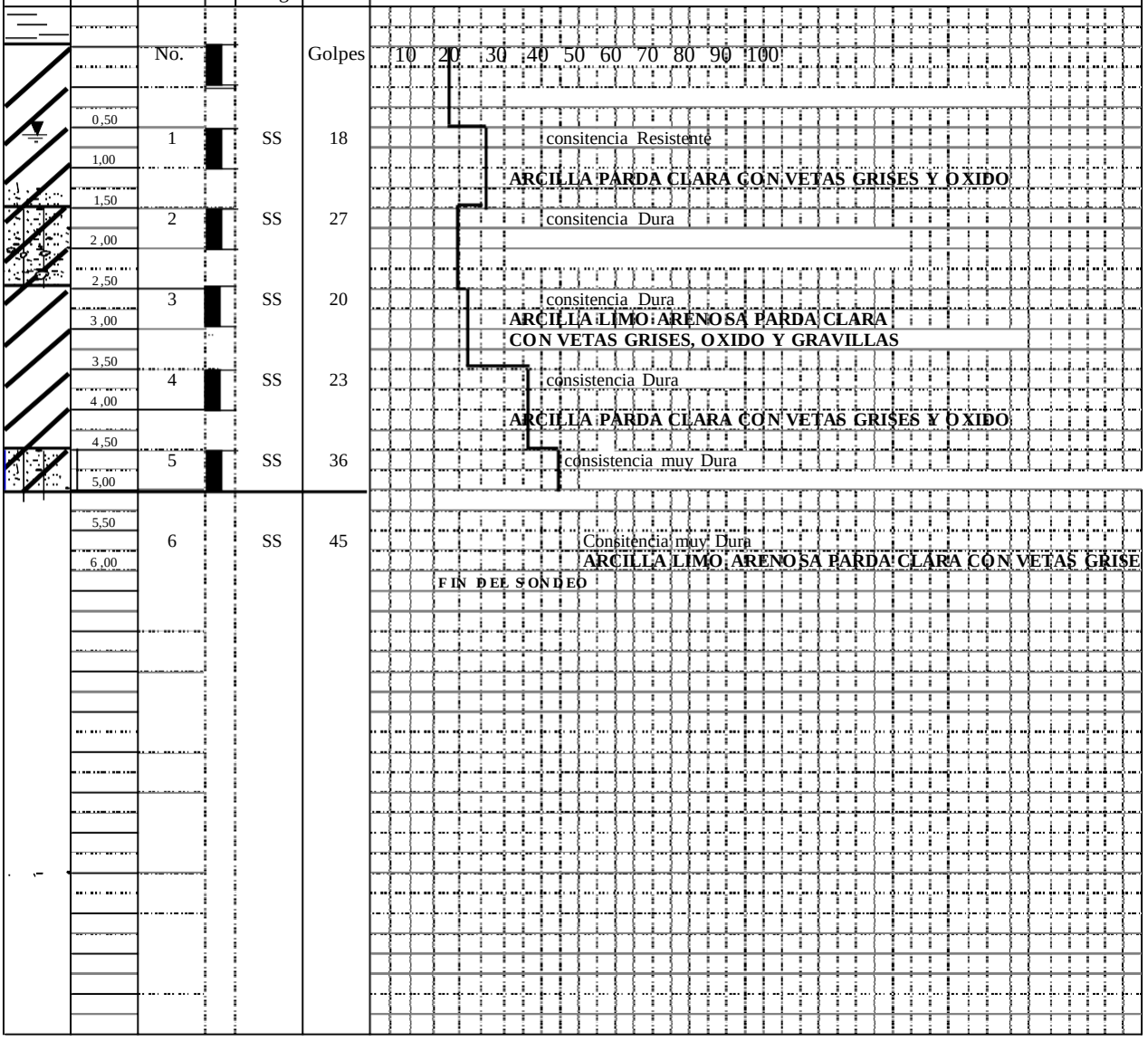
REGISTRO DE PERFORACIONES

Informe No. : AMM-003A-2024

Fecha : 22 SEPTIEMBRE 2024 Proyecto : EVALUACION GEOTÉCNICA P ARA REP OSICION DEL ESTADIO

Sondeo : S-2 Cliente : BT INGENIERIA S.A.S.

Nivel : m Localización : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA



Código:
SS = Split Spoon
NR = NO RECUP ERADA
BB = Barreno
L = Lavado
TS = Tubo Shelby
PP = Peso Propio Rotatorio
= Filtraciones R =
P= Penetrómetro

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E

Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815

EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com

Cartagena, Colombia

= Nivel Freático

OBSERVACIONES:

10°23'59.06"N 75°29'30.26"O

Nivel Freático: m

Elevación: m

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIERIA, CONSULTORIA E INTERVENTORIA

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E

Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815

EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com

Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIERIA, CONSULTORIA E INTERVENTORIA

REGISTRO DE PERFORACIONES

Informe No. : AMM-003A-2024

Fecha : 22 SEPTIEMBRE 2024 Proyecto : EVALUACION GEOTÉCNICA P ARA REP OSICION DEL ESTADIO

Sondeo : S-3 Cliente : BT INGENIERIA S.A.S.

Localización : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA

Nivel Grafico	Prof.	: m Mta.		Código	No. de Golpes	No. DE GOLPES POR PIE DE PENETRACION 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	DESCRIPCION
		No.					
	0,50	1		SS	14		consitencia Resistente
	1,00						
	1,50	2		SS	24		ARCILLA PARDA CLARA CON VETAS GRISES Y OXIDO consitencia Dura
	2,00						
	2,50	3		SS	18		consitencia Dura
	3,00						ARCILLA LIMO ARENO SA O SCURA CO N VETAS OXIDO Y GRAVILLAS
	3,50	4		SS	23		consitencia Dura
	4,00						ARCILLA PARDA CLARA CON VETAS GRISES Y OXIDO
	4,50	5		SS	34		consitencia muy Dura
	5,00						
	5,50	6		SS	45		Consitencia muy Dura ARCILLA LIMO ARENOSA PARDA CLARA CON VETAS GRISE
	6,00						FIN DEL SONDEO

= Nivel Freático

R = Rotatorio

Penetrómetro

Código:
SS = Split Spoon
TS = Tubo Shelby

NR = NO RECUP ERADA
BB = Barreno
PP = Peso Propio

L = Lavado
= Fluidizante

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E

Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815

EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com

Cartagena, Colombia

Nivel Freático: mFiltraciones : m

OBSERVACIONES:

10°25'50.85"
N
75°29'31.76"
O

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIERIA, CONSULTORIA E INTERVENTORIA

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIERIA, CONSULTORIA E INTERVENTORIA

REGISTRO DE PERFORACIONES

Informe No. : AMM-003A-2024
Fecha : 22 SEPTIEMBRE 2024
Apique : AP-1

Proyecto : EVALUACION GEOTÉCNICA P ARA REP OSICION DEL ESTADIO
Cliente : BT INGENIERIA S.A.S.
Localización : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA

Grafico	Prof.	Mta. No.		Código	No. de Golpes	No. DE GOLPES POR PIE DE PENETRACION 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100	DESCRIPCION
	0,50	1		BB			ARCILLA LIMOSA PARDA CLARA CON VETAS GRISES Y OXIDO
	1,00	2		BB			
	1,50	3		BB			ARCILLA LIMO ARENOSA PARDA
	2,00	4		BB			
							FIN DEL SONDEO

Código:
SS = Split Spoon
TS = Tubo Shelby
R = Rotatorio

NR = NO RECUP ERADA
BB = Barreno
PP = Peso Propio
P= Penetrómetro

L = Lavado
= Filtraciones
= Nivel Freático

Nivel Freático: m
Filtraciones : m

OBSERVACIONES:
10°23'57.80"N 75°29'31.15"O

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

9.3 ENSAYOS DE LABORATORIOS

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO
INGENIEROS CONSULTORES EAT.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
RESUMEN ENSAYO DE CLASIFICACION

INFORME No. : AMM-003A-2024
P ROYECTO : EVALACION GEOTECNICA PARA REPOSICION
LOCALIZACION : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAG
CLIENTE : BT INGENIERIA S.A.S.

LABORATORIS : OSCAR LOPEZ
ING. J EFE : A. MARIMON
FECHA : SEPTIEMBRE-2024
CUADRO No. : 1/1

RELACION ESTRATIGRAFICA			P ROP IEDADES MECANICAS					A N A L I S I S G R A N U L O M E T R I C O										Análisis de Consistencia				Clasificación	
			Compresión Inc.		Pesos Unit.		Grav.																
Apique	Muestra	Profundidad	qu(T/m2)	Ô (%)	Hum. Ï T/m3	Seco Ïd T/m3	Espe-cífica	11/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	#4	#10	#40	#100	#200	Hum Natur. %	Lím. Líqu.	Lím. Plást.	Ind. Plastic.	AASHO	USC
S-2	1	0,50 - 1,00			2,01	1,63	2,752						100,0	99,6	99,2	96,5	96,0	23,1	52	24	28	A-7-6	**CH**
	2	1,50 - 2,00					2,752											23,6					
	3	2,50 - 3,00									100,0	97,3	93,8	92,0	89,6	49,2	37,9	23,9	43	24	19	A-7-6	**SC**
	4	3,50 - 4,00					2,716					100,0	98,8	97,9	93,1	85,1	80,0	33,1	40	22	18	A-6	**CL**
	5	4,50 - 5,00					2,716											27,3					
	6	5,50 - 6,00											100,0	98,6	91,9	78,4	71,4	22,9	38	23	15	A-6	**CL**
AP-1	1	0,00 0,50					2,732						100,0	97,6	95,7	90,5	88,5	22,9	49	23	26	A-7-6	**CL**
	2	0,50 - 1,00																22,4					
	3	1,00 - 1,50											100,0	96,8	93,4	84,5	79,4	22,0	39	22	17	A-6	**CL**
	4	1,50 - 2,00																23,1					

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO
INGENIERIA CIVIL, CONSULTORIA E INTERVENTORIA
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE GRANULOMETRIA Y LIMITES DE ATTERBERG

INFORME No.: AMM-003A-2024	SONDEO: S-2
PROYECTO: EVALUACION GEOTÉCNICA PARA	MUESTRA No.: M-1-2
UNA EDIFICACIÓN DE DOS (2) NIVELES	PROFUNDIDAD: 0,50 - 2,00 m
CLIENTE: BT INGENIERIA S.A.S.	INGENIERO JEFE : A. MARIMON
LOCALIZACION: ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS–	FECHA: SEPTIEMBRE 2024

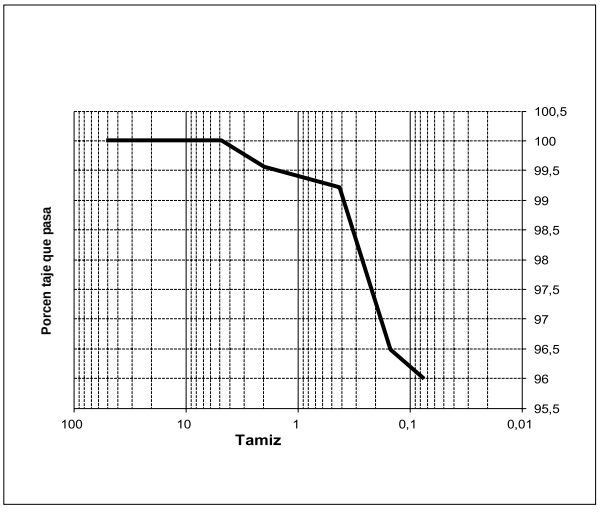
ANALISIS GRANULOMETRICO			
P1= 205,00 grs		P2= 8,20 grs	
TAMIZ	PESO RET. (grs)	PORCENTAJE RET. (%)	PORCENTAJE PASA (%)
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4			
No. 10	0,9	0,4	99,6
No. 40	0,7	0,3	99,2
No. 100	5,6	2,7	96,5
No. 200	1,0	0,5	96,0
FONDO :	196,8	96,0	0,0
SUMATORIA	205,0	100,0	
ERROR :	0	Bien	

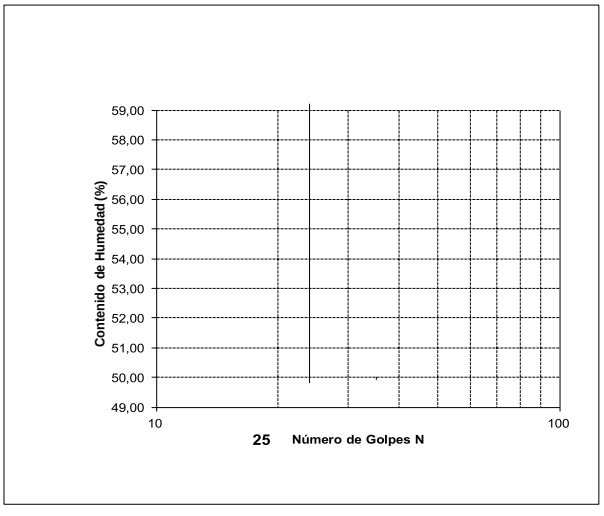
LIMITE LIQUIDO				
No. DE GOLPES	35	22	11	
RECIPIENTE No.	110	117	52	
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	41,78	46,24	49,00	
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	35,90	38,60	39,88	
PESO DEL AGUA (grs)	5,88	7,64	9,12	
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,13	24,18	24,15	
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	11,77	14,42	15,73	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	49,96	52,98	57,98	

LIMITE PLASTICO				
RECIPIENTE No.	127	161		
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	32,01	33,76		
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	30,53	31,98		
PESO DEL AGUA (grs)	1,48	1,78		
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,34	24,65		
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	6,19	7,33		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	23,91	24,28		

OBSERVACIONES	ARCILLA PARDA CLARA CON VETAS GRISES Y OXIDO
W= 23,1%	
W= 23,6%	

INDICE DE GRUPO	18
A.A.S.H.O.	A-7-6
U.S.C.	CH
LIMITE LIQUIDO	52
LIMITE PLASTICO	24
IND. PLASTICIDA	28





ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM

ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA
EST-AMM-003A-2024

BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO
INGENIERIA CIVIL, CONSULTORIA E INTERVENTORIA
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE GRANULOMETRIA Y LIMITES DE ATTERBERG

INFORME No.: AMM-003A-2024	SONDEO: S-2
PROYECTO: EVALUACION GEOTÉCNICA PARA	MUESTRA No.: M-3
UNA EDIFICACIÓN DE DOS (2) NIVELES	PROFUNDIDAD: 2,50 - 3,00 m
CLIENTE: BT INGENIERIA S.A.S.	INGENIERO JEFE : A. MARIMON
LOCALIZACION: ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS–	FECHA: SEPTIEMBRE 2024

ANALISIS GRANULOMETRICO

P1= 160,00 grs		P2= 32,00 grs	
TAMIZ	PESO RET. (grs)	PORCENTAJE RET. (%)	PORCENTAJE PASA (%)
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4	2,0	1,3	98,8
No. 10	1,4	0,9	97,9
No. 40	7,6	4,8	93,1
No. 100	12,8	8,0	85,1
No. 200	8,2	5,1	80,0
FONDO :	128,0	80,0	0,0
SUMATORIA	160,0	100,0	
ERROR :	0	Bien	

LIMITE LIQUIDO

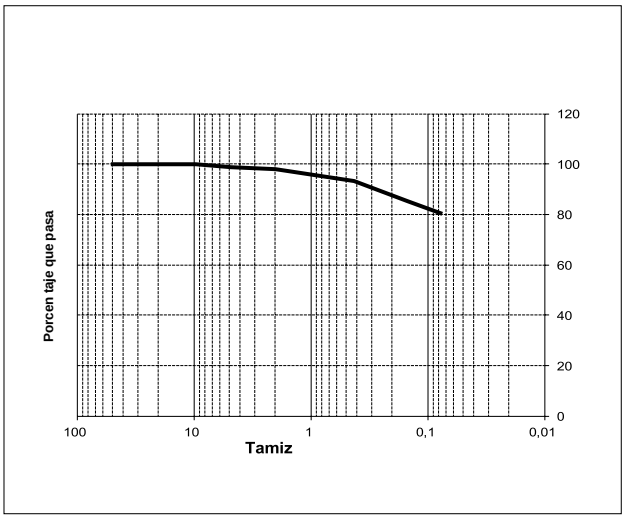
No. DE GOLPES	33	24	10	
RECIPIENTE No.	56	110	82	
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	40,17	43,98	46,78	
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	35,70	38,25	39,78	
PESO DEL AGUA (grs)	4,47	5,73	7,00	
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,15	24,13	24,22	
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	11,55	14,12	15,56	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	38,70	40,58	44,99	

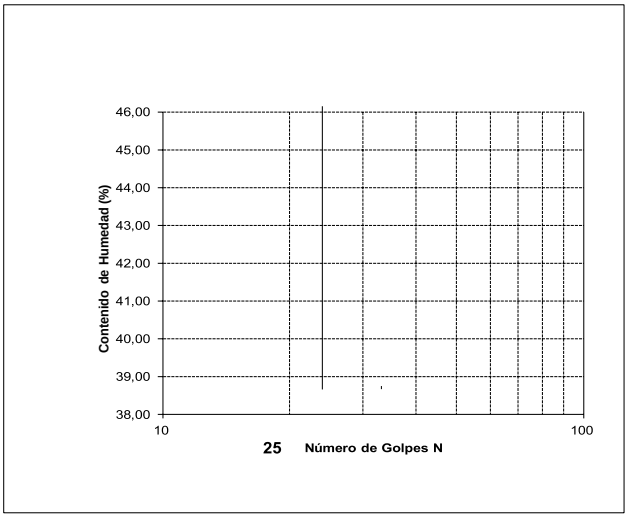
LIMITE PLASTICO

RECIPIENTE No.	134	181		
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	31,88	33,42		
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	30,53	31,82		
PESO DEL AGUA (grs)	1,35	1,60		
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,36	24,67		
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	6,17	7,15		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	21,88	22,38		

OBSERVACIONES	ARCILLA LIMO ARENOSA PARDA CLARA CON VETAS GRISES, OXIDO Y GRAVILLAS
W= 33,1%	
W= 27,3%	

INDICE DE GRUPO	11
A.A.S.H.O.	A-6
U.S.C.	CL
LIMITE LIQUIDO	40
LIMITE PLASTICO	22
IND. PLASTICIDA	18





ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIERIA CIVIL, CONSULTORIA E INTERVENTORIA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE GRANULOMETRIA Y LIMITES DE ATTERBERG

INFORME No.: AMM-003A-2024	SONDEO: S-2
PROYECTO: EVALUACION GEOTÉCNICA PARA	MUESTRA No.: M-4-5
UNA EDIFICACIÓN DE DOS (2) NIVELES	PROFUNDIDAD: 3,50 - 5,00 m
CLIENTE: BT INGENIERIA S.A.S.	INGENIERO JEFE : A. MARIMON
LOCALIZACION: ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS-	FECHA: SEPTIEMBRE

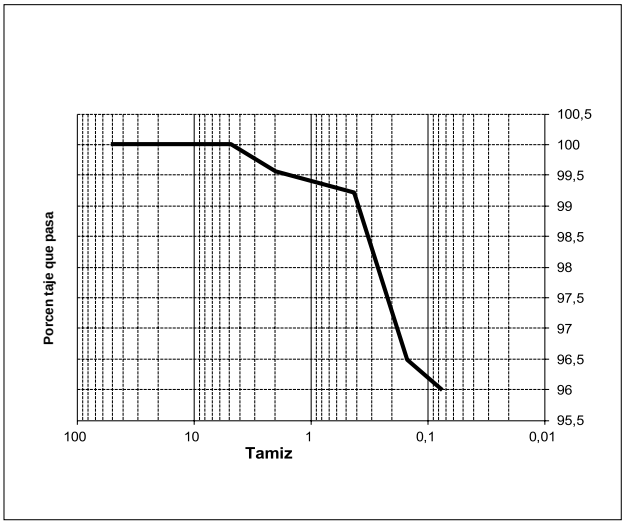
ANALISIS GRANULOMETRICO			
P1= 205,00 grs		P2= 8,20 grs	
TAMIZ	PESO RET. (grs)	PORCENTAJE RET. (%)	PORCENTAJE PASA (%)
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4			
No. 10	0,9	0,4	99,6
No. 40	0,7	0,3	99,2
No. 100	5,6	2,7	96,5
No. 200	1,0	0,5	96,0
FONDO :	196,8	96,0	0,0
SUMATORIA	205,0	100,0	
ERROR :	0	Bien	

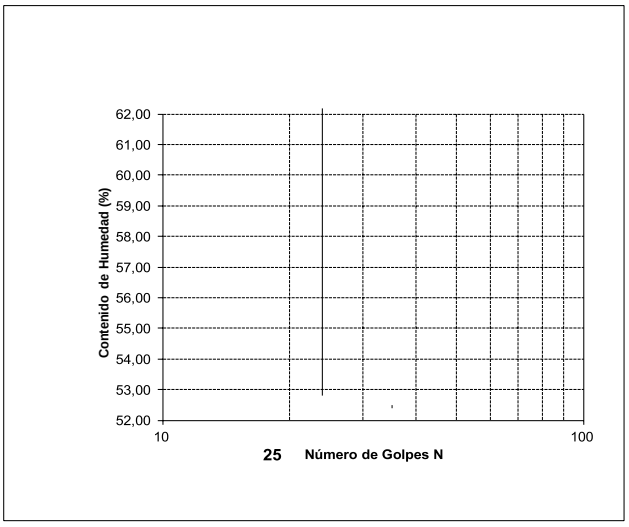
LIMITE LIQUIDO				
No. DE GOLPES	35	22	11	
RECIPIENTE No.	44	78	89	
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	41,68	43,42	46,30	
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	35,70	36,50	37,93	
PESO DEL AGUA (grs)	5,98	6,92	8,37	
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,30	24,18	24,22	
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	11,40	12,32	13,71	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	52,46	56,17	61,05	

LIMITE PLASTICO				
RECIPIENTE No.	119	149		
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	32,04	33,84		
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	30,46	31,95		
PESO DEL AGUA (grs)	1,58	1,89		
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,12	24,48		
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	6,34	7,47		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	24,92	25,30		

OBSERVACIONES	ARCILLA PARDA CLARA CON VETAS GRISES Y OXIDO
W= 24,0%	
W= 23,7%	

INDICE DE GRUPO	19
A.A.S.H.O.	A-7-6
U.S.C.	CH
LIMITE LIQUIDO	55
LIMITE PLASTICO	25
IND. PLASTICIDA	30





ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E

Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815

EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com

Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO
INGENIERIA CIVIL, CONSULTORIA E INTERVENTORIA
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

INFORME No.: AMM-003A-2024	SONDEO: S-2
PROYECTO: EVALUACION GEOTÉCNICA PARA UNA EDIFICACIÓN DE DOS (2) NIVELES	MUESTRA No.: M-6
CLIENTE: BT INGENIERIA S.A.S.	PROFUNDIDAD: 5,50 - 6,00 m
	INGENIERO JEFE : A. MARIMON

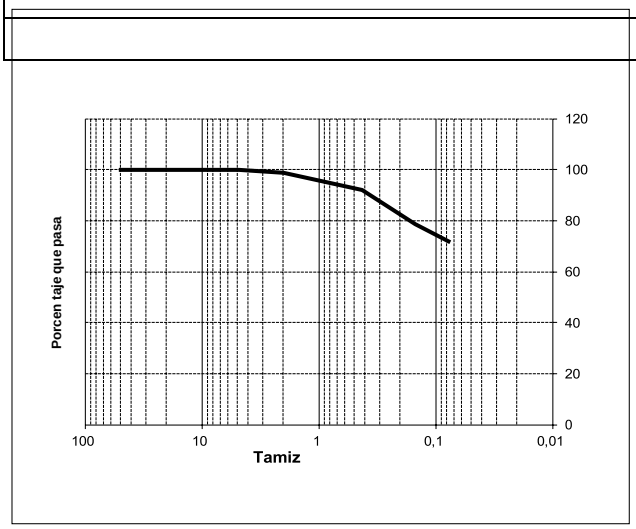
ENSAYO DE GRANULOMETRIA Y LIMITES DE ATTERBERG — LOCALIZACION: ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– FECHA: SEPTIEMBRE 2024

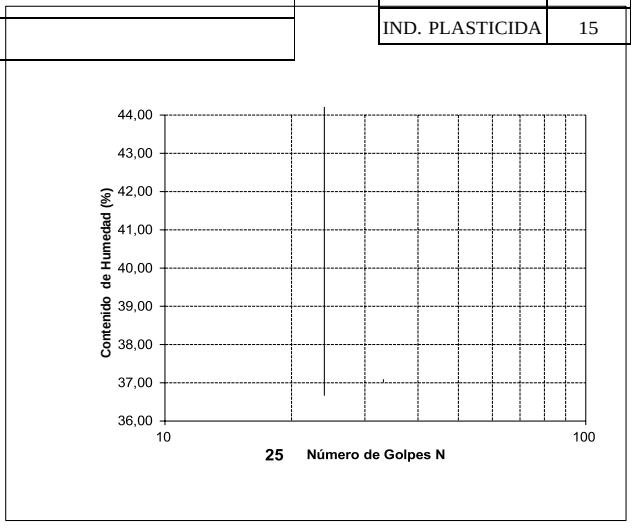
ANALISIS GRANULOMETRICO			
P1= 125,00 grs		P2= 35,80 grs	
TAMIZ	PESO RET. (grs)	PORCENTAJE RET. (%)	PORCENTAJE PASA (%)
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4			
No. 10	1,7	1,4	98,6
No. 40	8,4	6,7	91,9
No. 100	16,9	13,5	78,4
No. 200	8,8	7,0	71,4
FONDO :	89,2	71,4	0,0
SUMATORIA	125,0	100,0	
ERROR :	0	Bien	

LIMITE LIQUIDO				
No. DE GOLPES	33	22	10	
RECIPIENTE No.	55	60	38	
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	40,80	44,38	46,21	
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	36,30	38,71	39,63	
PESO DEL AGUA (grs)	4,50	5,67	6,58	
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,15	24,16	24,26	
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	12,15	14,55	15,37	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	37,04	38,97	42,81	
LIMITE PLASTICO				
RECIPIENTE No.	119	188		
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	31,67	33,50		
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	30,26	31,83		
PESO DEL AGUA (grs)	1,41	1,67		
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,12	24,67		
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	6,14	7,16		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	22,96	23,32		

OBSERVACIONES	ARCILLA LIMO ARENOSA PARDA CLARA CON VETAS GRISES
W= 22,9%	

INDICE DE GRUPO	9
A.A.S.H.O.	A-6
U.S.C.	CL
LIMITE LIQUIDO	38
LIMITE PLASTICO	23
IND. PLASTICIDA	15





ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemani, Calle San Antonio No. 25-127 Telefonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIERIA CIVIL, CONSULTORIA E INTERVENTORIA

LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS

ENSAYO DE GRANULOMETRIA Y LIMITES DE ATTERBERG

INFORME No.: AMM-003A-2024	APIQUE: AP-1
PROYECTO: EVALUACION GEOTÉCNICA PARA	MUESTRA No.: M-1-2
UNA EDIFICACIÓN DE DOS (2) NIVELES	PROFUNDIDAD: 0,00- 1,00 m
CLIENTE: BT INGENIERIA S.A.S.	INGENIERO JEFE : A. MARIMON
LOCALIZACION: ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS–	FECHA: SEPTIEMBRE 2024

ANALISIS GRANULOMETRICO

P1= 100,00 grs		P2= 11,50 grs	
TAMIZ	PESO RET. (grs)	PORCENTAJE RET. (%)	PORCENTAJE PASA (%)
2"			
1 1/2"			
1"			
3/4"			
1/2"			
3/8"			
No. 4			
No. 10	2,4	2,4	97,6
No. 40	1,9	1,9	95,7
No. 100	5,2	5,2	90,5
No. 200	2,0	2,0	88,5
FONDO :	88,5	88,5	0,0
SUMATORIA	100,0	100,0	
ERROR :	0	Bien	

LIMITE LIQUIDO

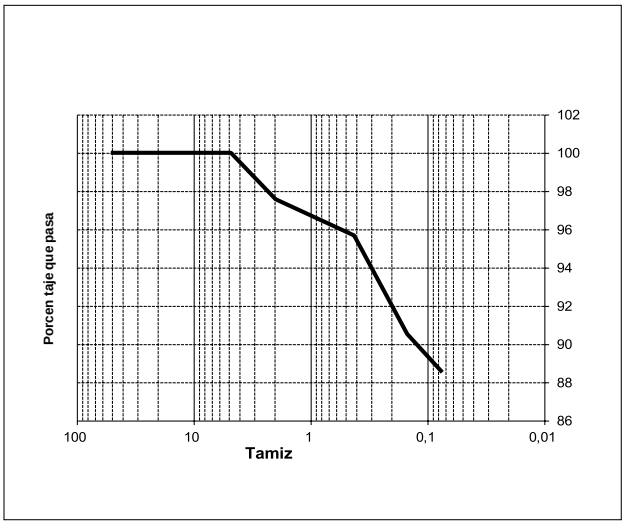
No. DE GOLPES	34	24	11	
RECIPIENTE No.	101	59	37	
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	40,47	44,86	47,82	
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	35,24	38,00	39,50	
PESO DEL AGUA (grs)	5,23	6,86	8,32	
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,10	24,15	24,26	
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	11,14	13,85	15,24	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	46,95	49,53	54,59	

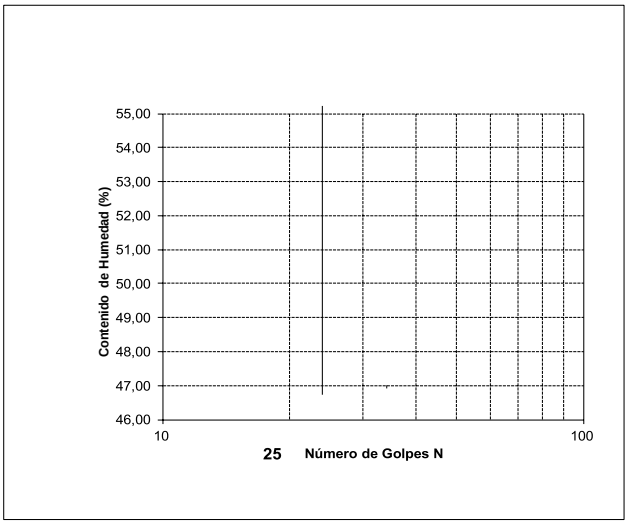
LIMITE PLASTICO

RECIPIENTE No.	137	152		
PESO RECIP. + MAT. HUMEDO (grs)	32,15	33,68		
PESO RECIP. + MAT. SECO (grs)	30,70	31,95		
PESO DEL AGUA (grs)	1,45	1,73		
PESO DEL RECIPIENTE (grs)	24,39	24,54		
PESO DEL MATERIAL SECO (grs)	6,31	7,41		
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	22,98	23,35		

OBSERVACIONES	ARCILLA LIMOSA PARDA CLARA CON VETAS GRISES Y OXIDO
W= 22,9%	
W= 22,4%	

INDICE DE GRUPO	16
A.A.S.H.O.	A-7-6
U.S.C.	CL
LIMITE LIQUIDO	49
LIMITE PLASTICO	23
IND. PLASTICIDA	26





ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E

Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815

EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com

Cartagena, Colombia

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO
INGENIERIA CIVIL, CONSULTORIA E INTERVENTORIA
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA

INFORME : AMM-003A-2024 FECHA : FRBRERO - 2024

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA PARAREPOSICION DLE ESTADIO
LOCALIZACION : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA
CLIENTE : BT INGENIERIA S.A.S.

MATERIAL ENSAYADO

DESCRIPCION :
FUENTE :
SONDEO : S-2
MUESTRA No : M-1-2
PROFUNDIDAD : 0,50 - 2,00 m.

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

PICNOMETRO UTILIZADO	1
PESO DEL PICNOMETRO VACIO	151,6
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA	656,5
TEMPERATURA DEL AGUA	28

DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA

TEMPERATURA DEL ENSAYO	28
PESO DE LA MUESTRA DE SUELO SECADA AL HORNO	123,0
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA A TEMPERATURA DE ENSAYO	656,5
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA Y SUELO	734,8
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (AGUA A TEMPERATURA DEL ENSAYO)	2,752
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (BASADA EN AGUA A 20 grados centigrados)	2,746
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (BASADA EN AGUA A 4 grados centigrados)	2,741

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO
INGENIERIA CIVIL, CONSULTORIA E INTERVENTORIA
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA

INFORME : AMM-003A-2024 FECHA : FRBRERO - 2024

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA PARA REPOSICION DLE ESTADIO
LOCALIZACION : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA
CLIENTE : BT INGENIERIA S.A.S.

MATERIAL ENSAYADO

DESCRIPCION :
FUENTE :
SONDEO : S-2
MUESTRA No : M-4-5
PROFUNDIDAD : 3,50 - 5,00 m.

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

PICNOMETRO UTILIZADO	1
PESO DEL PICNOMETRO VACIO	151,6
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA	651,5
TEMPERATURA DEL AGUA	30

DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA

TEMPERATURA DEL ENSAYO	30
PESO DE LA MUESTRA DE SUELO SECADA AL HORNO	125,0
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA A TEMPERATURA DE ENSAYO	651,5
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA Y SUELO	730,6
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (AGUA A TEMPERATURA DEL ENSAYO)	2,723
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (BASADA EN AGUA A 20 grados centigrados)	2,716
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (BASADA EN AGUA A 4 grados centigrados)	2,712

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

AMM	ESTUDIO GEOTECNICO PARA LA REPOSICION DEL ESTADIO DE SOFTBALL LAS GAVIOTAS– CARTAGENA EST-AMM-003A-2024	BT INGENIERIA S.A.S.

ANTONIO MARIMON MEDRANO
INGENIERIA CIVIL, CONSULTORIA E INTERVENTORIA
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA

INFORME : AMM-003A-2024 FECHA : FRBRERO - 2024

PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA PARA REPOSICION DLE ESTADIO
LOCALIZACION : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA
CLIENTE : BT INGENIERIA S.A.S.

MATERIAL ENSAYADO

DESCRIPCION :
FUENTE :
APIQUE : AP-1
MUESTRA No : M-1
PROFUNDIDAD : 0,00 - 1,00 m.

CALIBRACION DEL PICNOMETRO

PICNOMETRO UTILIZADO	1
PESO DEL PICNOMETRO VACIO	151,6
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA	651,5
TEMPERATURA DEL AGUA	30

DETERMINACION DE LA GRAVEDAD ESPECIFICA

TEMPERATURA DEL ENSAYO	30
PESO DE LA MUESTRA DE SUELO SECADA AL HORNO	123,0
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA A TEMPERATURA DE ENSAYO	651,5
PESO DEL PICNOMETRO CON AGUA Y SUELO	729,6
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (AGUA A TEMPERATURA DEL ENSAYO)	2,739
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (BASADA EN AGUA A 20 grados centigrados)	2,732
GRAVEDAD ESPECIFICA DEL SUELO (BASADA EN AGUA A 4 grados centigrados)	2,728

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

ANTONIO MARIMON MEDRANO

INGENIEROS CONSULTORES

ENSAYO DE PESO UNITARIO

INFORME No : AMM -003A-2024
PROYECTO : EVALUACION GEOTECNICA PARA REPOSICION DEL ESTADIO
LOCALIZACION : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA
CLIENTE: : BT INGENIERIA S.A.S.

SONDEO	MUESTRA	P. HUMEDO Grm	HUMEDAD %	DIAMETRO cm	ALTURA cm	ÁREA cm2	VOLUMEN cm3	P. UNIT. H T/m3	P.UNIT.SECO T/m3
S-2	M-1	99,4	23,1	3,70	4,6	10,75	49,46	2,01	1,63

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

9.4 PARÁMETROS DE CONSOLIDACIÓN

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E
Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815
EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com
Cartagena, Colombia

ANTONIO MARIMON MEDRANO

Ingenieria civil, consultoria e interventoria

PARÁMETROS DE CONSOLIDACIÓN

INFORME : AMM-003A-2024 **CUADRO No 1-1**

PROYECTO **: EVALUACION GEOTÉCNICA PARA REPOSICION DEL ESTADIO**

CLIENTE **: BT INGENIERIA S.A.S.**

LOCALIZACIÓN : ESTADIO SOFTBALL DE LAS GAVIOTAS– CARTAGENA

ARCHIVO : AMM-003A-2024-PARM.xls

SONDEO	TIPO DE SUELO	PROFUNDIDAD m			N	Cu t/m2	P'c t/m2	γ t/m3	γd t/m3	γs t/m3	E t/m2	Gs	Wl %	Wp %	Ip %	W %	e0	Cc	Cr	Cv (cm2/s) virgen	Cv (cm2/s) reco mp
S-2	C	0,5	-	2,0	24	15,6	73,6	2,01	1,63	2,04	3900	2,752	52	24	28	23,4	0,69	0,22	0,06	1,25E-03	4,99E-03
	S	2,5	-	3,0	20	10,8	61,1	2,01	1,62	2,03	2688	2,752	43	24	19	23,9	0,70	0,21	0,05	2,08E-03	1,01E-02
	C	3,5	-	5,0	30	15,0	87,2	2,01	1,54	1,98	3750	2,716	40	22	18	30,2	0,76	0,24	0,06	2,51E-03	1,31E-02
	C	5,5	-	6,0	45	21,4	133,6	2,01	1,64	2,03	5344	2,716	38	23	15	22,9	0,66	0,19	0,05	2,88E-03	1,59E-02

ING ANTONIO MARIMON MEDRANO M.E

Getsemanì, Calle San Antonio No. 25-127 Teléfonos: 6798479- 3106160815

EMAIL: antoniomarimon@hotmail.com

Cartagena, Colombia