



CIVILCONTROL S.A.S.

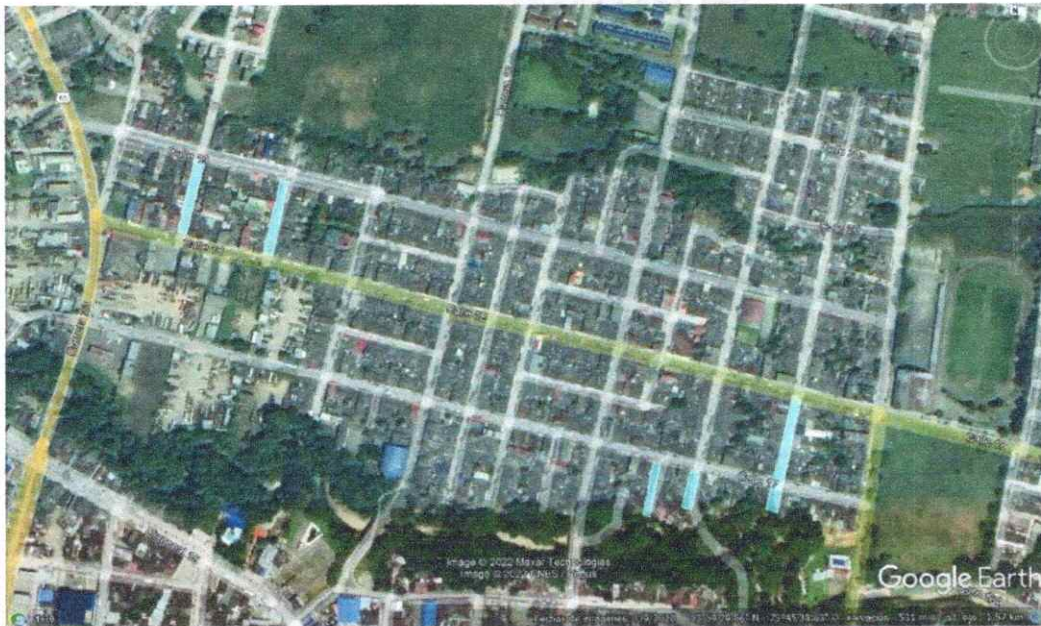
LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ORD. SERVICIO:	O.S-LAB-A2022-167	ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS
INFORME:	CIV-INF-A2022-216	
CLIENTE:	JAC BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA	
LUGAR:	ACACIAS - META.	

ELABORÓ Y APROBÓ

RESPONSABLE	NOMBRE	FIRMA	FECHA
ELABORÓ	Sergio Duván Vargas Ingeniero Civil M.P 091037-0530916 CND		03/08/2022
APROBÓ	Manuel Sanchez Esguerra IC Especialista M.P 2520232573 CND		03/08/2022



PROYECTO:
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.



"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

CONTROL DEL DOCUMENTO		
Revisión #	Fecha	Objeto del Cambio
1	03/08/2022	Emitido para revisión
Manuel Sanchez esguerra IC Especialista M.P 2520232573 CND		

CIVILCONTROL S.A.S.
 LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 SERVICIOS DE INGENIERIA
 NIT: 900678888-8
 REGIMEN COMUN

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olimpico
Villavicencio - Meta



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

TABLA DE CONTENIDO

1- INTRODUCCION.....	7
2- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	7
3- OBJETIVOS.....	7
4- LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO.....	8
5- NORMATIVIDAD.....	9
6- METODOLOGIA GENERAL	9
7- CARACTERISTICAS FISICAS DEL SITIO	10
7.1 CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS.....	10
7.2- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DEL SUBSUELO	11
7.3- DRENAJE E INFILTRACIÓN	11
7.4- NIVEL FREATICO	11
8- ESTRATIGRAFIA Y GEOLOGIA GENERAL DE LA ZONA.....	11
8.1 GEOMORFOLOGÍA	12
8.2 LITOLOGÍA Y ESTRATIGRAFIA.....	13
9- INVESTIGACION DEL SUBSUELO.....	16
9.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO	16
9.2. PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS	16
10- ENSAYOS DE LABORATORIO.....	16
11- ESQUEMA LOCALIZACION SONDEOS.....	18
12- PERFIL ESTRATIGRAFICO.....	19
12.1 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO	20
12.2 RELACION HUMEDAD NATURAL VS PROFUNDIDAD	20
13- RESISTENCIA A LA PENETRACION ESTANDAR (SPT).....	21
14- POTENCIAL CONTRACTO EXPANSIVOS DEL SUELO.....	24
15- EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACION	24
15.1 CARACTERIZACIÓN DE CARGA CÍCLICA.....	25





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

15.2 CARACTERIZACIÓN DE RESISTENCIA CÍCLICA.....	26
15.3 DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN	26
16- CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE SOPORTE PARA ZAPATAS.....	27
16.1- ANALISIS PARA LA CIMENTACION	28
17. DETERMINACIÓN DE CARGAS Y FACTORES DE SEGURIDAD BÁSICO E INDIRECTOS	29
18. ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES EN LA CIMENTACION Y PRESION LATERAL EN TIERRAS.....	31
18.1 ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES EN ZAPATAS:	31
18.2 MODULO DE REACCION.....	32
18.3 COEFICIENTE DE PRESION LATERAL EN TIERRAS (SUELO GRANULAR).....	32
19. MOVIMIENTOS SISMICOS DE DISEÑO Y ZONA DE AMANAZA SISMICA.....	33
19.1 PERFIL DE SUELO	35
19.1.1 EFECTOS LOCALES	35
19.2 ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO.....	37
19.3 GRUPO DE USO DE LA EDIFICACIÓN	38
19.4 PARÁMETROS SÍSMICOS	38
20. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE DISEÑO	39
21. ACLARACIONES.....	43
22. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
23. ANEXOS.....	46





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

TABLA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	8
ILUSTRACIÓN 2. PANORAMA DEL PREDIO.....	10
ILUSTRACIÓN 3. MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA DEL PROYECTO.....	11
ILUSTRACIÓN 4. LOCALIZACIÓN DE SONDEOS.....	18
ILUSTRACION 5. PERFIL TÍPICO DEL SUELO, SONDEOS 1 AL 4.....	19
ILUSTRACIÓN 6. CIMENTACIONES CARGADAS EXCÉNTRICAMENTE.....	27
ILUSTRACIÓN 7. MAPA ZONAS SÍSMICAS.....	34
ILUSTRACIÓN 8. ESPECTRO ELÁSTICO DE ACELERACIONES DE DISEÑO.....	37

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. PLAN DE ENSAYOS.....	17
TABLA 2. RESUMEN RESULTADOS DE LABORATORIO.....	20
TABLA 3. HUMEDAD NATURAL DEL SUELO.....	20
TABLA 4. RESULTADOS DE ENSAYOS SPT EN CAMPO, SONDEO 1 AL 4.....	21
TABLA 5. GRADO DE COMPACIDAD CONFORME A PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR.....	22
TABLA 6. DENSIDAD RELATIVA Y ESTADO DEL SUELO PARA SUELOS GRANULARES.....	22
TABLA 7. DENSIDAD RELATIVA Y ESTADO DEL SUELO PARA SUELOS COHESIVOS.....	22
TABLA 8. FACTOR DE CORRECCIÓN SONDEOS 1 AL 4.....	23
TABLA 9. PREDICCIÓN DE LA EXPANSIVIDAD A PARTIR DEL ÍNDICE PLASTICIDAD.....	24
TABLA 10. POTENCIAL DE LICUACIÓN, SONDEOS 1 AL 4.....	27
TABLA 11. FACTORES DE SEGURIDAD BÁSICOS MÍNIMOS DIRECTOS.....	30
TABLA 12. FACTORES DE SEGURIDAD DIRECTOS SEGÚN ESFUERZOS ADMISIBLES.....	30
TABLA 13. FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS SEGÚN ESFUERZOS ADMISIBLES.....	30
TABLA 14. PERFIL DEL SUELO.....	35
TABLA 15. VELOCIDAD MEDIA DE LA ONDA CORTANTE.....	36
TABLA 16. VALORES DE COEFICIENTES F_d , PERIODOS CORTOS DEL ESPECTRO VALORES DE COEFICIENTES F_v , PERIODOS INTERMEDIOS DEL ESPECTRO.....	36
TABLA 18. VALORES DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA.....	38
TABLA 19. PARÁMETROS SÍSMICOS PARA ACACIAS META.....	38





CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1: SONDEO #1.....	47
ANEXO 2: SONDEO #2.....	60
ANEXO 3: CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO.....	73
ANEXO 4: REGISTRO FOTOGRAFICO.....	76

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

1- INTRODUCCION

El presente estudio de suelos fue realizado a solicitud de la JAC Barrio San Cristobal y Mancera, el informe contiene la exploración del subsuelo y los resultados de los ensayos de laboratorio realizados por la firma CivilControl S.A.S., con sede en la ciudad de Villavicencio, Meta.

El trabajo contempla el reconocimiento geotécnico general de la zona del proyecto, la exploración del subsuelo mediante DOS (2) perforaciones con equipo mecánico por percusión, con la finalidad de extraer muestras para conocer el perfil del suelo y determinar parámetros geotécnicos.

Se presenta, además, el análisis de resultados de laboratorios, memorias de la determinación de capacidad de soporte del suelo, asentamientos, conclusiones y recomendaciones.

2- CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto en mención contempla la optimización del sistema de alcantarillado sanitario de los barrios san Cristobal y mancera, en el municipio de Acacias, Departamento Del Meta.

3- OBJETIVOS

El presente estudio geotécnico tiene los siguientes objetivos:

- Clasificar el subsuelo de conformidad a muestras extraídas de los sondeos, Identificar los problemas de cimentación inherentes a la formación geológica, los materiales del suelo, la topografía del lote y la hidrología subterránea y superficial.
- Obtener los parámetros que se requieren para el diseño de cimentaciones, estructuras enterradas.
- Recomendar las obras geotécnicas que se requieren para mitigar los efectos de los problemas geotécnicos identificados.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

4- LOCALIZACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El proyecto civil se encuentra ubicado en el barrio San Cristobal y Mancera, sobre la CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 en el municipio de Acacias, la zona materia de estudio cuenta con una topografía plana.

UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL PROYECTO

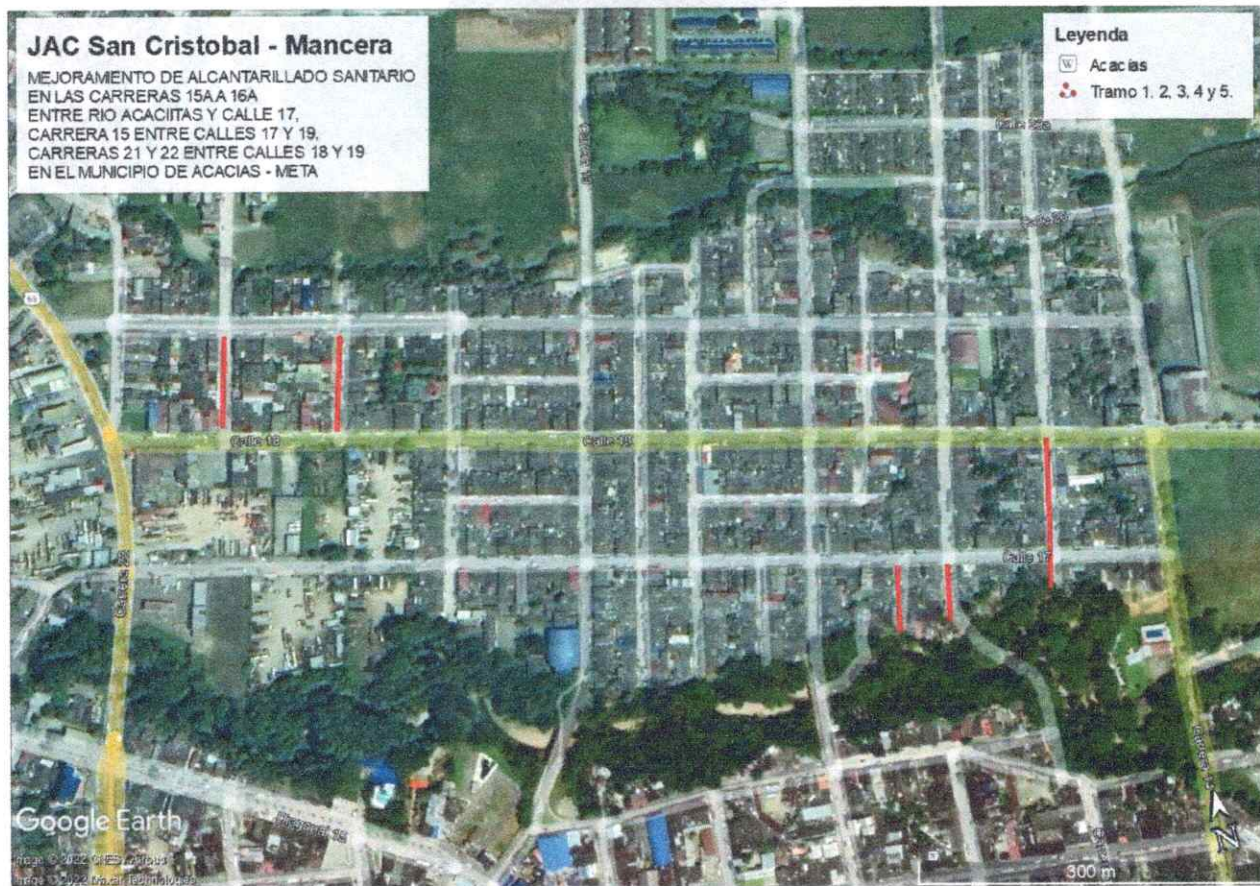


ILUSTRACIÓN 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA.
Fuente. Google Earth.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIJAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

5- NORMATIVIDAD

- Los criterios para la ejecución del presente Estudio Geotécnico son los correspondientes a los establecidos en el TITULO H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, expedido de acuerdo con la Ley 400 de 1997 por medio de sus Decretos 926 y 2525 de 2010 y Decreto 92 de 2011 y la Resolución 0330/2017 expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.
- Tanto el alcance de la exploración como el programa de ensayos de laboratorio está acorde a lo prescrito en el TÍTULO H, de igual forma el análisis y las recomendaciones son acordes a lo establecido en el respectivo Título.
- Los procedimientos para la ejecución de los trabajos son los establecidos por las normas NTC del Instituto Colombiano de Normas Técnicas, sobre las cuales hace referencia el respectivo TÍTULO H.
- De acuerdo con el numeral H.3.1 y H.3.2 de la NSR-10 el programa de exploración y análisis contemplo lo siguiente:
- Se pudo determinar que para la zona donde se construirá el proyecto, no existe variación en el subsuelo explorado y que se presenta homogeneidad en sus propiedades geo mecánicas.

6- METODOLOGIA GENERAL

El estudio geotécnico se desarrolla de acuerdo con la siguiente metodología:

- Recopilación y análisis de la información existente
- Reconocimiento detallado del sitio del proyecto.
- Investigación de campo, mediante la ejecución de sondeos manuales y ensayos in situ y laboratorio
- Procesamiento y análisis de la información geotécnica. Determinación de parámetros
- Análisis geotécnico y caracterización geotécnica de los materiales que constituyen la zona del proyecto.
- Análisis de ingeniería.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

- Conclusiones del estudio y recomendaciones generales a seguir para la construcción.
- Elaboración del informe Geotécnico con la descripción y resultados de las actividades anteriormente anotadas.

7- CARACTERISTICAS FISICAS DEL SITIO

7.1 CARACTERISTICAS TOPOGRAFICAS



ILUSTRACIÓN 2. Vista general de las zonas de exploración.
Fuente. Civilcontrol SAS

El terreno donde se tiene proyectada la construcción de las estructuras en general es plano, según topografía la máxima diferencia de niveles no sobre pasa 1m aproximadamente.

La morfología está controlada por las estructuras en el suelo residual, en el lote no se observan escarpes ni gradas que indiquen movimientos recientes.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

7.2- CARACTERISTICAS HIDROGEOLOGICAS DEL SUBSUELO

No se detectaron niveles de aguas freáticas en el subsuelo para la fecha de la toma de muestras. El nivel freático puede presentar fluctuaciones en épocas invernales.

7.3- DRENAJE E INFILTRACIÓN

El drenaje superficial se considera lento debido a las bajas pendientes, la infiltración por percolación es rápida dado el tipo de material friccional predominante, los suelos sub superficiales se encuentran generalmente secos en la mayoría de los meses del año, de tal manera que al inicio de las lluvias una cantidad muy grande de agua se absorbe.

7.4- NIVEL FREATICO

No se reporta nivel freático a la profundidad máxima explorada de los 2 sondeos realizados al suelo que apoya las estructuras. Sin embargo, el nivel freático puede presentar fluctuaciones en eventos de fuerte precipitación en la zona del proyecto.

8- ESTRATIGRAFIA Y GEOLOGIA GENERAL DE LA ZONA.



ILUSTRACIÓN 3. MAPA GEOLÓGICO DE LA ZONA DEL PROYECTO.
Fuente. Servicio Geológico Colombiano.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

8.1 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología actual del Departamento del Meta obedece en muy buena parte a la evolución geológica de la cordillera oriental y su interacción con el escudo Guayanés, toda vez que los procesos de levantamiento y la consecuente erosión de aquella permiten explicar la sedimentación en los Llanos.

Estas circunstancias han permitido clasificar los siguientes paisajes en el departamento, según Doeko Goosen (1964):

- Pie de monte
- Abanicos aluviales subcrecientes Llanura aluvial de desborde Llanuras aluviales
- Terrazas Aluviales Terrazas a varias alturas Altillanuras
- Altillanuras fuertemente disectadas Altillanuras fuertemente disectadas, con selva Vegas

Los abanicos aluviales subcrecientes del piedemonte, se formaron posiblemente durante el Holoceno y sus restos se encuentran en posición elevada, en superficies onduladas denominadas "mesas" y se presentan hacia el norte del municipio de La Uribe, en la zona de Mesetas, La Macarena y San Vicente del Caguán, así como al sur del Río Ariari, Río Duda y Río Guayabero. Localmente presentan pendientes del orden del 5%, en dirección oriental. Los materiales de que están formadas son arenosos con cantos rodados, lo que produce un alto drenaje y por ende una gran resequedad durante los periodos de verano.

Con esta pendiente, constitución y drenaje los abanicos aluviales son fácilmente erosionables por lo que continuamente están ofreciendo deslizamientos, caída de bloques y reptación de suelos, que afectan la parte baja o la zona de las vías que por allí se han construido.

Se consideran como el ápice de la llanura aluvial de desborde y en general los geomorfólogos los dividen en tres: abanico superior, abanico inferior y abanico pedregoso, este último formado en épocas de crecientes más recientes, crecientes que quizás removilizaron incluso parte de los dos anteriores.

La llanura aluvial de desborde recibe ese nombre por analogía con las Pampas Argentinas, allá denominada Llano de desborde. Esta llanura aluvial sigue una alineación sensiblemente paralela a los distintos cauces de la zona





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

inmediatamente contigua al piedemonte hacia el oriente. En general se observan estas llanuras entre el norte y oriente del municipio de San Juan de Arama, Mesetas al sur y occidente La Macarena y San Vicente del Caguán.

En los Llanos Colombianos, estas llanuras son conocidas como "bajos" pues responden a zonas algo más hundidas topográficamente y se encuentran enmarcadas por los "bancos" o diques. Repentinas crecientes permitieron la salida de madre de las corrientes y la depositación de gran cantidad de materiales aluviales de grano fino tipo limo, lodo y arcilla. Los "bajos" se inundan completamente durante el invierno y como ocupan algo más del 50% de la llanura aluvial, dificultan enormemente el tránsito vehicular.

Las altillanuras forman parte del depósito aluvial del Pleistoceno Inferior, se encuentran muy disectadas en el departamento del Meta, por lo que ofrecen un paisaje de colinas que reciben en los Llanos el nombre de "La Serranía". Posiblemente su presencia obedezca a antiguos y pequeños pliegues y fallas, erosionados no de manera continua sino interrumpida, lo que da un nivel diferente a varias de ellas. Al este de Manacacías se encontraron hasta siete niveles, según Doeko Goosen (obra citada, 1964).

Los aluviones recientes se llaman "Vegas" y se encuentran a lo largo de los ríos principales, los cuales asumen un sistema entrelazado, con muchos brazos y frecuentes desplazamientos de su cauce dentro de los arenales y cascajales. No es raro que en esta zona el lecho completo de un río migre o se desplace con relativa facilidad y en corto tiempo (5 a 50 años). Bordeando las vegas hay fajas de terreno conocidas en los Llanos como "vegones" que es un complejo de aluvión reciente y subreciente en el nivel más bajo de terrazas.

8.2 LITOLOGÍA Y ESTRATIGRAFIA

En el Departamento del Meta afloran rocas metamórficas de edad Precámbrico y Paleozoico, superpuestas por secuencias de sedimentitas con edades del Devónico, Jurásico, Cretácico, Paleógeno y Neógeno, cubiertas en grandes trechos por sedimentos inconsolidados del Cuaternario o Reciente (ver mapa geológico en bolsillo).





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

En el mapa geológico las unidades de roca se describen atendiendo a su origen y edad y se mencionan utilizando la nomenclatura empleada en el mismo, la cual fue parcialmente tomada de la utilizada en el Atlas Geológico Digital de Colombia.

La estratigrafía se presenta de acuerdo con la división de las áreas fisiográficas que se han mencionado anteriormente, a saber: Cordillera Oriental, Piedemonte Llanero, Planicie Oriental y Serranía de La Macarena.

El Grupo Quetame fue definido por Hettner (1892) y redefinido por Campbell y Burgl (1965) en Julivert, M., (1968), en quienes le asignan formalmente la categoría de Estratos de Quetame, más tarde pasó a Piso, Serie, Formación o Grupo Quetame. Consiste este grupo en un paquete de cuarcitas hacia la base, las cuales se intercalan con metaconglomerados y filitas. Le suprayacen filitas verdes y violáceas y metarenitas feldespáticas. El espesor del grupo puede superar los 8.000 m. Sin embargo, debido a la complejidad tectónica y a la ausencia de una exposición completa de la sucesión, los espesores han sido referenciados como aproximados. La edad del Grupo Quetame aún no es conocida con certeza. Trumpy (1943) le asigna una edad Cambro-Ordovícico, Bürgl (1961) lo designa como preCámbrico, Ulloa et al (1988) lo consideran como un intervalo de tiempo comprendido entre el preCámbrico hasta el Ordovícico. Finalmente, y de manera general, es considerada como pre-Devonica ya que infrayace discordantemente una secuencia sedimentaria con fósiles referenciados al Devónico. En el informe geológico de la plancha 266: Villavicencio, se le ha asignado una edad Precámbrico-Paleozoico Inferior, por su depósito y por los varios eventos metamórficos registrados durante estos períodos (Pulido et al, 1998).

Dentro del Grupo Quetame, considerado como de bajo metamorfismo a partir de una secuencia sedimentaria en la cual no se han podido establecer las relaciones estratigráficas del protolito, se han incluido los siguientes conjuntos litológicos:

- Cuarcitas y Filitas de San Cristobal Filitas y Metalimolitas del Río Guamal Filitas y Cuarcitas de Guayabetal
- Metaconglomerados y Filitas de Susumuco.
- Aunque en el mapa geológico de escala 1:500.000 no se discriminan cada una de estos conjuntos metasedimentarios, ellos han sido descritos en la literatura





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

geológica y conforman el denominado Grupo Quetame, por lo que se mencionan brevemente:

- Cuarzitas y Filitas de San Cristobal: Ulloa et al (1988) describen con este nombre el conjunto de cuarzitas y filitas de colores verdes y habanos que afloran entre la quebrada.
- Naranjal y la Falla La Jabonera, vereda San Cristobal. El espesor estimado de esta secuencia es de unos 1.000 m, pero podría ser mayor, toda vez que su contacto con el Cretácico suprayacente es discordante en parte, o se encuentra afectado por la falla de Servitá.
- Filitas y Metalimolitas del Río Guamal: Los mismos autores utilizan este nombre para denominar una sucesión de metasedimentos que aflora al noroeste de la población de Guamal, en la confluencia del Río Guamal y la quebrada Agualinda. Están constituidos por metalimolitas de colores gris azulosos, intrecaladas esporádicamente por metalimolitas de color gris claro.

Se clasificaron como filitas micáceas constituidas por biotita, moscovita, limolita, cuarzo, turmalina, grafito y epidota, que incluso pueden presentar dos superficies de discontinuidad diferentes; la inicial de estratificación y la superficie de foliación debida al metamorfismo.

Filitas y Cuarzitas de Guayabetal: Toman su nombre de la población de Guayabetal y tienen su mejor exposición en las quebradas Chirajara y Guayabetal y en la loma Jabonera. Están constituidas por cuarzitas de grano fino, de color gris azuloso y filitas verdosas, micáceas de textura lepidoblástica, con moscovita, biotita, circón, apatito y turmalina. Esta asociación mineralógica ha permitido ubicar este conjunto de unos 2.000 m de espesor, dentro de la facies esquistos verdes.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

9- INVESTIGACION DEL SUBSUELO

Con el propósito de conocer el perfil del subsuelo y evaluar los parámetros que rigen su comportamiento ante la imposición de cargas, se realizaron los siguientes trabajos.

9.1 EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Para determinar las características y propiedades geotécnicas del subsuelo, el día 23 de julio de 2022 se realizaron DOS (2) sondeos con equipo de perforación mecánico y utilizando la masa de 140 libras para hincar el muestreador llamado cuchara partida, las perforaciones se realizaron a profundidades de 6.00m, distribuidas en el área del lote del proyecto como se muestra en el plano de localización de sondeos, se considera que se cumplió así con los alcances en altura y área de construcción del proyecto, según lo estipulado en los numerales H.3.2.1, H.3.2.3, H.3.2.4, H.3.2.5 y H.3.2.6 de la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente.

9.2. PROFUNDIDAD DE LOS SONDEOS

Se tuvo en cuenta el numeral H.3.2.5 de la norma vigente NSR-10 para definir las longitudes reales de investigación del subsuelo que garanticen la estabilidad geotécnica del proyecto.

El 50% de la investigación del subsuelo, deberá alcanzar:

- La profundidad en que el incremento del esfuerzo aplicado por la estructura sobre el terreno, sea el 10% del esfuerzo en la interface suelo – cimentación.
- 6.00 m aprox. En los casos en que se encuentre roca firme, o aglomerantes rocosos o capas de suelos asimilables a roca, a profundidades menores a las establecidas, en proyectos de complejidad baja a media, los sondeos pueden suspenderse al llegar a estos materiales.

10- ENSAYOS DE LABORATORIO

Todas las muestras obtenidas se identificaron visualmente y sobre una cantidad representativa de ellas, se realizaron los ensayos de laboratorio requeridos tanto para clasificar los materiales como para determinar sus propiedades mecánicas e in-situ.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIJAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

A continuación, se presentan los ensayos de laboratorio realizados:

- a) Clasificación:
 - Límites de Atterberg.
 - Lavado sobre el tamiz No. 200.
 - Granulometría.
- b) Propiedades "In-situ":
 - Humedad natural.
 - Peso unitario.
- c) Resistencia.
 - Ensayo de penetración estándar SPT.

Adicionalmente los parámetros de resistencia y deformabilidad del subsuelo se determinaron con base en las correlaciones establecidas para los módulos de elasticidad y resistencia de los suelos, incluyendo la Normalización del ensayo de penetración estándar y obtener el ángulo de fricción interna efectivo del subsuelo.

En la tabla 3 se presenta el plan de ensayos para los CUATRO sondeos.

PLAN DE ENSAYOS PARA (2) SONDEOS

ENSAYO DE LABORATORIO	CANTIDAD
Humedad natural	8
Peso unitario	8
Granulometría por tamizado con lavado	8
Límites de consistencia	8
Resistencia a la compresión inconfiada	-
SPT	2

TABLA 1. PLAN DE ENSAYOS.
Fuente: CivilControl S.A.S.





CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

11- ESQUEMA LOCALIZACION SONDEOS

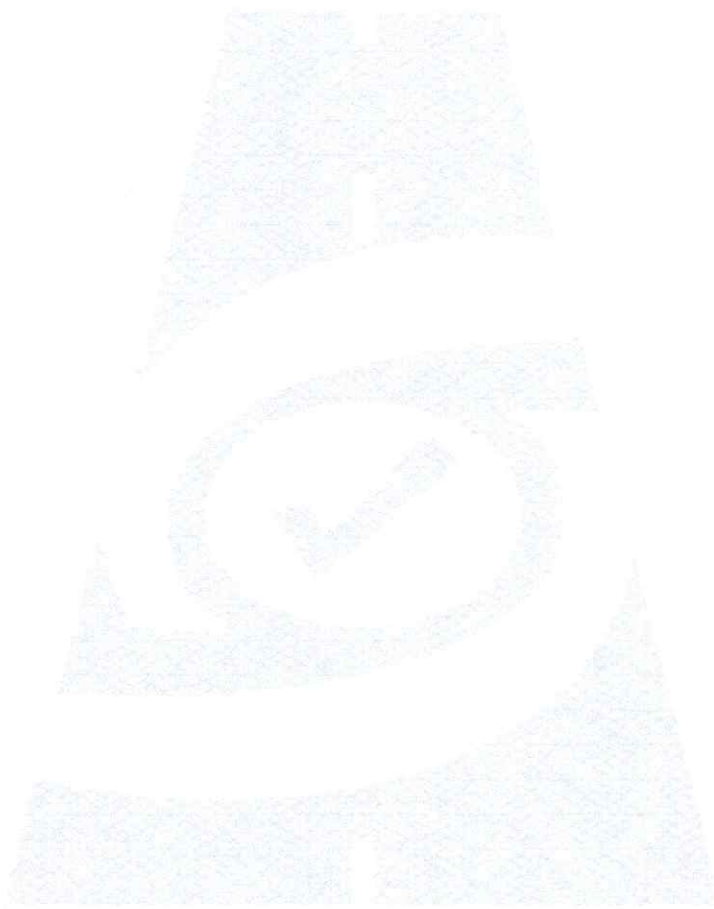


ILUSTRACIÓN 4. LOCALIZACIÓN DE SONDEOS.
Fuente. ALTAMIRA BUSINESS GROUP S.A.S.

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



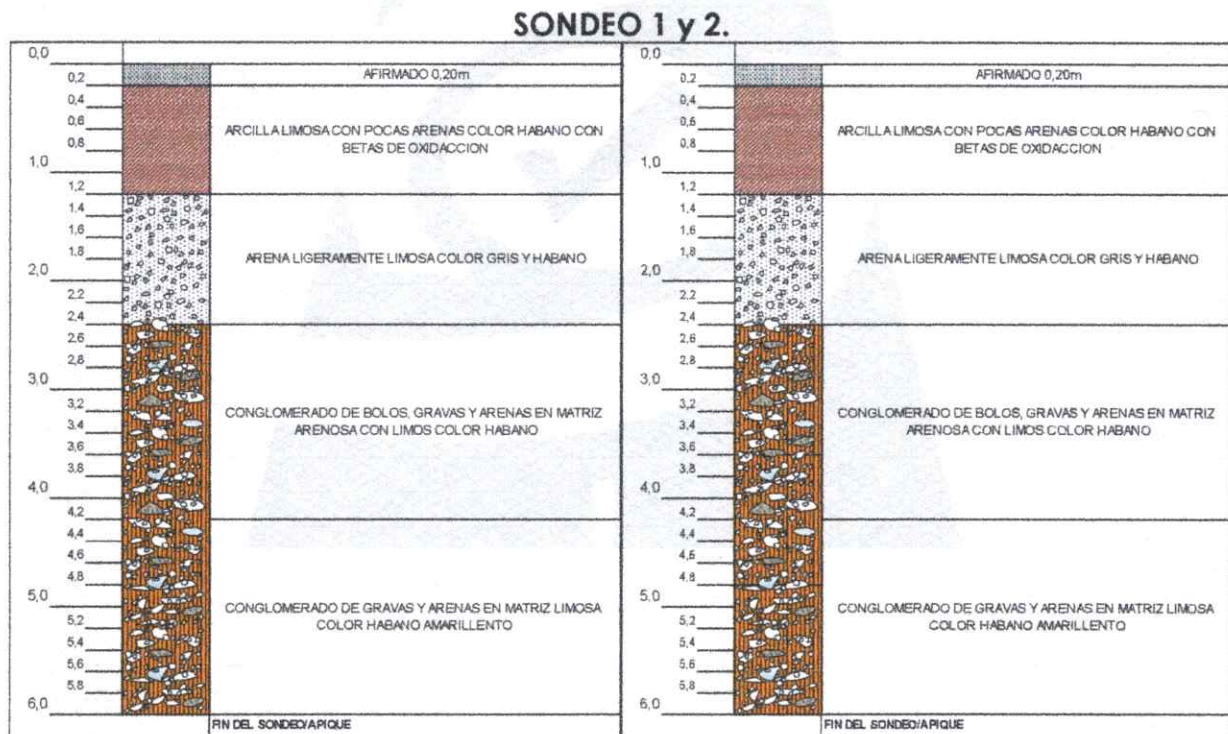
Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

12- PERFIL ESTRATIGRAFICO

De acuerdo a los resultados obtenidos en la exploración del subsuelo, los ensayos de laboratorio, ensayos de campo realizados y el perfil estratigráfico encontrado en cada perforación, se puede evidenciar suelos homogéneos en diferentes sondeos en el área de estudio. Se identificó la presencia de un material de relleno granular color gris con espesor entre 0,00m y 0,20m, seguido de una arcilla color habano amarillento de plasticidad media consistencia firme con espesor entre 0,20m y 1,30m, que descansa sobre unas guijos cantos y gravas blando de color habano compacidad media a densa con espesor entre 1.30m y 2.50m, posteriormente y hasta las profundidades máximas exploradas (6,00m) se encontró material conglomerado de gravas y arenas en matriz limosa color habano de compacidad densa, material correspondiente Abanicos aluviales y depósitos coluviales.



ILUSTRACION 5. PERFIL TÍPICO DEL SUELO, SONDEOS 1 y 2.
Fuente. Civilcontrol SAS.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

12.1 RESULTADOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO

A partir de las muestras obtenidas en la campaña geotécnica se programó una serie de ensayos de laboratorio con el fin de obtener las propiedades físicas, geomecánicas, índices de clasificación y parámetros de resistencia de los materiales existentes. Los ensayos realizados en el caso de suelos consistieron en humedad natural, límites de consistencia, peso unitario, granulometría.

No. SONDEO	No. MUESTRA	DESCRIPCION	PROF. m	LIMITES DE ATTERBERG			HUM. NAT. %	GRANULOMETRIA % QUEPASA				CLASIFICACION			GRAVEDAD ESPECIFICA		PESO VOLUMETRICO g/cm ³	
				% LL	% LP	% IP		N°4	N°10	N°40	N°200	AASTHO	SUCS	IG	G _s	γ _d	γ _t	
1	1	MATERIAL DE RELLENO GRANULAR CONFORMADO POR UNA GRAVA MAL GRADUADA CON ARENAS COLOR GRIS	0,20 - 1,25m	26,12	21,40	4,72	30,84	98,31	98,19	84,92	89,42	A-4	CL-ML	3	2,700	1,928	1,473	
	2	ARCILLA CON GRAVAS Y ALGO DE ARENAS COLOR CAFECLARO DE MEDIA PLASTICIDAD	1,25 - 2,40m	0,00	0,00	0,00	20,10	98,75	98,50	69,33	19,95	A-2-4	SM	0	2,670	2,087	1,738	
	3	ARENA CON GRAVAS EN MATRIZ LIMOSA COLOR HABANO	3,50 - 4,90m	0,00	0,00	0,00	13,04	47,75	39,88	24,62	12,57	A-1-b	GM	0	2,650	2,226	1,970	
	4	CONGLOMERADO DE ROCAS BLANDAS, CONFORMADO DE GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ LIMOSA COLOR HABANO	4,90 - 6,00m	0,00	0,00	0,00	14,92	59,35	52,38	37,15	23,91	A-1-b	GM	0	2,650	2,182	1,899	
2	1	MATERIAL DE RELLENO GRANULAR CONFORMADO POR UNA GRAVA MAL GRADUADA CON ARENAS COLOR GRIS	0,20 - 1,70m	25,91	21,35	4,56	29,79	97,93	85,13	93,50	86,62	A-4	CL-ML	3	2,700	1,942	1,496	
	2	ARCILLA CON GRAVAS Y ALGO DE ARENAS COLOR CAFECLARO DE MEDIA PLASTICIDAD	1,70 - 3,20m	0,00	0,00	0,00	16,54	98,93	98,72	73,51	31,69	A-2-4	SM	0	2,670	2,158	1,852	
	3	ARENA CON GRAVAS EN MATRIZ LIMOSA COLOR HABANO	3,20 - 4,70m	0,00	0,00	0,00	15,07	49,59	42,09	26,91	15,44	A-1-b	GM	0	2,650	2,179	1,894	
	4	CONGLOMERADO DE ROCAS BLANDAS, CONFORMADO DE GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ LIMOSA COLOR HABANO	4,70 - 6,00m	0,00	0,00	0,00	16,48	56,70	49,20	32,61	18,65	A-1-b	GM	0	2,650	2,149	1,845	

TABLA 2. RESUMEN RESULTADOS DE LABORATORIO.
Fuente: Civilcontrol SAS.

12.2 RELACION HUMEDAD NATURAL VS PROFUNDIDAD

Se presenta el contenido de agua natural de muestras de suelo de los Tres sondeos realizados en la zona de estudio con un promedio a profundidades dadas.

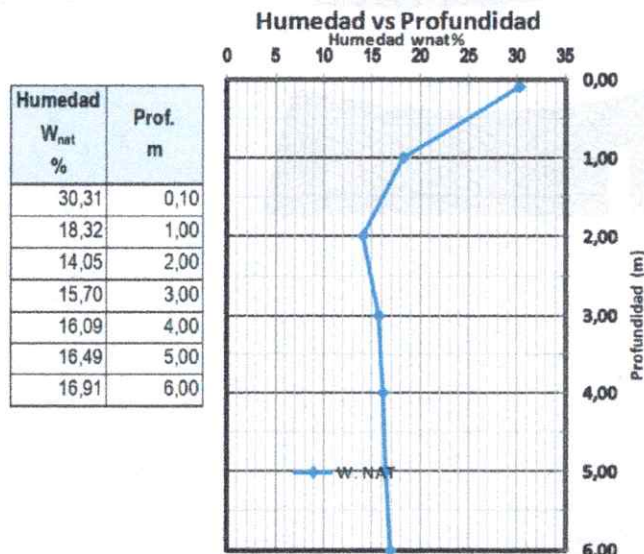


TABLA 3. HUMEDAD NATURAL DEL SUELO.
Fuente: Civilcontrol SAS.

“Construyendo con Calidad el Futuro de un País”





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

13- RESISTENCIA A LA PENETRACION ESTANDAR (SPT)

Se muestran resultados de la prueba SPT para los sondeos practicados al suelo de soporte para la cimentación de las obras civiles a realizar en la zona del proyecto, barrio La Rosita, en el municipio de Villavicencio, Departamento del Meta.

SONDEO 1 Y 2.

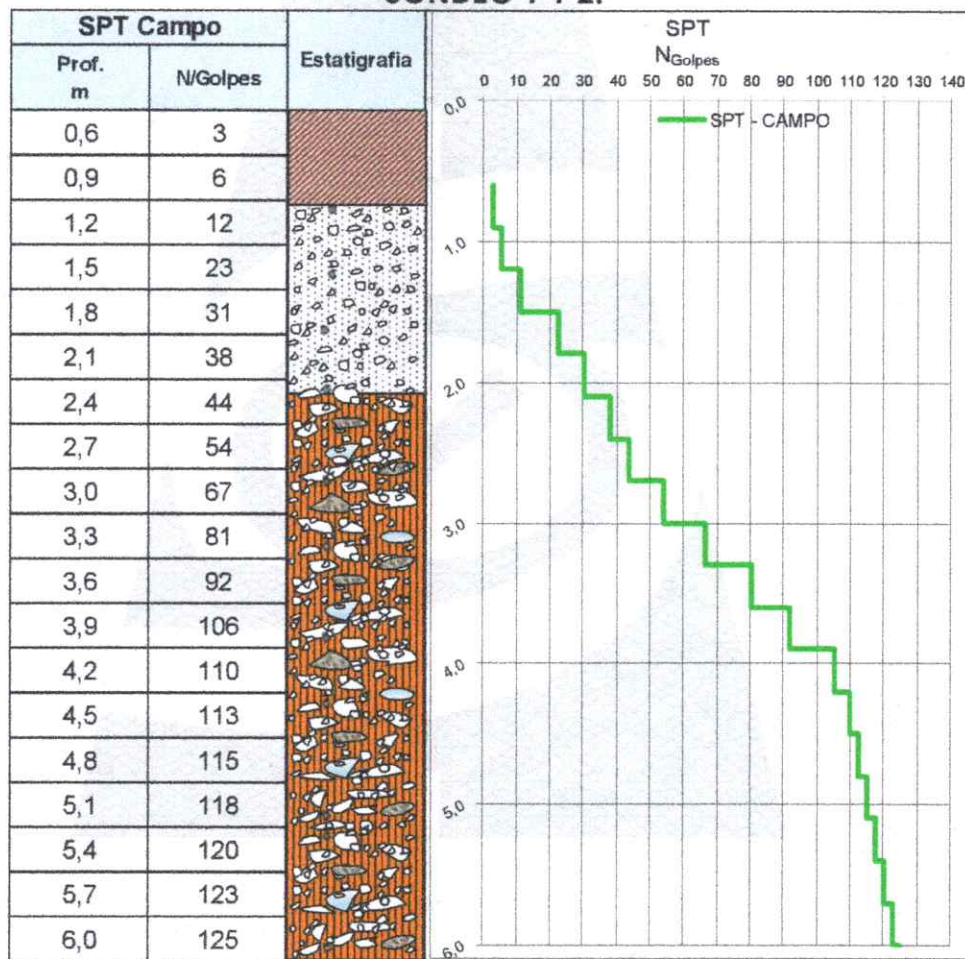


TABLA 4. RESULTADOS DE ENSAYOS SPT EN CAMPO, SONDEO 1 AL 4.
Fuente. Civilcontrol S.A.S.

“Construyendo con Calidad el Futuro de un País”





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

Grado de compactación conforme a prueba de SPT Moore (1991)

COMPACIDAD (Suelo Granular)	GRADO DE COMPACIDAD	N(S.P.T)	RESISTENCIA A LA PENETRACION ESTATICA	ϕ
Muy Suelta	< 0,2	< 4	< 20	< 30
Suelta	0,2 - 0,4	4 - 10	20 - 40	30 - 35
Compacta	0,4 - 0,6	10 - 30	40 - 120	35 - 40
Densa	0,6 - 0,8	30 - 50	120 - 200	40 - 45
Muy Densa	> 0,8	> 50	> 200	> 45

TABLA 5. GRADO DE COMPACIDAD CONFORME A PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR
Fuente. Moore, 1991.

Densidad relativa y estado de suelo para suelos granulares (Esp. Tec. INVIAS-2013)

Numero de Penetracion Estandar N	Densidad Relativa %	Estado del Suelo
0 a 3	0 a 15	Muy Suelto
3 a 8	15 a 35	Suelto
8 a 25	35 a 65	Medio
25 a 42	65 a 85	Denso
42 a 58	85 a 100	Muy Denso

TABLA 6. DENSIDAD RELATIVA Y ESTADO DEL SUELO PARA SUELOS GRANULARES.
Fuente. Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras, INVIAS.

Densidad relativa y estado del suelo para suelos cohesivos (Esp. Tec. INVIAS-2013)

Numero de Penetracion Estandar N	Consistencia	Resistencia a Compresion kPa
0 a 2	Muy Blanda	0 a 25
2 a 5	Blanda	25 a 50
5 a 10	Medio firme	50 a 100
10 a 20	Firme	100 a 200
20 a 30	Muy Firme	200 a 400
> 30	Dura	>400

TABLA 7. DENSIDAD RELATIVA Y ESTADO DEL SUELO PARA SUELOS COHESIVOS.
Fuente. Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras, INVIAS.





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

SONDEO 1 Y 2.

DETERMINACION DE FACTOR DE CORRECCION A PARTIR DEL E*

$$N_{60} = N_{SPT} \frac{E_{42}}{E_{60}} \quad N_{60}: \quad 0,7 \quad *N_{spt}$$

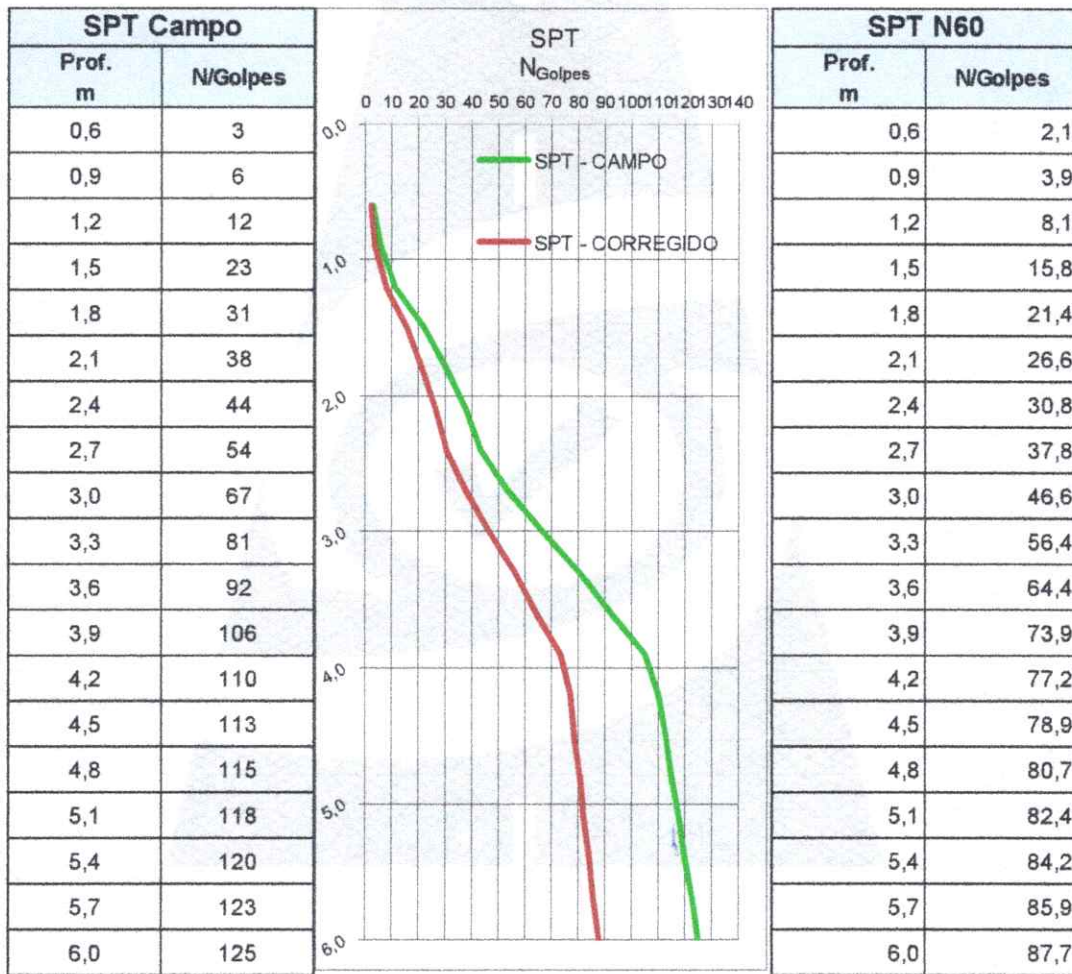


TABLA 8. FACTOR DE CORRECCIÓN SONDEOS 1 AL 4.
Fuente: Civilcontrol SAS.

Para el suelo de apoyo de la cimentación, los valores de N en campo para una profundidad de 2.50m (suelo granular) se reportaron valores entre 26 y 46 golpes/pie, según tabla 5 lo que denota que es un suelo de compacidad muy densa, densidad relativa comprendida entre 85 a 100% y estado del suelo muy denso según tabla 6

“Construyendo con Calidad el Futuro de un País”





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

14- POTENCIAL CONTRACTO EXPANSIVOS DEL SUELO

De conformidad con los valores de los ensayos de Límites de Atterberg se muestra que a la profundidad de 2.50m (suelos de cimentación) de exploración el suelo se conforma por una grava con arenas en matriz limosa (1,30 a 2,50m) con valores de (Limite Liquido (N.L), Limite Plástico (N.P), Humedad natural media (13% a 15%), se concluye que el cambio potencial volumétrico cualitativo es bajo, luego se estima que se presentan suelos poco expansivos y/o colapsables superficiales en el perfil de influencia de la fundación del proyecto.

GRADO DE EXPANSIÓN	ÍNDICE DE PLASTICIDAD		
	HOLTZ Y GIBBS	CHEN	NORMA IS 1498
Bajo	< 20	0 - 15	< 12
Medio	12 - 34	10 - 35	12 - 23
Alto	23 - 45	20 - 55	23 - 32
Muy alto	> 32	> 35	> 32

TABLA 9. PREDICCIÓN DE LA EXPANSIVIDAD A PARTIR DEL ÍNDICE PLASTICIDAD.
Fuente. Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras, INVIAS.

15- EVALUACION DEL POTENCIAL DE LICUACION

Las consecuencias de la falla de un suelo por licuefacción son catastróficas. Según Troncoso (1992) estas consecuencias pueden ser, hundimientos, volcamientos, desplomes, asentamientos diferenciales, colapso y flotación de estructuras livianas enterradas. La licuefacción de un estrato profundo, aunque sea de reducido espesor, puede provocar deslizamientos de grandes masas de suelos, que se encuentren sobre ese estrato, con la consiguiente destrucción de estructuras fundadas sobre ellas o al pie, en el caso de laderas.

De acuerdo a los resultados obtenidos en las ecuaciones donde analizan dicho fenómeno se observa que todos los estratos hasta la profundidad de 30.0m, teniendo en cuenta los resultados reportados NO se presenta susceptibilidad a licuación del suelo, para lo cual, no se presenta riesgo para la cimentación.

Existen tres enfoques principales para evaluar el potencial de licuefacción de un suelo, el enfoque basado en las tensiones, el enfoque basado en las deformaciones



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

y el enfoque basado en la energía. Históricamente, el enfoque basado en las tensiones ha sido el más utilizado para la evaluación del potencial de licuefacción.

De acuerdo al enfoque basado en las tensiones, la carga impuesta al suelo por el terremoto y la resistencia del suelo a la licuefacción son caracterizadas en términos de tensiones de corte cíclicas. Este enfoque es útil porque las amplitudes de tensión cíclica pueden ser fácilmente obtenidas con exactitud y han sido verificadas, por observaciones en terreno, como un predictor conservador de licuefacción. Además, representa el enfoque clásico para la evaluación del potencial de licuefacción, pues ha sido suficientemente probado y validado como una aproximación práctica y útil para la evaluación, y por consiguiente su uso se ha mantenido en el tiempo y se recomienda al menos en el futuro cercano (Kramer y Stewart, 2004).

Dentro de este enfoque, el método más ampliamente usado para evaluar licuefacción es el procedimiento simplificado propuesto por Seed e Idriss en el año 1971. Este procedimiento se basa principalmente en observaciones empíricas y en datos obtenidos en laboratorio y en terreno. Ha sido continuamente refinado como resultado de nuevos estudios y del mayor número de historiales de licuefacción disponibles en la actualidad.

15.1 CARACTERIZACIÓN DE CARGA CÍCLICA

Para el propósito de evaluación de licuefacción usando el enfoque de tensión cíclica, la carga normalmente se caracteriza en términos de la relación de tensión cíclica (CSR, Cyclic Stress Ratio)

La tensión de corte cíclica equivalente generalmente se toma como igual al 65 % de la tensión de corte cíclica máxima, a este valor se llegó comparando los niveles de generación de presión de poros causados por las historias de tensiones de corte transitorias de los terremotos con los niveles causados por las historias de tensiones de corte armónicas uniformes obtenidas en laboratorio (Kramer y Stewart, 2004).

Sustituyendo en la ecuación, se obtiene la relación de tensión cíclica (CSR) inducida por un terremoto, la que es una magnitud adimensional (Day, 2002):

$$CSR = \frac{\tau_{CYC}}{\sigma'_{V0}} = 0.65 \cdot rd \cdot \left(\frac{\sigma_{V0}}{\sigma'_{V0}} \right) \cdot \left(\frac{a_{max}}{g} \right)$$



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

15.2 CARACTERIZACIÓN DE RESISTENCIA CÍCLICA

En el enfoque de tensiones cíclicas, la resistencia a la licuefacción es expresada en términos de una proporción denominada relación de resistencia cíclica (CRR, Cyclic Resistance Ratio). La relación de resistencia cíclica está definida como la relación de tensión cíclica que corresponde al inicio de la licuefacción.

Los criterios para la evaluación de la relación de resistencia cíclica basados en el ensayo de penetración estándar (SPT), han demostrado ser confiables, y por lo tanto el uso de estos métodos representa el estado de la práctica en la evaluación de resistencia a la licuefacción. Como señalan Kramer y Stewart (2004), las principales ventajas del método de evaluación de la resistencia basado en el ensayo de penetración estándar, son su larga historia de uso y el hecho de que permite obtener una muestra de suelo, la cual puede ser usada para posteriores análisis, como clasificación.

De acuerdo a Kramer y Stewart (2004), la aproximación más simple de la curva CRR para arenas limpias fue desarrollada por Youd en el año 2001, esta ecuación es la siguiente:

$$CRR = \frac{1}{34 - (N_1)_{60}} + \frac{(N_1)_{60}}{13.5} + \frac{50}{(10(N_1)_{60} + 45)^2} - \frac{1}{200}$$

El cual puede ser corregida por la cantidad de fino, en el caso de limos y arenas limosas y o arcillosas

15.3 DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE LICUACIÓN

Normalmente, el potencial de licuefacción se presenta en términos de un factor de seguridad. El cálculo de este factor de seguridad es el paso final en una evaluación de riesgo de licuefacción. Si la relación de tensión cíclica (CSR) es mayor que la relación de resistencia cíclica (CRR), la licuefacción se iniciará durante el terremoto, por el contrario, si la CSR es menor que la CRR, entonces la licuefacción no se inicia. Como señala Green (2001), el factor de seguridad se define en términos de relaciones cíclicas.

$$FS = \frac{CRR}{CSR}$$





ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO A CACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE A CACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

Realizadas las pruebas de campo por medio de ensayo SPT y sus debidas correcciones se determinan los números de golpes N_{corr} (N_{160}) a las profundidades realizadas. Mediante la clasificación del perfil del suelo y los efectos sísmicos, se obtienen los siguientes resultados.

Peso específico Ton/m ³	Profundidad ad ms	Esfuerzo Vertical Ton/m ²	N.A.F.	Esfuerzo Vertical Efectiva Ton/m ²	N Spt	D ₅₀ mm	N _f	N ₁₆₀	CRR	rd	CSR	FS	Condicion
2,700	0,60	1,620	0,00	1,620	3,0	0,00	7,5	2,5	0,221	0,991	0,348	0,6	Licuable
2,700	0,90	2,430	0,00	2,430	4,0	0,00	7,5	3,2	0,271	0,987	0,346	0,8	Licuable
2,700	1,20	3,240	0,00	3,240	11,0	0,00	7,5	8,4	0,660	0,982	0,345	1,9	No Licuable
2,670	1,50	4,005	1,00	3,741	24,0	0,00	7,5	15,8	1,218	0,978	0,367	3,3	No Licuable
2,670	1,80	4,806	1,00	4,242	36,0	0,00	7,5	21,7	1,685	0,973	0,387	4,4	No Licuable
2,670	2,10	5,607	1,00	4,743	34,0	0,00	7,5	19,4	1,504	0,969	0,402	3,7	No Licuable
2,670	2,40	6,408	1,00	5,244	38,0	0,00	7,5	20,6	1,600	0,964	0,413	3,9	No Licuable
2,650	2,70	7,155	1,00	5,739	49,0	0,00	7,5	25,4	1,990	0,960	0,420	4,7	No Licuable
2,650	3,00	7,950	1,00	6,234	62,0	0,00	7,5	30,6	2,562	0,955	0,427	6,0	No Licuable
2,650	3,30	8,745	1,00	6,729	76,0	0,00	7,5	35,9	2,141	0,951	0,434	4,9	No Licuable
2,650	3,60	9,540	1,00	7,224	97,0	0,00	7,5	44,0	3,152	0,946	0,438	7,2	No Licuable
2,650	3,90	10,335	1,00	7,719	112,0	0,00	7,5	46,7	3,376	0,942	0,442	7,6	No Licuable
2,650	4,20	11,130	1,00	8,214	119,0	0,00	7,5	47,7	3,452	0,937	0,446	7,7	No Licuable
2,650	4,50	11,925	1,00	8,709	121,5	0,00	7,5	46,8	3,384	0,933	0,448	7,6	No Licuable
2,650	4,80	12,720	1,00	9,204	124,0	0,00	7,5	46,0	3,320	0,928	0,450	7,4	No Licuable
2,650	5,10	13,515	1,00	9,699	126,5	0,00	7,5	45,9	3,314	0,924	0,452	7,3	No Licuable
2,650	5,40	14,310	1,00	10,194	129,0	0,00	7,5	45,3	3,259	0,919	0,453	7,2	No Licuable
2,650	5,70	15,105	1,00	10,689	131,5	0,00	7,5	44,6	3,206	0,915	0,454	7,1	No Licuable
2,650	6,00	15,900	1,00	11,184	134,0	0,00	7,5	35,3	1,841	0,910	0,454	4,1	No Licuable

TABLA 10. POTENCIAL DE LICUACIÓN, SONDEOS 1 AL 4.
Fuente: Civilcontrol S.A.S.

16- CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE DE SOPORTE PARA ZAPATAS.

Terzaghi (1943) fue el primero en presentar una teoría completa para evaluar la capacidad de carga última de cimentaciones superficiales, para lo cual sugirió una ecuación general teniendo en cuenta la naturaleza básica de la superficie de falla en suelos, se consideran factores de capacidad de carga. El siguiente es un procedimiento paso a paso para determinar la carga última de un suelo.

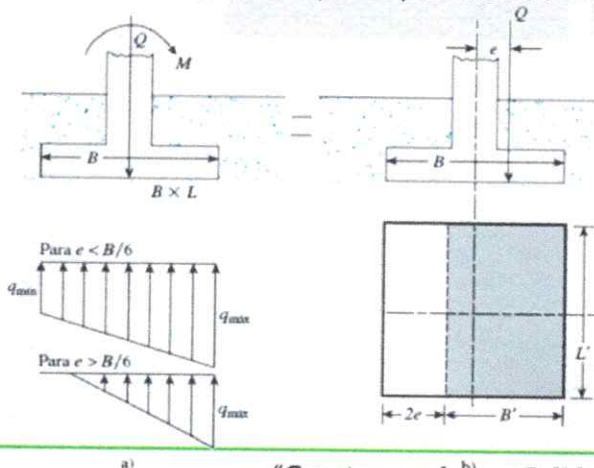


ILUSTRACIÓN 6. CIMENTACIONES CARGADAS EXCÉNTRICAMENTE.
Fuente: Braja Das. Ingeniería de cimentaciones.

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO A CACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

- Ecuación general.

$$q_h = c'N_c + q * N_q + \frac{1}{2} \gamma B N_\gamma$$

- Paso 1. Se determina el esfuerzo efectivo vertical (q),

$$q = \gamma * D_f$$

Donde,

γ = Peso volumétrico.

D_f = Cota de desplante de cimentación.

- Paso 2. Factores de carga (N_q , N_c y N_γ) en función del ángulo de fricción interna.

$$N_q = \frac{(1 + \sin \Phi)}{(1 - \sin \Phi)} * e^{\pi \tan \Phi}$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \Phi$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \Phi$$

- Paso 3. La carga máxima que la cimentación puede soportar es

$$q_{adm} = \frac{q_h}{FS}$$

16.1- ANALISIS PARA LA CIMENTACION

Se estima la capacidad portante del terreno en suelo granular teniendo en cuenta valores promedios para este tipo de material característico en cada uno de los sondeos, la capacidad portante del subsuelo o esfuerzo de trabajo máximo, promedio de acuerdo a los sondeos, ensayos realizados y el cuadro de cálculos de capacidad portante para la profundidad de desplante recomendada es del orden de: (se presenta capacidad portante a diferentes profundidades y dimensiones de la base y esquema típico de cimentación de la tubería).



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

C_u (Kg/cm ²)	0,00	<p>Ecuacion general de Terzaghi</p> $q_h = c \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$ $q_{adm} = \frac{q_h}{F}$	
Peso Volumetrico suelo (gr/cm ³)	1,871		
Factor de seguridad	3,0		
$N_{c\text{reg}}$ (Número golpes/pie)	36		
Angulo de rozamiento Interno ϕ	31,0		
Factores de Carga	N_c		32,67
	N_q		20,63
	N_γ	23,59	

CAPACIDAD PORTANTE SUELOS (Kg/cm ²)										
Profundidad Cimentacion D_f	Esfuerzo efectivo vertical q	Cimientos Segun Terzaghi								
		Ancho Base (m)								
		0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
m	q									
1,50	0,28	2,52	2,59	2,67	2,74	2,81	2,89	2,96	3,03	3,11
1,70	0,32	2,78	2,85	2,92	3,00	3,07	3,14	3,22	3,29	3,36
1,90	0,36	3,03	3,11	3,18	3,25	3,33	3,40	3,47	3,55	3,62
2,10	0,39	3,29	3,36	3,44	3,51	3,58	3,66	3,73	3,81	3,88
2,30	0,43	3,55	3,62	3,69	3,77	3,84	3,92	3,99	4,06	4,14
2,50	0,47	3,81	3,88	3,95	4,03	4,10	4,17	4,25	4,32	4,39
2,70	0,51	4,06	4,14	4,21	4,28	4,36	4,43	4,50	4,58	4,65
2,90	0,54	4,32	4,39	4,47	4,54	4,61	4,69	4,76	4,83	4,91
3,10	0,58	4,58	4,65	4,72	4,80	4,87	4,95	5,02	5,09	5,17
3,30	0,62	4,83	4,91	4,98	5,06	5,13	5,20	5,28	5,35	5,42

La profundidad de cimentación será la que se considere con la cota clave de la tubería de novafort y novaloc a partir del nivel natural del terreno, estará dada por: $D_f \text{ min.} = (\text{ALTURA VARIABLE})$, sin embargo, se asume para las condiciones dadas ($D_f: 2,50\text{m}$) la capacidad de carga portante es de 39T/m^2 ; Se repite variando las dimensiones de la base.

17. DETERMINACIÓN DE CARGAS Y FACTORES DE SEGURIDAD BÁSICO E INDIRECTOS

De acuerdo con los requerimientos de los Numerales H.2.4.3 – VALORES DEL FACTOR DE SEGURIDAD BÁSICO (F_{sb}), y H.2.4.4 – FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS (incluidos en la Tabla H.4.7-1 NSR-10 – Factores indirectos $F_{s\text{icp}}$ mínimos), los factores de seguridad para el presente proyecto deberán ser mayores a los mínimos propuestos en la Tabla 1 – FACTORES DE SEGURIDAD BÁSICOS MÍNIMOS DIRECTOS (FSBM), tomando como base de análisis y comprobación geotécnica con las cargas estructurales de la zapata representativa para el chequeo de los factores de seguridad.

Capacidad de carga admisible para $f_s=3,0$, se presentan a continuación esfuerzos admisibles para factores de seguridad directos e indirectos.

“Construyendo con Calidad el Futuro de un País”



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

CONDICION	F _{SBM}		F _{SBUM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1,50	1,25	1,80	1,40
Carga Muerta + Carga Viva Maxima	1,25	1,10	1,40	1,15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo De Diseño Seudo Estatico	1,10	1,0 (*)	No se permite	No se permite
Taludes - Condición Estática y Agua Subterranea Normal y Coeficiente Sismico De Diseño	1,50	1,25	1,80	1,40
Taludes - Condición Seudo - Estática Con Agua Subterranea Normal y Coeficiente Sismico De Diseño	1,05	1,00 (*)	No se permite	No se permite

(*) Nota: Los parámetros sísmicos seudo estáticos de Construcción serán el 50% de los de Diseño

TABLA 11. FACTORES DE SEGURIDAD BÁSICOS MÍNIMOS DIRECTOS.
Fuente. Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente, NSR-10.

Esfuerzos Admisibles para Factores de Seguridad Directos (FSBUM)

CONDICION DE ANALISIS	F _{SBUM}	Q _{adm} Cim. Aislado (kN/m ²)
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1,80	-----
Carga Muerta + Carga Viva Maxima	1,40	-----
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo De Diseño Seudo Estatico (R=1)	No se permite	-----

TABLA 12. FACTORES DE SEGURIDAD DIRECTOS SEGÚN ESFUERZOS ADMISIBLES.
Fuente. Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente, NSR-10.

Igualmente, los Esfuerzos Admisibles para los factores de Seguridad Indirectos (F_{SICP}) establecidos en el Numeral H.4.7 NSR-10, son los siguientes:

CONDICION DE ANALISIS	F _{SICP} DISEÑO	Q _{adm} Cim. Aislado (kN/m ²)
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3,00	-----
Carga Muerta + Carga Viva Maxima	2,50	-----
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo De Diseño Seudo Estatico (R=1)	1,50	-----

TABLA 13. FACTORES DE SEGURIDAD INDIRECTOS SEGÚN ESFUERZOS ADMISIBLES.
Fuente. Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente, NSR-10.



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACA CITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

18. ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES EN LA CIMENTACION Y PRESION LATERAL EN TIERRAS.

18.1 ASENTAMIENTOS DIFERENCIALES EN ZAPATAS:

Las ecuaciones y fórmulas para el análisis de capacidad portante se calculan para producir hasta 1" (2.5cm) de asentamiento y se evaluaron los asentamientos totales empleando la teoría de Schleicher (1926) en carga flexible, centro, valor medio y carga rígida, donde se consideran que los incrementos de esfuerzos serán mínimos.

Carga flexible :

• Esquina :

$$s = q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_p$$

• Centro :

$$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_p$$

• Valor medio :

$$s = s(\text{centro}) \cdot 0.848$$

Carga rígida :

$$s = 93\% \cdot s(\text{valor medio})$$

SONDEOS 1 Y 2

Carga admisible (q):	3,90 kg/cm ²	3,90 kg/cm ²		
Módulo de Young (E):	500 kg/cm ²	500 kg/cm ²		
Coefficiente de Poisson (v):	0,35	0,35		
Ancho cimentación (b):	1,00 m	100 cm		
Largo cimentación (l):	1,00 m	100 cm		
m:		1,00		
lp:		0,56		
Factor de seguridad:	3,00	3,00		
Reaccion q _u /Asent _{centro}	1,69			
Asentamientos Carga rígida (cm)	Asentamientos carga flexible			
	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	Carga total (T)
1,82	1,15	2,30	1,95	39,00

Para la profundidad de cimentación en suelo granular se tiene un peso unitario de 1.871 gr/cm³ o 0.00187 Kg/cm³ y un ángulo de fricción interna de 31°.



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

18.2 MODULO DE REACCION.

SONDEO 1 Y 2

Carga admisible (q):	3,90 kg/cm ²	3,90 kg/cm ²
Módulo de Young (E):	500 kg/cm ²	500 kg/cm ²
Coefficiente de Poisson (v):	0,35	0,35
Ancho cimentación (b):	1,00 m	100 cm
Largo cimentación (l):	1,00 m	100 cm
m:		1,00
lp:		0,56
Factor de seguridad:	3,00	3,00
Reaccion q _v /Asent _{centro}	1,69	

Se obtiene el módulo de corte para el estrato grava arenosa de compacidad densa de 500 kg/cm², Modulo de Poisson de 0.35 y módulo de reacción de subrasante de 1.69 kg/cm³.

18.3 COEFICIENTE DE PRESION LATERAL EN TIERRAS (SUELO GRANULAR)

COEFICIENTES DE PRESION LATERAL DE TIERRA

*Parametros de diseño

Angulo de friccion	$\phi' =$	31	Aa=	0,3
Angulo del muro	$\beta =$	90	Fa=	1,2
Angulo de relleno	$\alpha =$	0	Coefficiente de aceleracion horizontal	$k_h = \frac{2}{3} A_a \cdot F_a = 0,240$
Angulo de friccion del muro	$\delta' = \frac{2}{3} \cdot \phi'$	20,7°	Coefficiente de aceleracion vertical	$k_v = 0,4 \cdot k_h = 0,096$

*Coeficiente de presion lateral en reposo de tierra

$$k_o = 1 - \text{seno}(\phi') = 0,485$$

*Coeficiente de presion lateral activa Rankine

$$k_a = \tan\left(45^\circ - \frac{\phi'}{2}\right) = 0,320$$

*Coeficiente de presion lateral activa Coulomb

$$k_a = \frac{\sin(\beta + \phi')^2}{\sin(\beta)^2 \cdot \sin(\beta - \delta') \cdot \left(1 + \sqrt{\frac{\sin(\phi' + \delta') \cdot \sin(\phi' - \alpha)}{\sin(\beta - \delta') \cdot \sin(\alpha + \beta)}}\right)^2} = 0,286$$

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

*Coeficiente de presion activa de tierra para condiciones sismicas

$$\theta' = \tan^{-1} \left(\frac{kh}{1-kv} \right) = 14,9^\circ$$

$$\theta' = \frac{\sin(\theta' + \beta - \theta)^2}{\cos(\theta') \sin(\beta)^2 \sin(\beta - \theta' - \delta') \left(1 + \frac{\sin(\theta' + \delta') \sin(\theta' - \alpha)}{\sin(\beta' - \delta') \sin(\alpha + \beta)} \right)^2} = 0,509$$

*Coeficiente de presion pasiva de tierra Rankine

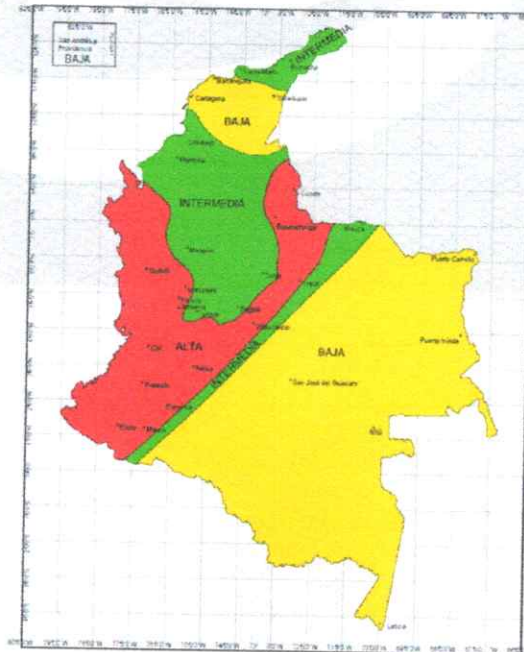
$$k_p = \tan \left(45^\circ + \frac{\theta'}{2} \right)^2 = 3,124$$

*Coeficiente de presion lateral pasiva Coulomb

$$k_p = \frac{\sin(\beta - \theta')^2}{\sin(\beta)^2 \cdot \sin(\beta + \delta') \cdot \left(1 - \frac{\sin(\theta' + \delta') \cdot \sin(\theta' + \alpha)}{\sin(\beta + \delta') \cdot \sin(\alpha + \beta)} \right)^2} = 6,679$$

19. MOVIMIENTOS SISMICOS DE DISEÑO Y ZONA DE AMANAZA SISMICA

El proyecto se encuentra localizado de acuerdo al reglamento NSR 10 en zona de amenaza sísmica Alta.



"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIJAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

ILUSTRACIÓN 7. MAPA ZONAS SÍSMICAS.

Fuente. Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente, NSR10

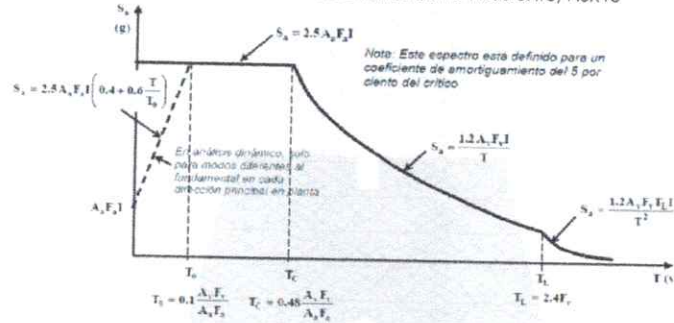


Figura A.2.6-1 — Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g

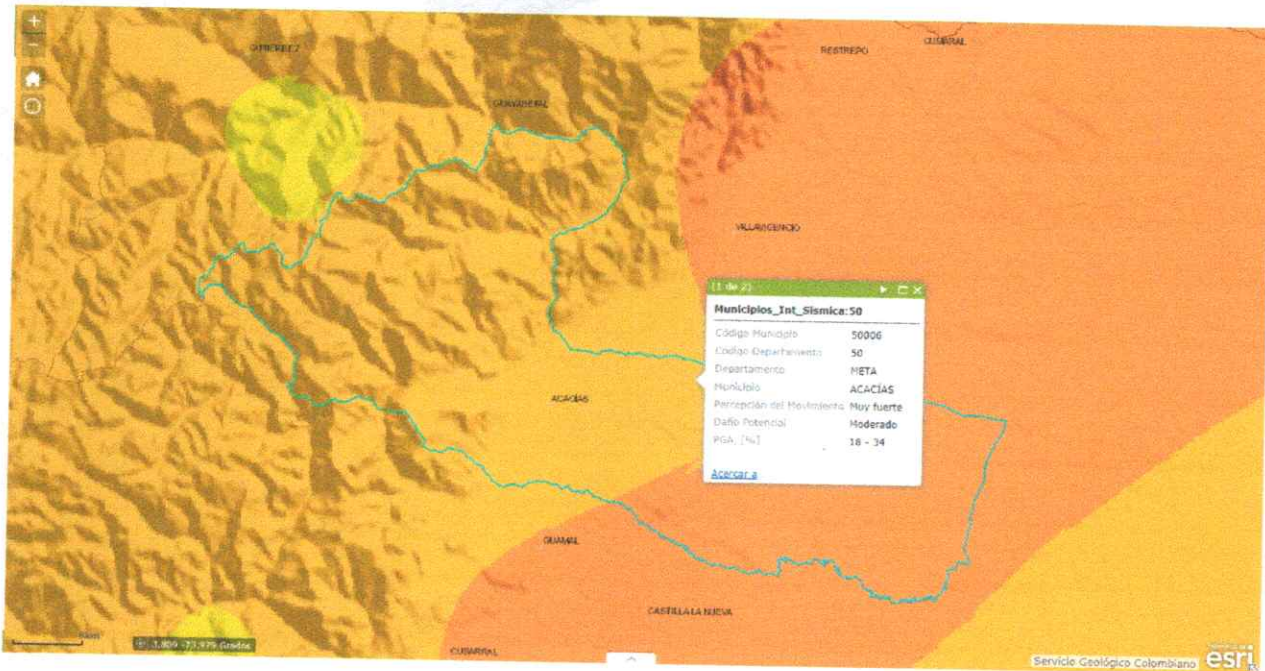


ILUSTRACIÓN 8. Mapa sísmico

Fuente. Servicio Geológico Colombiano



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

19.1 PERFIL DE SUELO

19.1.1 EFECTOS LOCALES

Definición del tipo de perfil del suelo se calcula según valores máximos del ensayo SPT para la profundidad máxima descrita en el perfil de cada uno de los 4 sondeos.

MEMORIAS DE CALCULO PERFIL DE SUELO TITULO H.2.4.2

A.2.4.3.2 — Número medio de golpes del ensayo de penetración estándar

(a) Número medio de golpes del ensayo de penetración estándar en cualquier perfil de suelo

Ecuación	Estrato Sondeo 1	Descripcion Estratigrafico	N Prom	N ₆₀	e=	d _i	N _i	$\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{N_i}$	Golpes \bar{N}	Tipo Perfil
$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n N_i}$	0,20 - 1,25m	ARCILLA LIMOSA CON POCAS ARENAS COLOR HABANO CON BETAS DE OXIDACION	10,5	7,5	1,40	0,19	5,90	0,31	19	D
	1,25 - 2,40m	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA COLOR GRIS Y HABANO	56,0	28,2	2,10	0,07				
	3,60-6,00m	CONGLOMERADO DE BOLOS, GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ ARENOSA CON LIMOS COLOR HABANO	124,7	45,9	2,40	0,05				

Ecuación	Estrato Sondeo 2	Descripcion Estratigrafico	N Prom	N ₆₀	e=	d _i	N _i	$\sum_{i=1}^n \frac{d_i}{N_i}$	Golpes \bar{N}	Tipo Perfil
$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{\sum_{i=1}^n N_i}$	0,20 - 1,70m	ARCILLA LIMOSA CON POCAS ARENAS COLOR HABANO CON BETAS DE OXIDACION	13,6	9,3	1,60	0,17	5,90	0,29	20	D
	1,70 - 3,20m	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA COLOR GRIS Y HABANO	61,4	30,8	1,5	0,05				
	3,20-6,00m	CONGLOMERADO DE BOLOS, GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ ARENOSA CON LIMOS COLOR HABANO	105,4	39,8	2,80	0,07				

d_i = espesor del estrato i, localizado dentro de los 30 m superiores del perfil

N_i = número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estándar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D1586, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrato i. El valor de Ni a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

Tabla A.2.4-2

Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C, D o E

Tipo de Perfil	\bar{N} o \bar{N}_{ch}
C	mayor que 50
D	entre 15 y 50
E	menor de 15

TABLA 14. PERFIL DEL SUELO
Fuente. CivilControl S.A.S



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

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

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s $> \bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s $> \bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{q}_u \geq 100$ kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
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 (≈ 1 kgf/cm ²) $> \bar{q}_u \geq 50$ kPa (≈ 0.5 kgf/cm ²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s $> \bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w $\geq 40\%$ 50 kPa (≈ 0.50 kgf/cm ²) $> \bar{q}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F ₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F ₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F ₃ — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F ₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

TABLA 15. VELOCIDAD MEDIA DE LA ONDA CORTANTE.
Fuente: CivilControl S.A.S.

El perfil de suelo: Para los sondeos 1 y 2, se presenta un número medio de golpes del ensayo de penetración estándar entre 15 y 50, se determina perfil de suelo D.

Departamento del Meta

Municipio	Código Municipio	A _a	A _v	Zona de Amenaza Sísmica	A _e	A _d
Acacias	50006	0.30	0.30	Alta	0.17	0.07

Tabla A.2.4-3

Valores del coeficiente F_a, para la zona de periodos cortos del espectro

Tabla A.2.4-4

Valores del coeficiente F_v, para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	A _a ≤ 0.1	A _a = 0.2	A _a = 0.3	A _a = 0.4	A _a ≥ 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

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	A _v ≤ 0.1	A _v = 0.2	A _v = 0.3	A _v = 0.4	A _v ≥ 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

Nota: Para el perfil tipo F debe realizarse una investigación geotécnica particular para el lugar específico y debe llevarse a cabo un análisis de amplificación de onda de acuerdo con A.2.10.

TABLA 16. VALORES DE COEFICIENTES F_a, PERIODOS CORTOS DEL ESPECTRO VALORES DE COEFICIENTES F_v, PERIODOS INTERMEDIOS DEL ESPECTRO

Fuente: Norma Sismo Resistente NSR-10.

“Construyendo con Calidad el Futuro de un País”



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

19.2 ESPECTRO ELASTICO DE DISEÑO

Teniendo en cuenta los valores de la zona de amenaza sísmica según localización del proyecto y el cálculo de perfil del suelo, se determina el espectro elástico de diseño según título A.2.6 de la NSR-10.

CARGA DE SISMO (S): NSR-2010 Titulo A.2.6 Espectro de Diseño

Perfil de suelo **D**. Según estudio de suelos.

Acacias - Meta- Zona de amenaza sísmica **ALTA**.

$A_a =$	0,30	Según estudio de suelos
$A_v =$	0,30	Según estudio de suelos
$III =$	1,25	Coficiente de importancia Grupo de Uso III. Según A.2.5.1
$T_0(s) =$	0,15	Periodo inicial Espectro Elástico de Diseño NSR-10. $= 0.1 \cdot A_v \cdot F_v / (A_a \cdot F_a)$
$T_c(s) =$	0,72	Periodo corto Espectro Elástico de Diseño NSR-10 $= 0.48 \cdot A_v \cdot F_v / (A_a \cdot F_a)$
$T_L(s) =$	4,32	Periodo largo Espectro Elástico de Diseño NSR-10 $= 2.40 \cdot F_v$.
$F_a =$	1,20	Coef. de amplificación aceleración en periodos cortos. Tabla A.2.4-3
$F_v =$	1,80	Coef. de amplificación aceleración en periodos intermedios. Tabla A.2.4-4
$S_a =$	1,13	Aceleración espectral S_a para $T < T_c$, $S_a = 2.5 \cdot A_a \cdot F_a \cdot I$.

T (seg)	Sa (g)
0,01	1,13
0,72	1,13
1,08	0,75
1,44	0,56
1,80	0,45
2,16	0,38
2,52	0,32
2,88	0,28
3,24	0,25
3,60	0,23
3,96	0,20
4,32	0,19
5,32	0,12
6,32	0,09

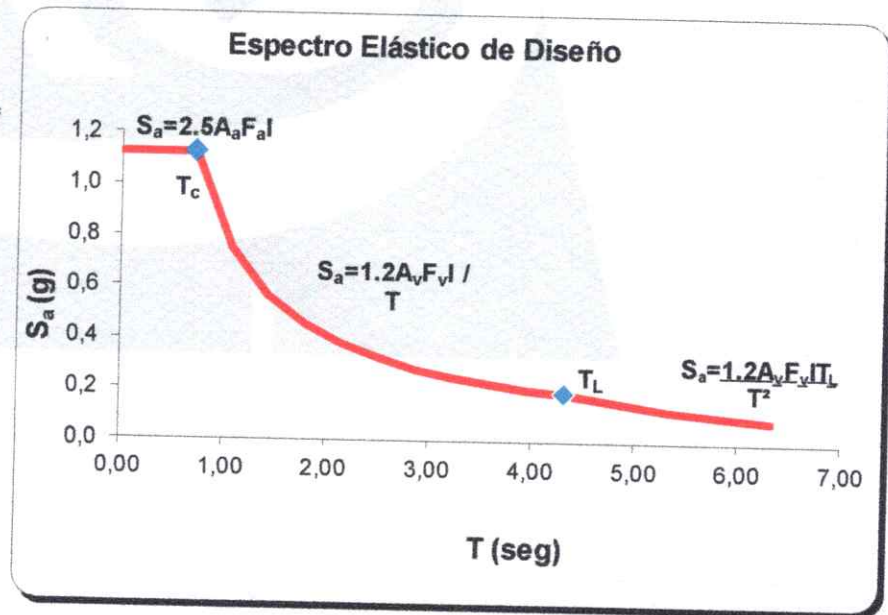


ILUSTRACIÓN 9. ESPECTRO ELÁSTICO DE ACCELERACIONES DE DISEÑO
Fuente. Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente, NSR10

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

19.3 GRUPO DE USO DE LA EDIFICACIÓN

A.2.5.1.2 — Grupo III — Edificaciones de atención a la comunidad — Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo IV. Este grupo debe incluir:

- (a) Estaciones de bomberos, defensa civil, policía, cuarteles de las fuerzas armadas, y sedes de las oficinas de prevención y atención de desastres.
- (b) Garajes de vehículos de emergencia.
- (c) Estructuras y equipos de centros de atención de emergencias.
- (d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza.
- (e) Aquellas del grupo II para las que el propietario desee contar con seguridad adicional, y
- (f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales.

Fuente: Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente, NSR10.

Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

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

TABLA 18. VALORES DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA.
Fuente: Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente, NSR10.

19.4 PARÁMETROS SÍSMICOS

Para el análisis dinámico de la estructura aplican los parámetros sísmicos prescritos en el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.

SONDEO 1 A I 3	
A_a	0.35
A_v	0.30
F_a	1.15
F_v	1.80
I	1.50

TABLA 19. PARÁMETROS SÍSMICOS PARA ACACIAS META.
Fuente: Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistente, NSR10.



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACA CITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

20. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE DISEÑO

- Deberá garantizarse que los cimientos queden apoyados sobre materiales adecuados para la capacidad especificada y particularmente sobre los estratos recomendados.
- Consideraciones para determinar la utilización de rellenos provenientes de la excavación como rellenos compensados y estructurales, estará basados en los requisitos de los numerales 610.2.1, 610.2.2, 610.2.3, 610.2.5 y 610.2.6 del Artículo 610-2013 del INVIAS.

Tabla 610 - 1. Requisitos de los suelos para rellenos de estructuras

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES
Tamaño máximo, mm	E-123	75	100	150
Porcentaje que pasa el tamiz de 2 mm (No. 10) en masa, máximo	E-123	80	80	-
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) en masa, máximo	E-123	25	35	35
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	0	1.0	1.0
Límite líquido, máximo (%)	E-125	30	40	40
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-126	10	15	-
CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota 1)	E-148	10	5	3
Expansión en prueba CBR, máximo (%) (Nota 1)	E-148	0.0	2.0	2.0
Índice de colapso, máximo (%) (Nota 2)	E-157	2.0	2.0	2.0
Contenido de sales Solubles, máximo (%)	E-158	0.2	0.2	-

Tabla 610 - 2. Requisitos para material de receo

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO	
		Receo tipo 1	Receo tipo 2
Dureza (O)			
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	65
Limpieza (F)			
Límite líquido, máximo (%)	E-125	45	45
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	10	12
Contenido de materia orgánica, máximo (%)	E-121	1.0	1.0
Expansión en prueba CBR, máximo (%) Nota 1	E-148	2.0	2.0
Resistencia del material (F)			
CBR de laboratorio, mínimo (%) (Nota 1)	E-148	10	10
Expansión en prueba CBR, máximo (%) Nota 1	E-148	2.0	2.0

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACAJITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACAJITAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

Tabla 610 – 3. Franjas granulométricas para material de recebo

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)				
	75	38	25.0	4.75	0.075
	3"	1 1/2 "	1"	No. 4	No. 200
% PASA					
RE-75	100	-	70-100	30-75	5-30
RE-38	-	100	70-100	30-75	5-30

Tabla 610 - 4. Requisitos para materiales granulares tipo SBG o BG

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO	
		TIPO SBG	TIPO BG
Dureza (O)			
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones	E-218	50	40
Durabilidad (O)			
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18	12 18
Limpieza (F)			
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	3
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	30
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznable, máximo (%)	E-211	2	2
Geometría de las Partículas (F)			
Índices de alargamiento y aplanamiento, máximo (%)	E-230	-	35
Caras fracturadas (una cara), mínimo (%)	E-227	-	50

Tabla 610-5. Franjas granulométricas para materiales granulares tipo SBG o BG

TIPO DE GRADACIÓN	TAMIZ (mm / U.S. Standard)									
	50.0	37.5	25.0	20.0	12.5	9.5	4.75	2.00	0.425	0.075
	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"	No. 4	No. 10	No. 40	No. 200
% PASA										
SBG-50	100	70-95	60-90	-	45-75	40-70	25-55	15-40	6-25	2-15
SBG-38	-	100	75-95	-	55-85	45-75	30-60	20-45	8-30	2-15
SBG-20	-	-	-	100	60-87	50-80	35-65	24-49	8-30	2-15
BG-38	-	100	70-100	-	60-90	45-75	30-60	20-45	10-30	5-15
BG-25	-	-	100	-	70-100	50-80	35-65	20-45	10-30	5-15

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

Tabla 610 - 6. Requisitos de los agregados para material granular filtrante

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	REQUISITO
Dureza (O)		
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50
Durabilidad (O)		
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	12 18
Limpieza (F)		
Límite líquido, máximo (%)	E-125	No plástico
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	No plástico
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznales, máximo (%)	E-211	2

- c) Relleno con arena fina (SW) (atraque) hasta la mitad del diámetro de la tubería $e=15\text{cm}$. a partir de esta sección, relleno seleccionado tamaño máximo 2" hasta 0.15m por encima de la tubería, continuando con este material con h variable en condiciones no saturadas y los rellenos estructurales de conformación de la estructura de las zonas intervenidas
- d) De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomiendan los siguientes anchos de excavaciones. La sección inicial o zona de atraque tendrá un ancho continuo. A partir de los 0.15m por encima de la clave de la tubería, Una vez se haya alcanzado la profundidad deseada deberán removerse los materiales extraños y deletéreos y garantizarse un adecuado piso de fundación.

DIAMETRO (Pulgadas)	ANCHO SECCION INICIAL (m)
8	1.00
12	1.02
14	1.05
18	1.15
20	1.20
27	1.51

Datos obtenidos de la ficha técnica de la tubería



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIJAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

- e) De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomiendan los siguientes anchos de excavaciones. La sección inicial o zona de atraque tendrá un ancho continuo. A partir de los 0.15m por encima de la clave de la tubería, se recomiendan excavaciones con un talud de **70°**. Una vez se haya alcanzado la profundidad deseada deberán removerse los materiales extraños y deletéreos y garantizarse un adecuado piso de fundación

**Nota 1: El análisis y determinación del esquema de cimentación es suministrado por el diseñador del proyecto, en consecuencia, no asumimos responsabilidad en presupuesto y cantidades del proyecto.*

**Nota 2: Una vez se inicie la etapa de construcción del proyecto, se recomienda realizar un análisis específico y puntual de la condición más crítica de estabilización de taludes donde se determine el ángulo de inclinación de corte de los mismos.*

- f) Se recomienda el uso de entibado tipo I para excavaciones mayores a 2.5m la distancia de colocación temporal de materiales excavados con respecto al borde de la excavación será al menos 1.5m del borde de la excavación, puesto que esta sobrecarga puede liberar esfuerzos e inestabilizar las paredes de la misma ya que los materiales del subsuelo no contienen cohesión.
- g) Condiciones para rellenos estructurales, se recomienda extender material granular seleccionado que cumpla las siguientes especificaciones: Subbase Tamaño máximo 2", Limite liquido (LL) <25%, Índice de Plasticidad (IP) <6% y Contenido de finos (Pasa T200) <15%. Este material se extenderá y será compactado, mediante vibro compactador, por capas de espesor máximo de 15cm., hasta obtener el 95% de compactación del ensayo Proctor Modificado, con un espesor mínimo de 20cm.
- h) No se esperan problemas de humedad en la construcción de la cimentación a las cotas de fundación, pero es necesario considerar, un sistema temporal de bombeo en el caso de infiltraciones, fugas por rupturas proceso de la excavación, aguas de escorrentía, fuertes lluvias o canales de agua no previstos que pueda afectar las características geomecánicas del suelo de fundación.
- i) Es estrictamente necesario corregir las infiltraciones que se estén presentando en el perfil del suelo producto de las aguas de escorrentía superficial, las aguas servidas u otras.
- j) Debe diseñarse un sistema de drenaje integral temporal, en toda el área del proyecto y su perímetro, el cual garantice o minimice las infiltraciones. Esto puede lograrse mediante un sistema de cunetas en tierra cuidadosamente



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

diseñadas según la disposición urbanística del proyecto, al igual que la topografía del terreno. Las cunetas deben tener evacuación rápida a sumideros o pozos de alcantarillado o en su defecto a excavaciones de achique con bomba a los mismos.

21. ACLARACIONES

- Las conclusiones y recomendaciones del presente informe están basadas exclusivamente en los resultados puntuales de la investigación del subsuelo y en las características arquitectónicas y estructurales del proyecto.
- Si durante la construcción se encuentran condiciones del subsuelo diferentes a las consideradas en el presente estudio Geotécnico, se deberá informar al Ingeniero para estudiar las modificaciones o adiciones que sean necesarias.
- En caso de PQR relacionado con el producto CIVILCONTROL SA.S. dispone de los siguientes canales de comunicación Cel: 3154773369 o al correo electrónico civilcontrolsas@gmail.com, en un tiempo no mayor a 10 días hábiles se brindará respuesta en atención a la misma.

22. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. "Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica.
2. " Estimativos de Parámetros Efectivos de Resistencia con el SPT". Álvaro Jaime González García. X Jornada Geotécnica de la Ingeniería Colombiana
3. "Mecánica de Suelos". Peter L. Berry & David Reid. Editorial McGraw-Hill. Bogotá. Julio de 1997. Página 187
4. "Bearing Capacity of shallow foundations". Aleksandar S. Vesic. Artículo
5. "Carga crítica en cimientos superficiales continuos". Álvaro Jaime González García. Ingeniería e Investigación. Páginas 3 a 10. Volumen 4 No.2. Trimestre 1 de 1987. Universidad Nacional de Colombia



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

6. "Estudios Geotécnicos y su Impacto en la Vulnerabilidad de las Construcciones, a la luz de las Normas Sismorresistentes NSR-98". Mario Camilo Torres Suárez. Artículo publicado en la Revista INGENIUM de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Buenaventura. Bogotá, junio de 2003. Año 4, Número 7, páginas 51-58
7. "Foundation Analysis and Design". Joseph E. Bowles. Editorial McGraw-Hill. Bogotá. Julio de 1996
8. "Microzonificación Sísmica de Santa Fe de Bogotá". Ingeominas y Universidad de los Andes. Publicado por Ingeominas. Agosto de 1997
9. "Decreto 074 del 30 de enero de 2001 – Microzonificación Sísmica de Bogotá". Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
10. Burland, J.B., Burbidge, M.C. (1984). "Settlement of foundations on sand and gravel". Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Part 1, 1985, 78 Dec, 1325-1381.
11. Hatanaka, M., Uchida, A., (1996). "Empirical correlation between penetration resistance and effective friction of sandy soil". Soils and Foundations, vol 36 (4), 1-9, Japanese Geotechnical Society.
12. Naval Facilities Engineering Command (1986). "Design Manual 7.02". Foundations and earth structures.
13. Sew G.S. y Chin T.Y. (2000). "Subsurface investigation and interpretation of test results for foundation design in soft clay". SOGISC-Seminar on Ground Improvement-Soft Clay.
14. Spagnoli Giovanni (2006). "An Empirical Correlation Between Different Dynamic Penetrometers". Marine Geotechnics, Bremen, Alemania. EJEE vol 13, pp12.
15. Comisión asesora permanente para el régimen de construcciones sismo resistentes. reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. Bogotá D.C.: Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010.
16. Icontec. Guia SI Sistema Internacional de Unidades. Bogotá: Icontec, 2002. 9589383297.



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACAJITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

17. ASTM Committee. ASTM Standard D7400-2008, Standard Test Methods for Downhole Seismic Testing.

18. ASTM Committee. ASTM Standard D5777-2011, Standard Guide for Using the Seismic Refraction Methods for Subsurface Investigation. West Conshohocken: ASTM International, 2011.

19. ASTM Committee. ASTM Standard D6429-2011, Standard Guide for Selecting Surface Geophysical Methods. West Conshohocken: ASTM International, 2011.

Atentamente.

Manuel Sanchez Esguerra
IC Especialista
M.P 25202237286 CND



CIVILCONTROL S.A.S.
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERIA
NIT: 900678888-8
REGIMEN COMUN

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olimpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

23. ANEXOS

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

 321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

 [civilcontrolsas](https://www.facebook.com/civilcontrolsas)
www.civilcontrolsas.com

 gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

 Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

ESTUDIO DE SUELOS
PROYECTO "MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META".

Interesado:
JAC BARRIO SAN CRISTOBAL - MANCERA

ANEXO 1: SONDEO #1.

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

PERFIL ESTRATIGRAFICO – PROPIEDADES GEOMECHANICAS DEL SUELO

“Construyendo con Calidad el Futuro de un País”

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olimpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

PROFUNDIDAD (m)	CONVENCION	SPT	N golpes Corr.	INDICE DE PLASTICIDAD			GRANULOMETRIA			CLASIFICACION			PROPIEDADES Y PESO VOLUMETRICOS			COMPRESION INCIENSIADA	ANGULO FROCCION	COESION	CAPACIDAD ADMISIBLE DEL SUELO BPT
				L.L. %	L.P. %	W _p %	% QUE PASA	N° 20	N° 40	N° 100	U.S.C.	U.C.	Grav. Esp. g/cm ³	Sat. %	W ₁ (g/cm ³)				
0.0																			
0.2																			
0.4																			
0.6																			
0.8																			
1.0																			
1.2																			
1.4																			
1.6																			
1.8																			
2.0																			
2.2																			
2.4																			
2.6																			
2.8																			
3.0																			
3.2																			
3.4																			
3.6																			
3.8																			
4.0																			
4.2																			
4.4																			
4.6																			
4.8																			
5.0																			
5.2																			
5.4																			
5.6																			
5.8																			
6.0																			

PERFILES ESTRATIGRAFICOS DEL SUBSUELO

ORDEN SERV: O.J.S-LAB-2022-025
 PROYECTO: MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.
 CLIENTE: J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA
 UBICACION: ACACIAS - META
 COORDENADAS: CARRERA 15 CON CALLE 17

BOQUETE/APROFUE No: 1
 PROFUNDIDAD SONDEO (m): 8.0
 NIVEL FREATICO (m): 1.10m
 FECHA: 23/07/2022
 EQUIPOS: SPT-1

ELABORADO:	REVISADO:
BOQUETE/APROFUE	Henry Gonzalez
BOQUETE/APROFUE	Continuación Técnica
BOQUETE/APROFUE	23/07/2022
BOQUETE/APROFUE	23/07/2022

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA




ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

LICUACION

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

 321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

 [civilcontrolsas](https://www.facebook.com/civilcontrolsas)
www.civilcontrolsas.com

 gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

 Calle 21 # 12C-03, Barrio Olimpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	EVALUACION POTENCIAL DE LICUACION DE SITIO	Código: CIVCTL-LAB-FOR-063
CIVILCONTROL S.A.S.		Version: 2

O.S SERVICIO:	O.S-LAB-2022-025
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.
LOCALIZACION:	CARRERA 15 CON CALLE 17
NORMA:	NSR-10 A.2.9 TABLA: A.2.4-3/4
FECHA:	23/07/2022

NSR-2010 ANALISIS SISMICO			ECUACION Seed e Idris (1982)		
Aa= 0,30	Fa= 1,20	0,360	$\frac{\tau_{av}}{\sigma_{vo}} = CSR = 0.65 + \frac{a_g}{g} + \frac{\sigma_{vo}}{\sigma'_{vo}} + r_d$		
Av= 0,30	Fv= 1,80	0,540			
Aceleracion Max		0,540			
A. max	0,540	Aceleracion Maxima efectiva	CONDICION 1 deposito es potencialmente Licuable FS = CRR/CSR Si FS<1,00		
CRR	Resistencia del Terreno a esfuerzo de corte		CONDICION 2 deposito medianamente Licuable FS = CRR/CSR Si FS 1,00-1,30		
CSR	Esfuerzo cortante inducido por el sismo		CONDICION 3 deposito es potencialmente No Licuable FS = CRR/CSR Si FS>1,30		

Peso especifico Ton/m ³	Profundidad ad ms	Esfuerzo Vertical Ton/m ²	N.A.F.	Esfuerzo Vertical Efectiva Ton/m ²	N Spt	D ₅₀ mm	N _r	N ₁₀₀	CRR	rd	CSR	FS	Condicion
2,700	0,60	1,620	0,00	1,620	3,0	0,00	7,5	2,5	0,221	0,991	0,348	0,6	Licuable
2,700	0,90	2,430	0,00	2,430	4,0	0,00	7,5	3,2	0,271	0,987	0,346	0,8	Licuable
2,700	1,20	3,240	0,00	3,240	11,0	0,00	7,5	8,4	0,660	0,982	0,345	1,9	No Licuable
2,670	1,50	4,005	1,00	3,741	24,0	0,00	7,5	15,8	1,218	0,978	0,367	3,3	No Licuable
2,670	1,80	4,806	1,00	4,242	36,0	0,00	7,5	21,7	1,685	0,973	0,387	4,4	No Licuable
2,670	2,10	5,607	1,00	4,743	34,0	0,00	7,5	19,4	1,504	0,969	0,402	3,7	No Licuable
2,670	2,40	6,408	1,00	5,244	38,0	0,00	7,5	20,6	1,600	0,964	0,413	3,9	No Licuable
2,650	2,70	7,155	1,00	5,739	49,0	0,00	7,5	25,4	1,990	0,960	0,420	4,7	No Licuable
2,650	3,00	7,950	1,00	6,234	62,0	0,00	7,5	30,6	2,562	0,955	0,427	6,0	No Licuable
2,650	3,30	8,745	1,00	6,729	76,0	0,00	7,5	35,9	2,141	0,951	0,434	4,9	No Licuable
2,650	3,60	9,540	1,00	7,224	97,0	0,00	7,5	44,0	3,152	0,946	0,438	7,2	No Licuable
2,650	3,90	10,335	1,00	7,719	112,0	0,00	7,5	46,7	3,376	0,942	0,442	7,6	No Licuable
2,650	4,20	11,130	1,00	8,214	119,0	0,00	7,5	47,7	3,452	0,937	0,446	7,7	No Licuable
2,650	4,50	11,925	1,00	8,709	121,5	0,00	7,5	46,8	3,384	0,933	0,448	7,6	No Licuable
2,650	4,80	12,720	1,00	9,204	124,0	0,00	7,5	46,0	3,320	0,928	0,450	7,4	No Licuable
2,650	5,10	13,515	1,00	9,699	126,5	0,00	7,5	45,9	3,314	0,924	0,452	7,3	No Licuable
2,650	5,40	14,310	1,00	10,194	129,0	0,00	7,5	45,3	3,259	0,919	0,453	7,2	No Licuable
2,650	5,70	15,105	1,00	10,689	131,5	0,00	7,5	44,6	3,206	0,915	0,454	7,1	No Licuable
2,650	6,00	15,900	1,00	11,184	134,0	0,00	7,5	35,3	1,841	0,910	0,454	4,1	No Licuable

Comentario: Metodo Simplificado, Metodo de Seed e Idris (1982) Sondeo #1
De acuerdo a los resultados obtenidos en la anterior tabla se observa que todos los estratos hasta la profundidad de 6.0m NO presentan susceptibilidad a licuación del suelo y no se presenta riesgo para la cimentación

ELABORÓ:		APROBO:	
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE	Henry Gonzalez	NOMBRE	Manuel Sanchez Esguerra
CARGO	Coordinador Tecnico	CARGO	IC Esp. Dis. Vial y Aeropistas
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

Nota de Privacidad: Los derechos de propiedad sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a CIVILCONTROL S.A.S. por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de CIVILCONTROL S.A.S.

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIJAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

ENSAYOS DE LABORATORIO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

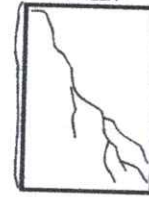
	ENSAYO A LA COMPRESION INCONFINADA	Código: CIVCTL-LAB-FOR-024
		Version: 2

O. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23/07/2022
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA	SONDEO:	1
PROF. EST. MUESTRA:	0,20 - 1,25m	NORMA:	NTC-1527
LOCALIZACION:	CARRERA 15 CON CALLE 17	EQUIPOS UTILIZADOS:	* FMAR-2, * BAL-6, * CREY-1.

Diámetro ϕ	4,50	cm
Altura H	9,50	cm
Area Inicial A_i	15,90	cm ²
Volumen V	151,09	cm ³
Peso suelo W	326,30	gr
G_s	-	gr/cm ³
P. Unitario total	2,160	gr/cm ³
P. Unitario seco	1,685	gr/cm ³
Vel. Carga	0,98	cm/seg

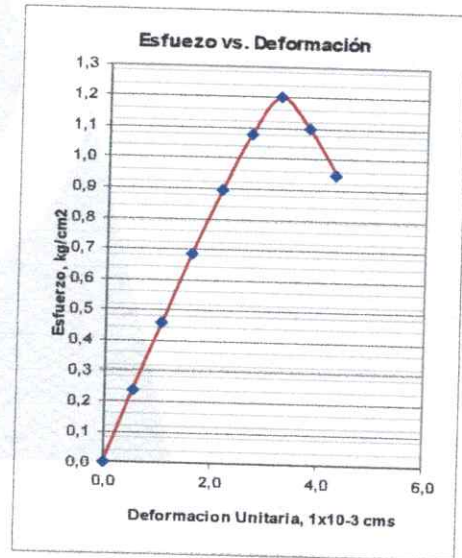
W _n	1
	326,3
	254,7
	0,0
	28,1%

ESQUEMA DE FALLA



q _u Carga Maxima	1,199	Kg/cm ²
s _u (c _u)	0,599	Kg/cm ²
E (Modulo de Young)	0,258	Kg/cm ²

LECTURA CELDA	CARGA	LECTURA DEF.	DEF. UNIT.	AREA CORREG.	ESFUERZ NORMAL
Kg	Kg	* 10E-3in	(%)	cm ²	Kg/cm ²
0,0	0,0	0	0,00	15,90	0,000
3,8	3,8	20	0,53	15,99	0,238
7,4	7,4	40	1,07	16,08	0,460
11,1	11,1	60	1,60	16,16	0,687
14,5	14,5	80	2,14	16,25	0,892
17,6	17,6	100	2,67	16,34	1,077
19,7	19,7	120	3,21	16,43	1,199
18,2	18,2	140	3,74	16,52	1,102
15,8	15,8	160	4,28	16,62	0,951



CIVCTL - LAB - FOR - 024; 15/03/2021

Observaciones:

ELABORO:		REVISO:	
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE	Robinson Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO	Jefe de Laboratorio	CARGO	Coordinador Tecnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

Nota de Privacidad: Los derechos de propiedad sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a CIVILCONTROL S.A.S. por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de CIVILCONTROL S.A.S.

FIN FORMATO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



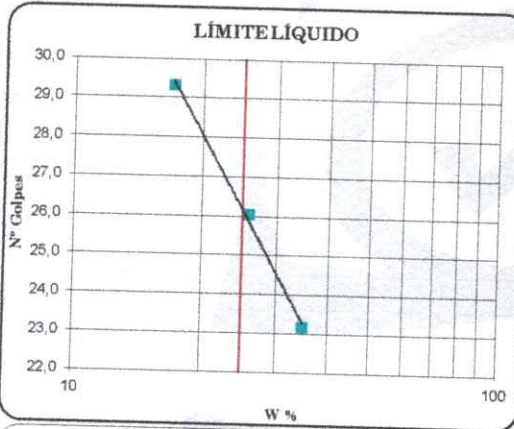
ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 005
		Versión: 2

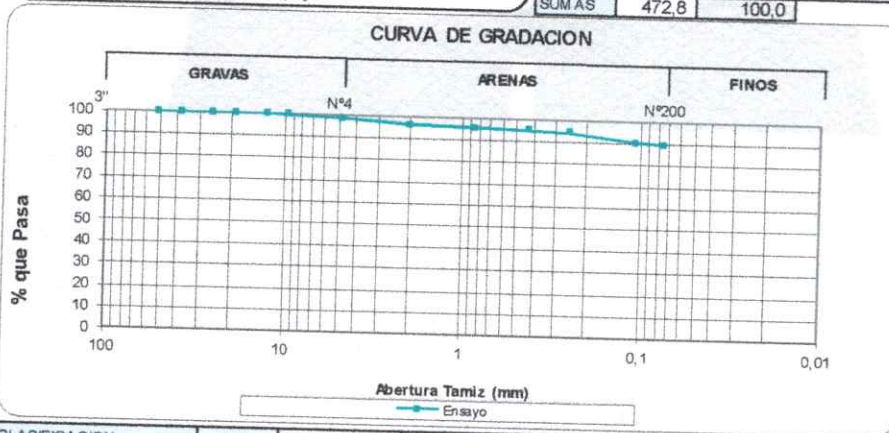
ORD. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23 de julio de 2022
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA		
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	PROF.	0,20 - 1,25m
UBICACION:	CARRERA 15 CON CALLE 17	MUESTRA:	1
DESCRIPCIÓN:	ARCILLA LIMOSA CON POCAS ARENAS COLOR HABANO CON BETAS DE OXIDACION	SONDEO	1
EQUIPOS UTILIZADOS:	BAL-01 /BAL-05/CAZU-01/TAM-1/TERM-04	NORMA:	INV E-123/25/26

LÍMITE LÍQUIDO			
N° Golpes	35	26	17
N° Recip.	1	2	3
P1	38,25	39,44	40,22
P2	33,55	34,00	34,08
P3	13,26	13,09	13,17
W%	23,15	26,02	29,33

LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD	VALORES	
N° Recip.	4	5	8	LÍMITE LÍQUIDO	% 26,12
P1	20,39	21,14	741,6	LÍMITE PLÁSTICO	% 21,40
P2	19,11	19,81	595,8	ÍNDICE DE PLAST.	% 4,72
P3	13,41	13,27	123,0	GRAVA	% 1,69
W%	22,46	20,34	30,8	ARENA	% 8,88
				FINOS	% 89,42



GRANULOMETRIA POR TAMIZADO					
TAMIZ	PESO RETENI.	%RETENIDO	%RET. ACUM.	%PASA	USO GRANULOMETRICO
3"	-	-	-	100,0	NORMA
2 1/2"	-	-	-	100,0	-
2"	-	-	-	100,0	-
1 1/2"	-	-	-	100,0	-
1"	-	-	-	100,0	-
3/4"	-	-	-	100,0	-
1/2"	-	-	-	100,0	-
3/8"	2,0	0,4	0,4	99,6	-
N° 4	6,0	1,3	1,7	98,3	-
N° 10	10,0	2,1	3,8	96,2	-
N° 20	4,0	0,8	4,7	95,3	-
N° 40	2,0	0,4	5,1	94,9	-
N° 60	3,0	0,6	5,7	94,3	-
N° 100	20,0	4,2	9,9	90,1	-
N° 200	3,0	0,6	10,6	89,4	-
FONDOS	422,8	89,4	100,0	-	-
SUMAS	472,8	100,0	-	-	-



WTMS	472,8
WLST200	51,2
SUMA W.R.	50,0
ERROR %	2,34

D10	-
D30	-
D60	-

Cu	-
Cc	-

CLASIFICACION	USC.	CL-ML	AASHTO	A-4	IG.	3
---------------	------	-------	--------	-----	-----	---

OBSERVACIONES: Ninguna

ELABORO:		REVISO:	
FIRMA	<i>[Firma]</i>	FIRMA	<i>[Firma]</i>
NOMBRE	Robinson Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO	Ing. de Laboratorio	CARGO	Coordinador Tecnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

CIVCTL - LAB - FOR - 005; 15/03/2021 v2

321 433 9
315 477 3
320 410 2436



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 005
		Versión: 2

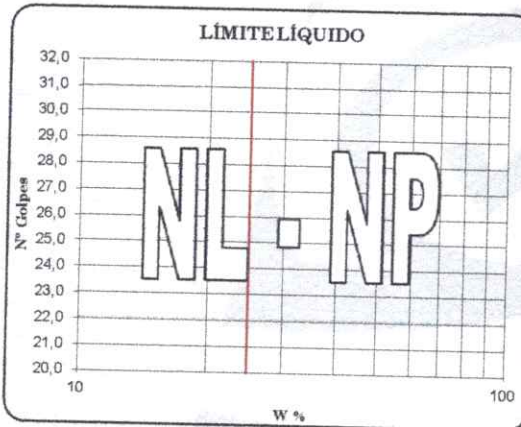
ORD. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23 de julio de 2022
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA		
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	PROF.:	1,25 - 2,40m
UBICACION:	CARRERA 15 CON CALLE 17	MUESTRA:	2
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA COLOR GRIS Y HABANO	SONDEO:	1
EQUIPOS UTILIZADOS:	BAL-01 /BAL-05/CAZU-01/TAM-1/TERM-04	NORMA:	INV E-123/25/26

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Golpes	
N° Recip.	
P1	
P2	
P3	
W%	

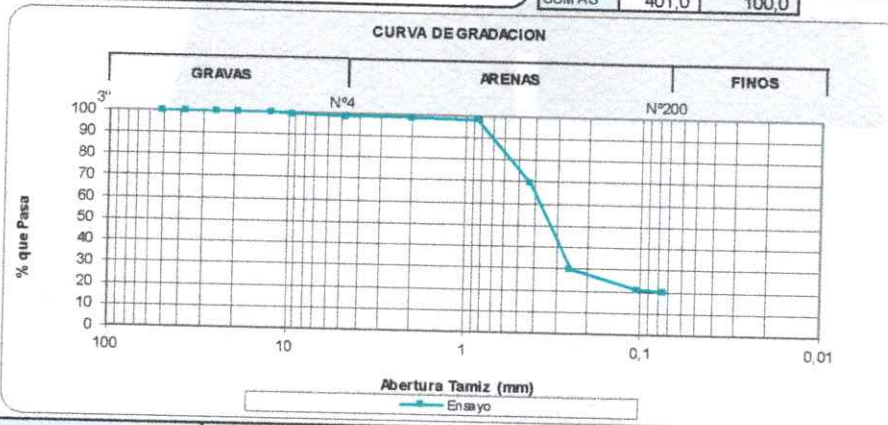
NL

LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	VALORES	
N° Recip.		9	LÍMITE LÍQUIDO	% 0,00
P1		638,4	LÍMITE PLÁSTICO	% 0,00
P2		558,0	ÍNDICE DE PLAST.	% 0,00
P3		158,0	GRAVA	% 1,25
W%		20,1	ARENA	% 78,80
			FINOS	% 19,95

NP



GRANULOMETRIA POR TAMIZADO					
TAMIZ	PESO RETENI.	%RETENIDO	%RET. ACUM.	%PASA	USO DEBILLOM ESTAD.
3"	-	-	-	100,0	NORMA
2 1/2"	-	-	-	100,0	-
2"	-	-	-	100,0	-
1 1/2"	-	-	-	100,0	-
1"	-	-	-	100,0	-
3/4"	-	-	-	100,0	-
1/2"	-	-	-	100,0	-
3/8"	2,0	0,5	0,5	99,5	-
N° 4	3,0	0,7	1,2	98,8	-
N° 10	1,0	0,2	1,5	98,5	-
N° 20	1,0	0,2	1,7	98,3	-
N° 40	116,0	28,9	30,7	69,3	-
N° 60	159,0	39,7	70,3	29,7	-
N° 140	36,0	9,0	79,3	20,7	-
N° 200	3,0	0,7	80,0	20,0	-
FONDO	80,0	20,0	100,0	-	-
SUMAS	401,0	100,0	-	-	-



WTMS	400,0
WLST200	322,6
SUMA W.R.	321,0
ERROR %	0,50

D10	-
D30	-
D60	-

Cu	-
Cc	-

CLASIFICACION	USC.	SM	AASHTO	A-2-4	IG.	0
----------------------	------	----	--------	-------	-----	---

OBSERVACIONES

ELABORO:		REVISO:	
FIRMA	<i>[Signature]</i>	FIRMA	<i>[Signature]</i>
NOMBRE	Robinson Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO	Jefe de Laboratorio	CARGO	Coordinador Técnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

CIVCTL - LAB - FOR - 005; 15/03/2021 V2

321 433 39
315 477 39
320 410 2438



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código: CIVCTL-LAB-FOR-005
		Versión: 2

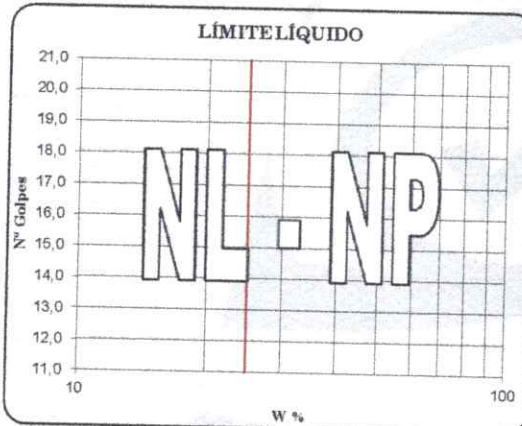
ORD. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23 de julio de 2022
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA		
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	PROF.	3,60 - 4,90m
UBICACION:	CARRERA 15 CON CALLE 17	MUESTRA:	3
DESCRIPCIÓN:	CONGLOMERADO DE BOLOS, GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ ARENOSA CON LIMOS COLOR HABANO	SONDEO	1
EQUIPOS UTILIZADOS:	BAL-01 /BAL-05/CAZU-01/TAM-1/TERM-04	NORMA:	INV E-123/25/26

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Golpes	
N° Recip.	
P1	
P2	
P3	
W%	

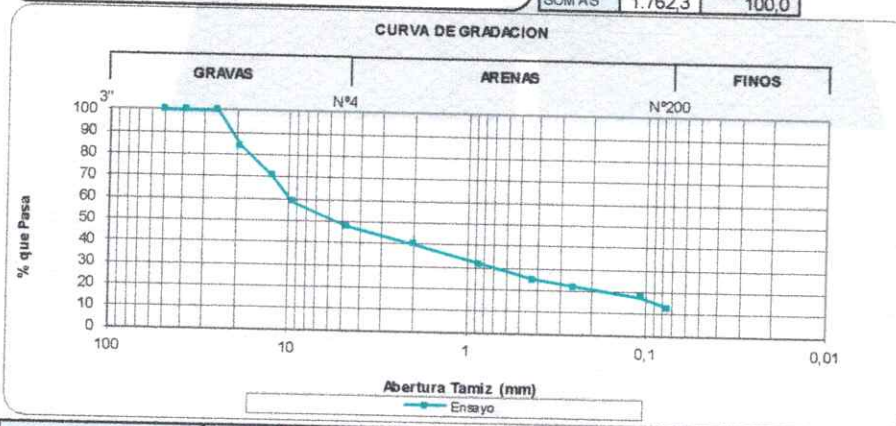
NL

LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	VALORES	
N° Recip.		10	LÍMITE LÍQUIDO	% 0,00
P1		2144,1	LÍMITE PLÁSTICO	% 0,00
P2		1914,4	ÍNDICE DE PLAST.	% 0,00
P3		152,1	GRAVA	% 52,25
W%		13,0	ARENA	% 35,17
			FINOS	% 12,57

NP



GRANULOMETRIA POR TAMIZADO					
TAMIZ	PESO RETENI.	%RETENIDO	%RET. ACUM.	%PASA	USO GRANULOMETRICO
3"	-	-	-	100,0	NORMA
2 1/2"	-	-	-	100,0	-
2"	-	-	-	100,0	-
1 1/2"	-	-	-	100,0	-
1"	-	-	-	100,0	-
3/4"	282,5	16,0	16,0	84,0	-
1/2"	233,6	13,3	29,3	70,7	-
3/8"	211,3	12,0	41,3	58,7	-
N°4	193,4	11,0	52,3	47,7	-
N°10	138,6	7,9	60,1	39,9	-
N°20	149,8	8,5	68,6	31,4	-
N°40	119,2	6,8	75,4	24,6	-
N°60	51,6	2,9	78,3	21,7	-
N°100	72,1	4,1	82,4	17,6	-
N°200	88,5	5,0	87,4	12,6	-
FONDOS	221,6	12,6	100,0	-	-
SUMAS	1.762,3	100,0	-	-	-



WTMS	1762,3
WLST200	1543,2
SLUMA W.R.	1540,7
ERROR %	0,16

D10	-
D30	-
D60	-

Cu	-
Cc	-

CLASIFICACION	USC:	GM	AASHTO	A-1-b	IG.	0
---------------	------	----	--------	-------	-----	---

OBSERVACIONES

ELABORO:		REVISO:	
FIRMA	<i>[Signature]</i>	FIRMA	<i>[Signature]</i>
NOMBRE	Robinson Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO	Gerente de Laboratorio	CARGO	Coordinador Tecnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

CIVCTL-LAB-FOR-005; 15/03/2021 V2

321 433 9
315 477 3
320 410 2 430



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



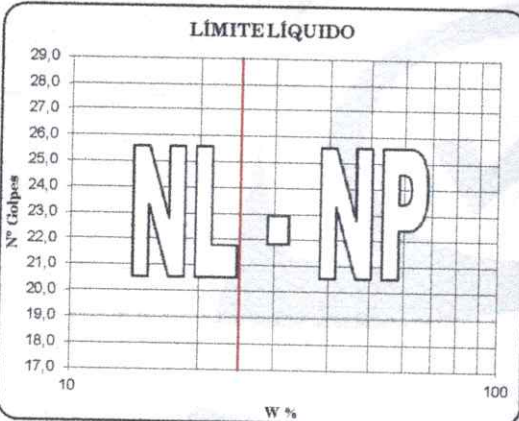
ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 005
		Versión: 2

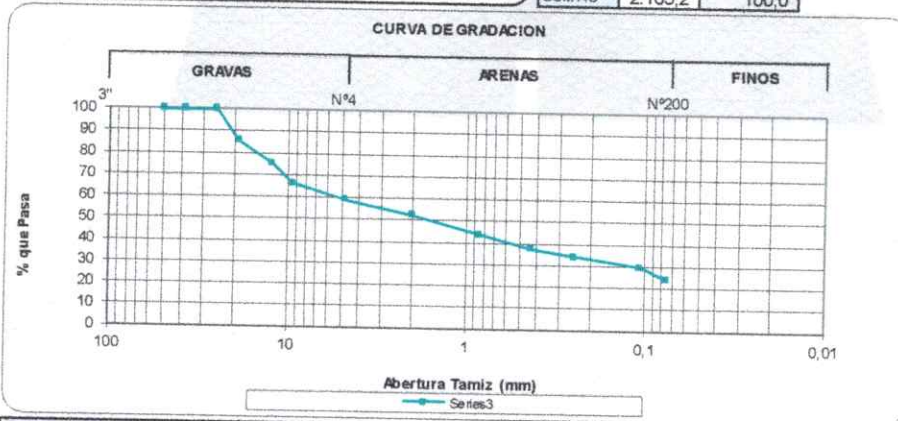
ORD. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23 de julio de 2022
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA		
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	PROF.	4,90 - 6,00m
UBICACION:	CARRERA 15 CON CALLE 17	MUESTRA:	4
DESCRIPCIÓN:	CONGLOMERADO DE GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ LIMOSA COLOR HABANO AMARILLENTO	SONDEO	1
EQUIPOS UTILIZADOS:	BAL-01 /BAL-05/CAZU-01/TAM-1/TERM-04	NORMA:	INV E-123/25/26

LÍMITE LÍQUIDO	
N° Golpes	
N° Recip.	
P1	NL
P2	
P3	
W%	

LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	VALORES	
N° Recip.		11	LÍMITE LÍQUIDO	% 0,00
P1	NP	2631,0	LÍMITE PLÁSTICO	% 0,00
P2		2307,9	ÍNDICE DE PLAST.	% 0,00
P3		142,7	GRAVA	% 40,65
W%		14,9	ARENA	% 35,44
			FINOS	% 23,91



GRANULOMETRIA POR TAMIZADO					
TAMIZ	PESO RETENI.	% RETENIDO	% RET. ACUM.	% PASA	USO GRANULOMETRICO
3"	-	-	-	100,0	NORMA
2 1/2"	-	-	-	100,0	-
2"	-	-	-	100,0	-
1 1/2"	-	-	-	100,0	-
1"	-	-	-	100,0	-
3/4"	310,7	14,3	14,3	85,7	-
1/2"	219,5	10,1	24,5	75,5	-
3/8"	199,8	9,2	33,7	66,3	-
N° 4	150,2	6,9	40,7	59,3	-
N° 10	150,9	7,0	47,6	52,4	-
N° 20	188,2	8,7	56,3	43,7	-
N° 40	141,6	6,5	62,9	37,1	-
N° 60	69,7	3,2	66,1	33,9	-
N° 140	97,4	4,5	70,6	29,4	-
N° 200	119,4	5,5	76,1	23,9	-
FONDO	517,7	23,9	100,0	-	-
SUMAS	2.165,2	100,0	-	-	-



WTMS	2165,2
WLST200	1650,0
SUMA W.R.	1647,5
ERROR %	0,15

D10	-
D30	-
D60	-

Cu	-
Cc	-

CLASIFICACION	USC:	GM	AASHTO	A-1-b	IG.	0
---------------	------	----	--------	-------	-----	---

OBSERVACIONES		ELABORADO		REVISADO	
FIRMA		FIRMA		FIRMA	
NOMBRE	Robinson Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO	Jefe de Laboratorio	CARGO	Coordinador Tecnico	CARGO	Coordinador Tecnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

321 433 9
315 477 3
320 410 2438

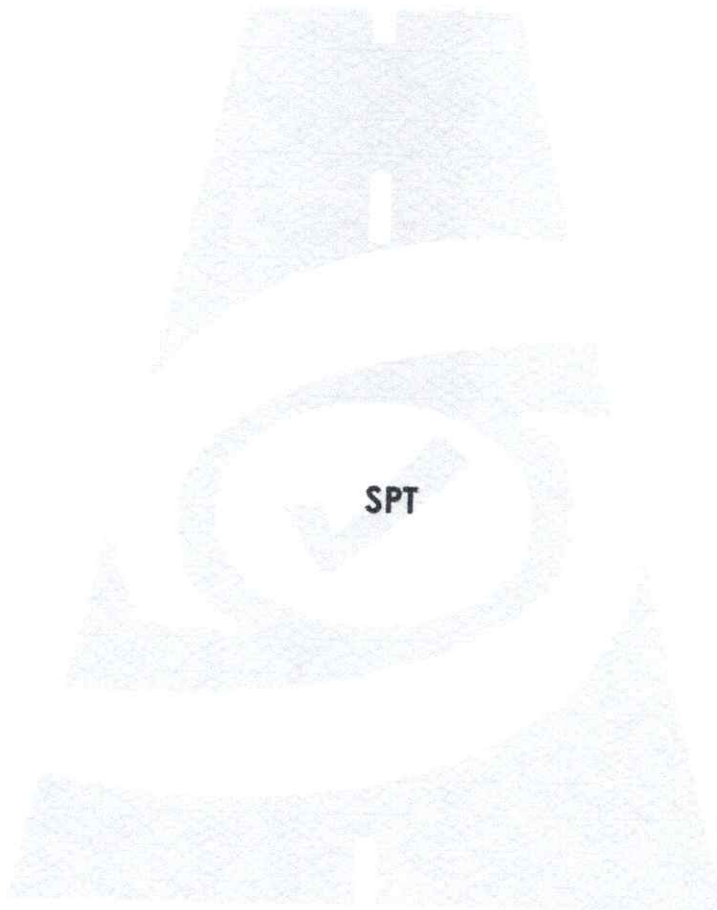


CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216



SPT

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

RESUMEN ENSAYO SPT
N_{SPT} / N_{Corregido}

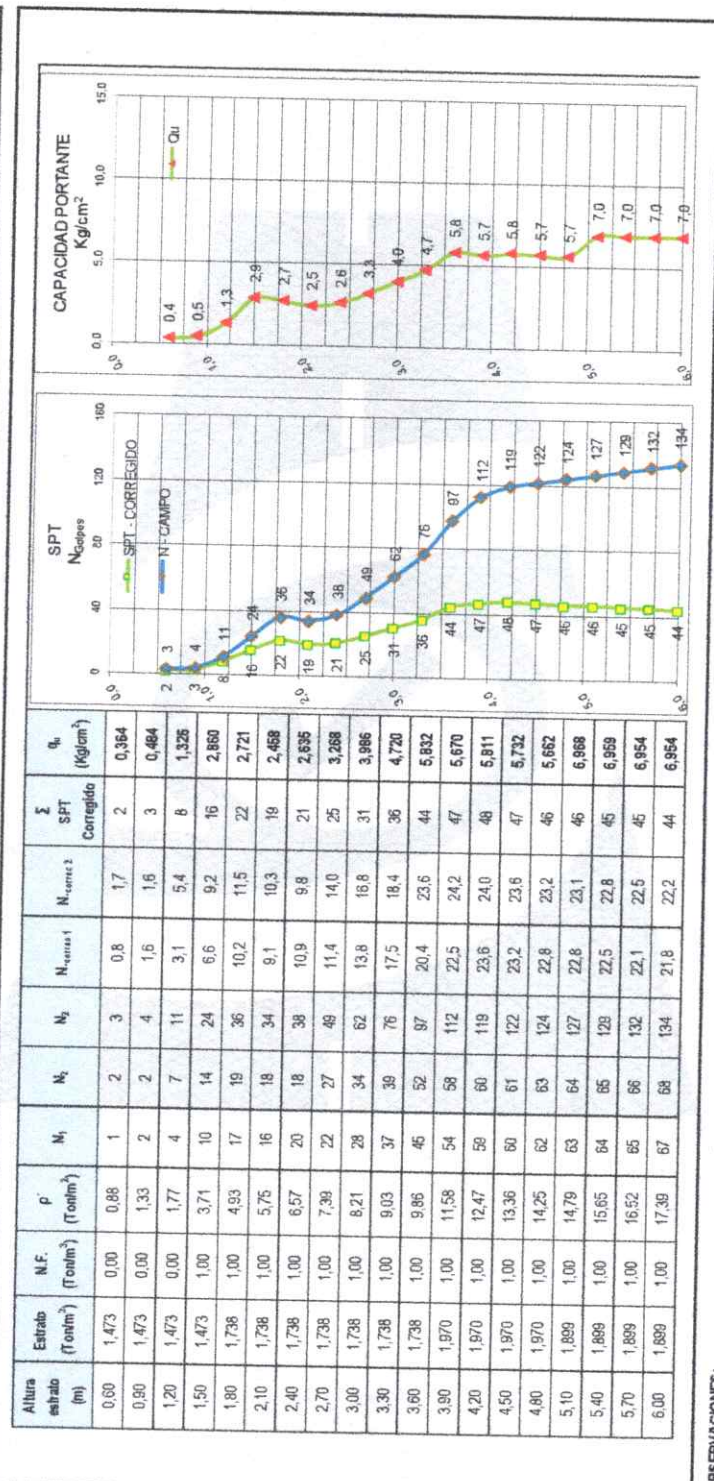
CIVILCONTROL S.A.S.

Código: CIVCTL-LAB-FOR-018
Versión: 3

ORDEN SERV.: I.O.S.LAB-2022-025
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.
CLIENTE: J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA
UBICACION: CARRERA 15 CON CALLE 17

SONDEO: 1
FECHA RECIBO: 23/07/2022

EQUIPOS UTILIZADOS: * SPT-1
NORMA: NBR-2010 TITULO H



OBSERVACIONES: q_u = Capacidad portante en función del ensayo SPT

ELABORO:
FIRMA: Henry Gonzalez
NOMBRE: Henry Gonzalez
CARGO: Coordinador Técnico y Operativo
FECHA: 23/07/2022

REVISO:
FIRMA: Mayra Sanchez
NOMBRE: Mayra Sanchez
CARGO: Ingeniero Especialista
FECHA: 23/07/2022

Nota de Privacidad: Los derechos de propiedad sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a CIVILCONTROL S.A.S. por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de CIVILCONTROL S.A.S.
FN/FORMATO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

ESTUDIO DE SUELOS
PROYECTO "MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META".

Interesado:
JAC BARRIO SAN CRISTOBAL - MANCERA

ANEXO 2: SONDEO #2.

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

 321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

 [civilcontrolsas](https://www.facebook.com/civilcontrolsas)
www.civilcontrolsas.com

 gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

 Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

PERFIL ESTRATIGRAFICO – PROPIEDADES GEOMECANICAS DEL SUELO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

 321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

 civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

 gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

 Calle 21 # 12C-03, Barrio Olimpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

LICUACION

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	EVALUACION POTENCIAL DE LICUACION DE SITIO	Código: CIVCTL-LAB-FOR-063
CIVILCONTROL S.A.S.		Version: 2

O.S SERVICIO:	O.S-LAB-2022-026		
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA	SONDEO N°	2
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	CARRERA 21 ENTRE CALLE 18 Y 19	NORMA:	NSR-10 A.2.9 TABLA: A.2.4-3/4
		FECHA :	23/07/2022

NSR-2010 ANALISIS SISMICO			EQUACION Seed e Idris (1982)		
Aa= 0,30	Fa= 1,20	0,360	$\frac{\tau_{av}}{\sigma_{vo}} = CSR = 0.65 + \frac{a_g}{g} + \frac{\sigma_{vo}}{\sigma_r} + r_d$		
Av= 0,30	Fv= 1,80	0,540			
Aceleracion Max		0,540			
A. max	0,540	Aceleracion Maxima efectiva	CONDICION 1 deposito es potencialmente Licuable FS = CRR/CSR Si FS<1,00		
CRR	Resistencia del Terreno a esfuerzo de corte		CONDICION 2 deposito medianamente Licuable FS = CRR/CSR Si FS 1,00-1,30		
CSR	Esfuerzo cortante inducido por el sismo		CONDICION 3 deposito es potencialmente No Licuable FS = CRR/CSR Si FS>1,30		

Peso especifico Ton/m ³	Profundidad ad ms	Esfuerzo Vertical Ton/m ²	N.A.F.	Esfuerzo Vertical Efectiva Ton/m ²	N Spt	D ₅₀ mm	N _r	N ₁₀₀	CRR	rd	CSR	FS	Condicion
2,700	0,60	1,620	0,00	1,620	3,0	0,00	7,5	2,5	0,221	0,991	0,348	0,6	Licuable
2,700	0,90	2,430	0,00	2,430	7,0	0,00	7,5	5,6	0,446	0,987	0,346	1,3	Med Licuable
2,700	1,20	3,240	0,00	3,240	12,0	0,00	7,5	9,2	0,716	0,982	0,345	2,1	No Licuable
2,670	1,50	4,005	1,00	3,741	21,0	0,00	7,5	13,8	1,064	0,978	0,367	2,9	No Licuable
2,670	1,80	4,806	1,00	4,242	25,0	0,00	7,5	15,5	1,200	0,973	0,367	3,1	No Licuable
2,670	2,10	5,607	1,00	4,743	42,0	0,00	7,5	23,6	1,843	0,969	0,402	4,6	No Licuable
2,670	2,40	6,408	1,00	5,244	50,0	0,00	7,5	26,7	2,112	0,964	0,413	5,1	No Licuable
2,650	2,70	7,155	1,00	5,739	59,0	0,00	7,5	30,0	2,468	0,960	0,420	5,9	No Licuable
2,650	3,00	7,950	1,00	6,234	71,0	0,00	7,5	34,4	0,255	0,955	0,427	0,6	Licuable
2,650	3,30	8,745	1,00	6,729	85,0	0,00	7,5	39,4	2,730	0,951	0,434	6,3	No Licuable
2,650	3,60	9,540	1,00	7,224	87,0	0,00	7,5	38,4	2,606	0,946	0,438	5,9	No Licuable
2,650	3,90	10,335	1,00	7,719	99,0	0,00	7,5	41,9	2,969	0,942	0,442	6,7	No Licuable
2,650	4,20	11,130	1,00	8,214	101,5	0,00	7,5	41,2	2,912	0,937	0,446	6,5	No Licuable
2,650	4,50	11,925	1,00	8,709	104,0	0,00	7,5	40,7	2,857	0,933	0,448	6,4	No Licuable
2,650	4,80	12,720	1,00	9,204	106,5	0,00	7,5	40,1	2,804	0,928	0,450	6,2	No Licuable
2,650	5,10	13,515	1,00	9,699	109,0	0,00	7,5	39,6	2,748	0,924	0,452	6,1	No Licuable
2,650	5,40	14,310	1,00	10,194	111,5	0,00	7,5	39,1	2,697	0,919	0,453	6,0	No Licuable
2,650	5,70	15,105	1,00	10,689	114,0	0,00	7,5	38,7	2,647	0,915	0,454	5,8	No Licuable
2,650	6,00	15,900	1,00	11,184	116,5	0,00	7,5	38,3	2,596	0,910	0,454	5,7	No Licuable

Comentario: Metodo Simplificado, Metodo de Seed e Idris (1982) Sondeo #2
De acuerdo a los resultados obtenidos en la anterior tabla se observa que todos los estratos hasta la profundidad de 6.0m NO presentan susceptibilidad a licuación del suelo y no se presenta riesgo para la cimentacion

ELABORO:		APROBO:	
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE	Henry Gonzalez	NOMBRE	Manuel Sanchez Esquerza
CARGO	Coordinador Tecnico	CARGO	IC Esp. Dis. Vias y Aeropistas
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

Nota de Privacidad: Los derechos de propiedad sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a CIVILCONTROL S.A.S. por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de CIVILCONTROL S.A.S.

“FIN FORMATO”

“Construyendo con Calidad el Futuro de un País”

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

ENSAYOS DE LABORATORIO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

 [civilcontrolsas](https://www.facebook.com/civilcontrolsas)
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

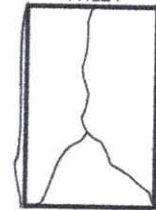
	ENSAYO A LA COMPRESION INCONFINADA	Código: CIVCTL-LAB-FOR-024
		Version: 2

O. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23/07/2022
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
CLIENTE:	J.A. C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA	SONDEO:	2
PROF. EST. MUESTRA:	0,20 - 1,70m	NORMA:	NTC-1527
LOCALIZACION:	CARRERA 21 ENTRE CALLE 18 Y 19	EQUIPOS UTILIZADOS:	* PMAR-2, * BAL-6, * CREY-1.

Diámetro ϕ	4,50	cm
Altura H	9,60	cm
Area Inicial A_1	15,90	cm ²
Volumen V	152,68	cm ³
Peso suelo W	315,30	gr
Gs	-	gr/cm ³
P. Unitario total	2,065	gr/cm ³
P. Unitario seco	1,628	gr/cm ³
Vel. Carga	0,98	cm/seg

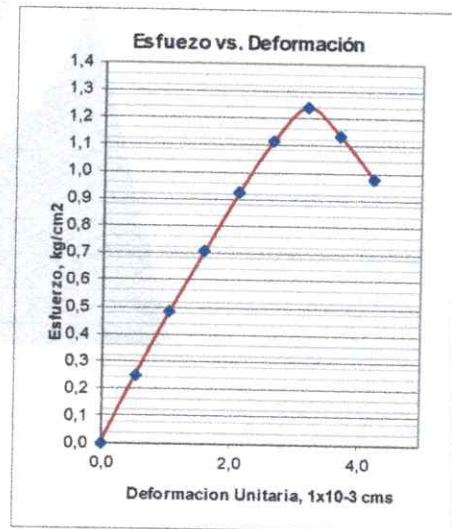
Wn	2
	315,30
	248,52
	0,0
	26,87%

ESQUEMA DE FALLA



q _v Carga Maxima	1,242	Kg/cm ²
s _u (C _u)	0,621	Kg/cm ²
E (Modulo de Young)	0,267	Kg/cm ²

LECTURA CELDA	CARGA	LECTURA DEF.	DEF. UNIT.	AREA CORREG.	ESFUERZO NORMAL
Kg	Kg	* 10E-3in	(%)	cm ²	Kg/cm ²
0,0	0,0	0	0,00	15,90	0,000
4,0	4,0	20	0,53	15,99	0,250
7,8	7,8	40	1,06	16,07	0,485
11,4	11,4	60	1,59	16,16	0,705
15,0	15,0	80	2,12	16,25	0,923
18,2	18,2	100	2,65	16,34	1,114
20,4	20,4	120	3,18	16,43	1,242
18,7	18,7	140	3,70	16,52	1,132
16,2	16,2	160	4,23	16,61	0,975



Observaciones:

ELABORÓ:		REVISÓ:	
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE	Robinson Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO	Jefe de Laboratorio	CARGO	Coordinador Tecnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

Nota de Privacidad: Los derechos de propiedad sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a CIVILCONTROL S.A.S. por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los

CIVCTL-LAB-FOR-024; 15/03/2021



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



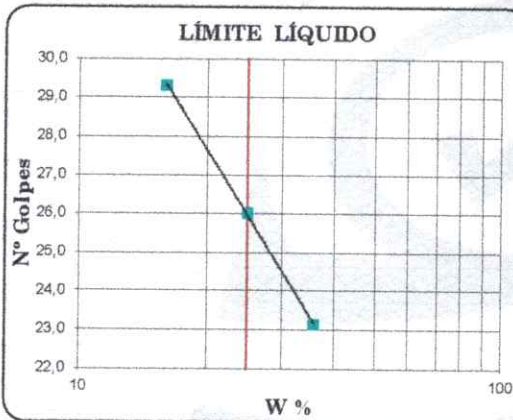
ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 005
		Versión: 2

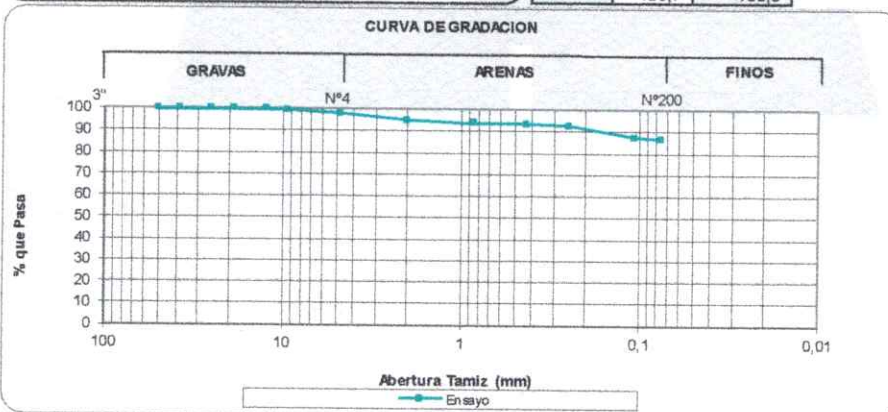
ORD. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025		FECHA E.:	23 de julio de 2022	
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA				
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.				
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	PROF.:	0,20 - 1,70m	MUESTRA:	1
UBICACION:	CARRERA 21 ENTRE CALLE 18 Y 19		SONDEO:	2	
DESCRIPCIÓN:	ARCILLA LIMOSA CON POCAS ARENAS COLOR HABANO CON BETAS DE OXIDACION			NORMA:	INV E-123/25/26
EQUIPOS UTILIZADOS:	BAL-01 /BAL-05/CAZU-01/TAM-1/TERM-04				

LÍMITE LÍQUIDO			
Nº Golpes	36	25	16
Nº Recip.	6	7	8
P1	38,67	39,87	40,66
P2	33,92	34,37	34,46
P3	13,39	13,22	13,30
W%	23,13	26,00	29,32

LÍMITE PLÁSTICO			HUMEDAD	VALORES	
Nº Recip.	9	10	1	LÍMITE LÍQUIDO	% 25,91
P1	20,61	21,37	755,7	LÍMITE PLÁSTICO	% 21,35
P2	19,32	20,03	610,7	INDICE DE PLAST.	% 4,56
P3	13,54	13,40	124,0	GRAVA	% 2,07
W%	22,40	20,30	29,8	ARENA	% 11,31
				FINOS	% 86,62



GRANULOMETRIA POR TAMIZADO					
TAMIZ	PESO RETENI.	%RETENIDO	%RET. ACUM.	%PASA	REG. DENSIDAD (g/cm³)
3"	-	-	-	100,0	NORMA
2 1/2"	-	-	-	100,0	-
2"	-	-	-	100,0	-
1 1/2"	-	-	-	100,0	-
1"	-	-	-	100,0	-
3/4"	-	-	-	100,0	-
1/2"	-	-	-	100,0	-
3/8"	2,6	0,5	0,5	99,5	-
Nº 4	7,4	1,5	2,1	97,9	-
Nº 10	13,6	2,8	4,9	95,1	-
Nº 20	5,4	1,1	6,0	94,0	-
Nº 40	2,6	0,5	6,5	93,5	-
Nº 60	4,1	0,8	7,3	92,7	-
Nº 100	25,4	5,2	12,6	87,4	-
Nº 200	4,0	0,8	13,4	86,6	-
FONDO	421,6	86,6	100,0	-	-
SUMAS	486,7	100,0	-	-	-



WTMS	486,7
WL200	67,0
SUMA W.R.	65,1
ERROR %	2,84

D10	-
D30	-
D60	-

Cu	-
Cc	-

CLASIFICACION	USC:	CL-ML	AASHTO	A-4	IG	3
----------------------	------	-------	--------	-----	----	---

OBSERVACIONES		ELABORO:		REVISO:	
FIRMA	<i>[Firma]</i>	FIRMA	<i>[Firma]</i>	FIRMA	<i>[Firma]</i>
NOMBRE	Robinson González	NOMBRE	Henry González	NOMBRE	Henry González
CARGO	Jefe de Laboratorio	CARGO	Coordinador Técnico	CARGO	Coordinador Técnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

321 433 89
315 477 33
320 410 2438



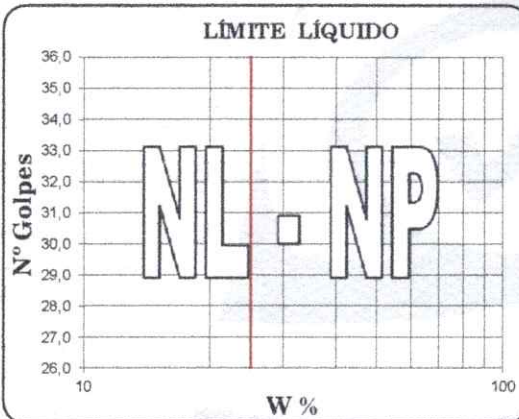
ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 005
		Versión: 2

ORD. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23 de julio de 2022
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA		
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	PROF.:	1,70 - 3,20m
UBICACION:	CARRERA 21 ENTRE CALLE 18 Y 19	MUESTRA:	2
DESCRIPCIÓN:	ARENA LIGERAMENTE LIMOSA COLOR GRIS Y HABANO	SONDEO:	2
EQUIPOS UTILIZADOS:	BAL-01 /BAL-05/CAZU-01/TAM-1/TERM-04	NORMA:	INV E-123/25/26

LÍMITE LÍQUIDO	
Nº Golpes	
Nº Recip.	NL
P1	
P2	
P3	
W %	

LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD		VALORES	
Nº Recip.	NP		2	LÍMITE LÍQUIDO	% 0,00
P1			890,6	LÍMITE PLÁSTICO	% 0,00
P2			781,2	ÍNDICE DE PLAST.	% 0,00
P3			120,1	GRAVA	% 1,07
W %			16,5	ARENA	% 67,24
				FINOS	% 31,69



GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO					
TAMIZ	PESO RETEN.	%RETENIDO	%RET. ACUM.	%PASA	USO GRANULOMETRÍA (mm)
3"	-	-	-	100,0	NORMA
2 1/2"	-	-	-	100,0	-
2"	-	-	-	100,0	-
1 1/2"	-	-	-	100,0	-
1"	-	-	-	100,0	-
3/4"	-	-	-	100,0	-
1/2"	-	-	-	100,0	-
3/8"	3,0	0,4	0,4	99,6	-
Nº 4	4,5	0,6	1,1	98,9	-
Nº 10	1,5	0,2	1,3	98,7	-
Nº 20	1,6	0,2	1,5	98,5	-
Nº 40	176,3	25,0	26,5	73,5	-
Nº 60	235,3	33,3	59,8	40,2	-
Nº 100	55,1	7,8	67,6	32,4	-
Nº 200	4,7	0,7	68,3	31,7	-
FONDO	223,7	31,7	100,0	-	-
SUMAS	705,8	100,0			



WTMS	661,1
WLST200	484,6
SUMA W.R.	482,1
ERROR %	0,52

D10	-
D30	-
D60	-

Cu	-
Cc	-

CLASIFICACION	USC:	SM	AASHTO	A-2-4	IG	0
----------------------	------	----	--------	-------	----	---

OBSERVACIONES

ELABORÓ:		REVISÓ:	
FIRMA	<i>[Firma]</i>	FIRMA	<i>[Firma]</i>
NOMBRE	Robinson Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO	Jefe de Laboratorio	CARGO	Coordinador Técnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

321 433 89
315 477 31
320 410 2436



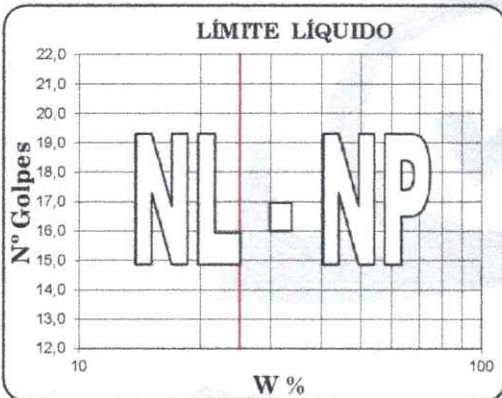
ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 005
		Versión: 2

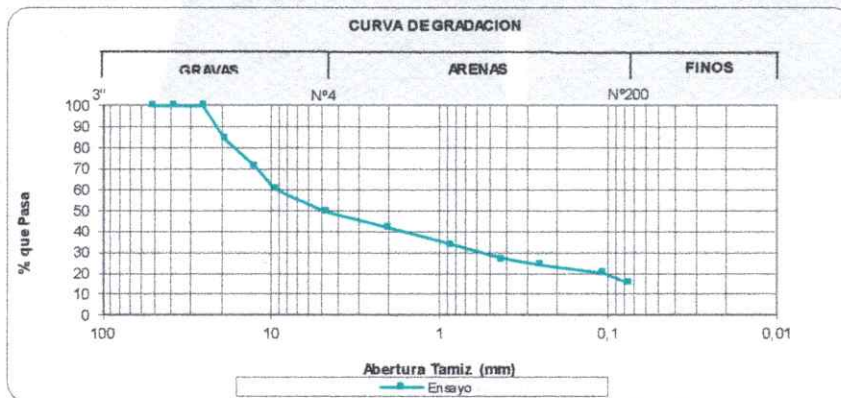
ORD. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23 de julio de 2022	
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA			
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	PROF.	3,20 - 4,70m	
UBICACION:	CARRERA 21 ENTRE CALLE 18 Y 19	MUESTRA:	3	
DESCRIPCIÓN:	CONGLOMERADO DE BOLOS, GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ ARENOSA CON LIMOS COLOR HABANO		NORMA:	INV E-123/25/26
EQUIPOS UTILIZADOS:	BAL-01 /BAL-05/CAZU-01/TAM-1/TERM-04			

LÍMITE LÍQUIDO	
Nº Golpes	
Nº Recip.	
P1	NL
P2	
P3	
W%	

LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD		VALORES	
Nº Recip.				LÍMITE LÍQUIDO	% 0,00
P1	NP	3		LÍMITE PLÁSTICO	% 0,00
P2		2531,6		ÍNDICE DE PLAST.	% 0,00
P3		2220,7		GRAVA	% 50,41
W%		158,1		ARENA	% 34,15
		15,1		FINOS	% 15,44



GRANULOMETRIA POR TAMIZADO					
TAMIZ	PESO RETEN.	%RETENIDO	%RET. ACUM.	%PASA	USO GRANULOMETRICO
3"	-	-	-	100,0	NORMA
2 1/2"	-	-	-	100,0	-
2"	-	-	-	100,0	-
1 1/2"	-	-	-	100,0	-
1"	-	-	-	100,0	-
3/4"	339,0	15,3	15,3	84,7	-
1/2"	292,0	13,2	28,4	71,6	-
3/8"	247,2	11,1	39,6	60,4	-
Nº4	239,8	10,8	50,4	49,6	-
Nº10	166,3	7,5	57,9	42,1	-
Nº20	184,2	8,3	66,2	33,8	-
Nº40	152,6	6,9	73,1	26,9	-
Nº60	62,0	2,8	75,9	24,1	-
Nº100	88,0	4,0	79,9	20,1	-
Nº200	104,5	4,7	84,6	15,4	-
FONDO	342,4	15,4	100,0	-	-
SUMAS	2.218,0	100,0			



WTMS	2062,6
WLST200	1878,1
SUMA W.R.	1875,6
ERROR %	0,13

D10	-
D30	-
D60	-

Cu	-
Cc	-

CLASIFICACION	USC.	GM	AASHTO	A-1-b	IG.	0
----------------------	------	----	--------	-------	-----	---

OBSERVACIONES

ELABORÓ:		REVISÓ:	
FIRMA	<i>[Signature]</i>	FIRMA	<i>[Signature]</i>
NOMBRE	Robinson Gonzalez	NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO	Jefe de Laboratorio	CARGO	Coordinador Técnico
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

321 433 29
315 477 31
320 410 2400

San José de Guayana, ZC-03, Barrio Olímpico



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



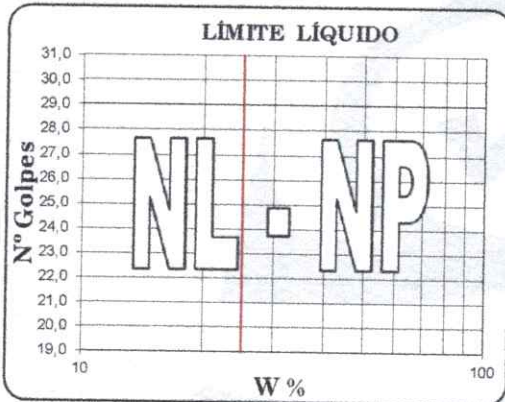
ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	ENSAYO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 005
		Versión: 2

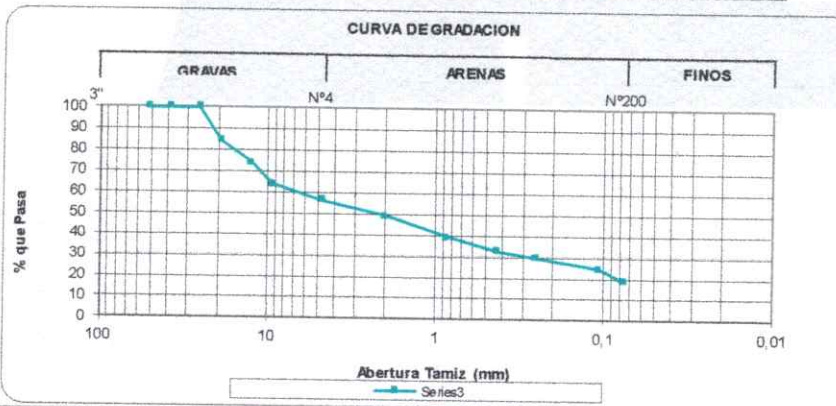
ORD. DE SERVICIO N°:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23 de julio de 2022
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA		
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	PROF.	4,70 - 6,00m
UBICACION:	CARRERA 21 ENTRE CALLE 18 Y 19	MUESTRA:	4
DESCRIPCIÓN:	CONGLOMERADO DE BOLOS, GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ ARENOSA CON LIMOS COLOR HABANO	SONDEO	2
EQUIPOS UTILIZADOS:	BAL-01 /BAL-05/CAZU-01/TAM-1/TERM-04	NORMA:	INV E-123/25/26

LÍMITE LÍQUIDO	
Nº Golpes	
Nº Recip.	
P1	NL
P2	
P3	
W%	

LÍMITE PLÁSTICO		HUMEDAD	VALORES	
Nº Recip.		4	LÍMITE LÍQUIDO	% 0,00
P1	NP	2211,7	LÍMITE PLÁSTICO	% 0,00
P2		1923,3	ÍNDICE DE PLAST.	% 0,00
P3		172,4	GRAVA	% 43,30
W%		16,5	ARENA	% 38,04
			FINOS	% 18,65



GRANULOMETRIA POR TAMIZADO					
TAMIZ	PESO RETEN.	%RETENIDO	%RET. ACUM.	%PASA	USO GRANULOMETRICO
3"	-	-	-	100,0	NORMA
2 1/2"	-	-	-	100,0	-
2"	-	-	-	100,0	-
1 1/2"	-	-	-	100,0	-
1"	-	-	-	100,0	-
3/4"	248,6	15,3	15,3	84,7	-
1/2"	170,2	10,5	25,8	74,2	-
3/8"	165,1	10,2	36,0	64,0	-
Nº 4	119,2	7,3	43,3	56,7	-
Nº 10	121,7	7,5	50,8	49,2	-
Nº 20	159,5	9,8	60,6	39,4	-
Nº 40	109,8	6,8	67,4	32,6	-
Nº 60	52,8	3,3	70,6	29,4	-
Nº 100	79,9	4,9	75,6	24,4	-
Nº 200	94,0	5,8	81,3	18,7	-
FONDO	302,8	18,7	100,0	-	-
SUMAS	1.623,5	100,0			



WTMS	1750,9
WLST200	1321,7
SUMA W.R.	1320,7
ERROR %	0,08

D10	-
D30	-
D60	-

Cu	-
Cc	-

CLASIFICACION	USC:	GM	AASHTO	A-1-b	I.G.	0
---------------	------	----	--------	-------	------	---

OBSERVACIONES		ELABORÓ:		REVISÓ:	
FIRMA		"Construyendo con Calidad el Futuro"		FIRMA	
NOMBRE		Robinson Gonzalez		NOMBRE	Henry Gonzalez
CARGO		Jefe de Laboratorio		CARGO	Coordinador Técnico
FECHA		23/07/2022		FECHA	23/07/2022

321 433 89
315 477 31
320 410 2408

Barrio Olímpico



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS

MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.

CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

SPT

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA

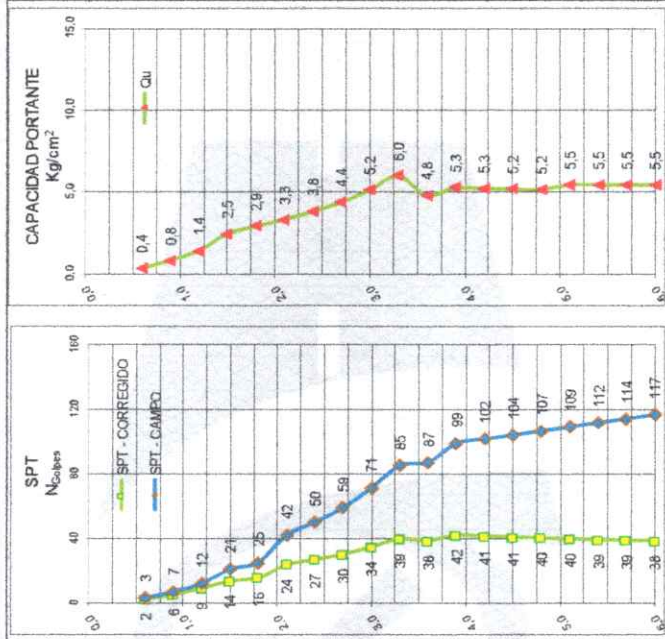


ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS

MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.

CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

Código: CIVCTL-LAB-FOR-018		Versión: 3	
RESUMEN ENSAYO SPT		N _{SPT} / N _{Corregido}	
ORDEN SERV.: O.S-LAB-2022-025	SONDEO: 2	FECHA RECIBO: 23/07/2022	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META			
CLIENTE: J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA			
UBICACIÓN: CARRERA 21 ENTRE CALLE 18 Y 19			
		EQUIPOS UTILIZADOS: * SPT-1	
		NORMA: NSR-2010 TITULO H	



Altura entubo (m)	Estrato (Ton/m²)	N.F. (Ton/m²)	p (Ton/m²)	N ₁	N ₂	Σ SPT	N _{100mm±1}	Σ SPT Corregido	q _u (kg/cm²)
0.60	1,486	0,00	0,90	1	2	3	0,8	2	0,362
0.90	1,486	0,00	1,35	3	4	7	2,4	6	0,839
1.20	1,486	0,00	1,80	5	7	12	3,8	9	1,431
1.50	1,486	1,00	3,74	10	11	21	6,5	14	2,470
1.80	1,486	1,00	4,48	13	12	25	8,1	16	2,925
2.10	1,852	1,00	5,98	19	23	42	10,7	24	3,336
2.40	1,852	1,00	6,84	26	24	50	13,9	27	3,845
2.70	1,852	1,00	7,70	28	31	59	14,2	30	4,403
3.00	1,852	1,00	8,56	34	37	71	16,5	34	5,163
3.30	1,852	1,00	9,41	40	45	85	18,5	39	6,011
3.60	1,884	1,00	10,42	42	45	87	18,5	38	4,823
3.90	1,884	1,00	11,29	46	50	96	20,7	42	5,300
4.20	1,884	1,00	12,15	50	51	102	20,4	41	5,256
4.50	1,884	1,00	13,02	52	53	104	20,1	41	5,219
4.80	1,884	1,00	13,88	53	54	107	19,9	40	5,186
5.10	1,889	1,00	14,79	54	55	109	19,6	40	5,477
5.40	1,889	1,00	15,65	55	56	112	19,4	39	5,467
5.70	1,889	1,00	16,52	57	58	114	19,2	39	5,460
6.00	1,889	1,00	17,39	58	59	117	19,0	38	5,457

q_u = Capacidad portante en función del ensayo SPT.

OBSERVACIONES:

FIRMA	ELABORADO	REVISOR
NOMBRE	Henry Gonzalez	Merjua Sanchez
CARGO	Coordinador Técnico y Operativo	Ingeniero Especialista
FECHA	23/07/2022	23/07/2022

Nota de Privacidad: Los derechos de propiedad sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a CIVILCONTROL S.A.S. por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de CIVILCONTROL S.A.S.

FNI FORMA TO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

ESTUDIO DE SUELOS
PROYECTO "MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META".

Interesado:
JAC BARRIO SAN CRISTOBAL - MANCERA

ANEXO 3: CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	MEMORIA DE CALCULO CAPACIDAD PORTANTE SUELOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 007
		Versión: 2

O.S SERVICIO:	O.S-LAB-2022-025		
CLIENTE:	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA	FECHA :	23/07/2022
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	ACACIAS - METACARRERA 15 CON CALLE 17CARRERA 21 ENTRE CALLE 18 Y 19	NORMA:	NSR-10 H.4.1.4
DESCRIPCION DEL ESTRATO	CONGLOMERADO DE BOLOS, GRAVAS Y ARENAS EN MATRIZ ARENOSA CON LIMOS COLOR HABANO		

C_u (Kg/cm ²)	0,00	Ecuación general de Terzaghi $q_h = c \cdot N_c + q \cdot N_q + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$ $q_{adm} = \frac{q_h}{F}$	
Peso Volumetrico suelo (gr/cm ³)	1,871		
Factor de seguridad	3,0		
N _{correg} (Número golpes/pie)	36		
Angulo de rozamiento Interno	° 31,0		
Factores de Carga	N _c		32,67
	N _q		20,63
	N _γ	23,59	

CAPACIDAD PORTANTE SUELOS (Kg/cm ²)										
Profundidad Cimentación D _f	Esfuerzo efectivo vertical q	Cimientos Segun Terzaghi								
		Ancho Base (m)								
		0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,30	1,40	1,50	1,60
m	q	2,52	2,59	2,67	2,74	2,81	2,89	2,96	3,03	3,11
1,50	0,28	2,78	2,85	2,92	3,00	3,07	3,14	3,22	3,29	3,36
1,70	0,32	3,03	3,11	3,18	3,25	3,33	3,40	3,47	3,55	3,62
1,90	0,36	3,29	3,36	3,44	3,51	3,58	3,66	3,73	3,81	3,88
2,10	0,39	3,55	3,62	3,69	3,77	3,84	3,92	3,99	4,06	4,14
2,30	0,43	3,81	3,88	3,95	4,03	4,10	4,17	4,25	4,32	4,39
2,50	0,47	4,06	4,14	4,21	4,28	4,36	4,43	4,50	4,58	4,65
2,70	0,51	4,32	4,39	4,47	4,54	4,61	4,69	4,76	4,83	4,91
2,90	0,54	4,58	4,65	4,72	4,80	4,87	4,95	5,02	5,09	5,17
3,10	0,58	4,83	4,91	4,98	5,06	5,13	5,20	5,28	5,35	5,42
3,30	0,62									

OBSERVACIONES: Capacidad portante de los suelos ecuacion general de Terzaghi

CIVCTL - LAB - FOR - 007: 15/03/2021 V2

ELABORÓ:		APROBO:	
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE	Sergio Vargas	NOMBRE	Manuel Sanchez
CARGO	Coordinador Tecnico	CARGO	IC Especialista
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

Nota de Privacidad: Los derechos de propiedad sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a CIVILCONTROL S.A.S. por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de CIVILCONTROL S.A.S.
FIN FORMATO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

	MEMORIA DE CALCULO DE ASENTAMIENTOS TEORICOS	Código: CIVCTL - LAB - FOR - 009
		Versión: 2

O.S SERVICIO:	O.S-LAB-2022-025	FECHA E.:	23/07/2022
CLIENTE	J.A.C. BARRIO SAN CRISTOBAL Y MANCERA	SONDEOS Nº	1 AL 6
PROYECTO:	MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.		
LOCALIZACION:	ACACIAS - META	NORMA:	NSR 10 AP "H"

Carga admisible (q):	3,90 kg/cm ²	3,90 kg/cm ²
Módulo de Young (E):	500 kg/cm ²	500 kg/cm ²
Coefficiente de Poisson (v):	0,35	0,35
Ancho cimentación (b):	1,00 m	100 cm
Largo cimentación (l):	1,00 m	100 cm
m:		1,00
lp:		0,56
Factor de seguridad:	3,00	3,00
Reaccion q _v /Asent _{centro}	1,69	

Asentamientos Carga rígida (cm)	Asentamientos carga flexible			
	Esquina (cm)	Centro (cm)	Valor medio (cm)	Carga total (T)
1,82	1,15	2,30	1,95	39,00

Carga flexible :

- Esquina :

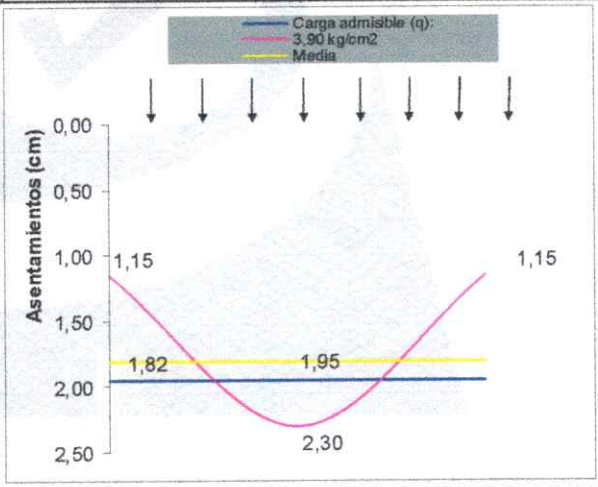
$$s = q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_p$$
- Centro :

$$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-v^2}{E} \cdot I_p$$
- Valor medio :

$$s = s(\text{centro}) \cdot 0.848$$

Carga rígida :

$$s = 93\% \cdot s(\text{valor medio})$$



Observaciones:

ELABORÓ:		REVISÓ:	
FIRMA		FIRMA	
NOMBRE	Henry Gonzalez	NOMBRE	Manuel Sanchez Esguerra
CARGO	Coordinador Tecnico	CARGO	IC Esp. Diseño Vias y Aerop.
FECHA	23/07/2022	FECHA	23/07/2022

Nota de Privacidad: Los derechos de propiedad sobre este documento y su contenido le pertenecen exclusivamente a CIVILCONTROL S.A.S por lo tanto, queda estrictamente prohibido el uso, divulgación, distribución, reproducción, modificación y/o alteración de los mencionados derechos, con fines distintos a los previstos en este documento, sin la autorización previa y escrita de CIVILCONTROL S.A.S.

"FINFORMATO"

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216

ESTUDIO DE SUELOS
PROYECTO "MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACIITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META".

Interesado:
JAC BARRIO SAN CRISTOBAL - MANCERA

ANEXO 4: REGISTRO FOTOGRAFICO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"



321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438



civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com



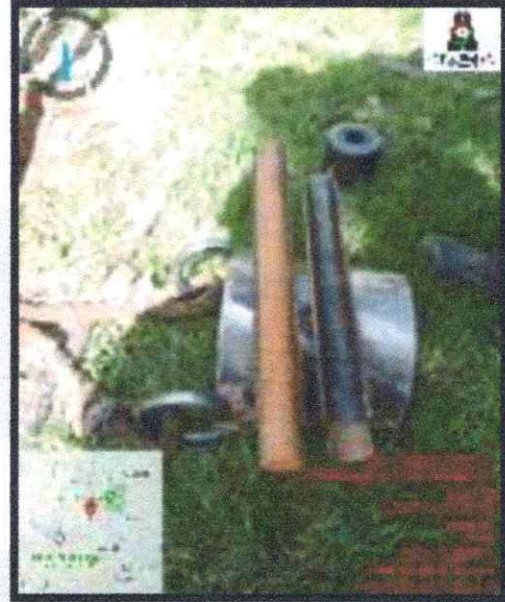
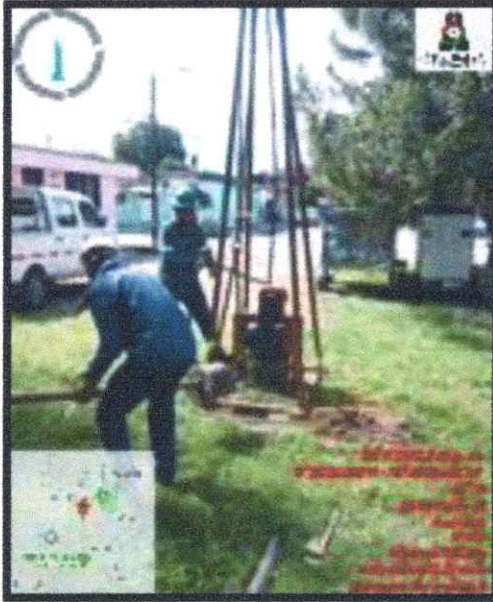
gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com



Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216



ENSAYO SPT Y RECUPERACION DE MUESTRS ALTERADAS OBTENIDAS MEDIANTE SPLIT SPOOM



MUESTRA OBTENIDA MEDIANTE SPLIT SPOOM DETALLE APIQUE/SONDEO

“Construyendo con Calidad el Futuro de un País”



CIVILCONTROL S.A.S.

LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS
SERVICIOS DE INGENIERÍA



ESTUDIO GEOTECNICO Y DE SUELOS			
MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA CARRERAS 15A A 16A ENTRE RIO ACACITAS Y CALLE 17, CARRERA 15 ENTRE CALLES 17 Y 19, CARRERAS 21 Y 22 ENTRE CALLES 18 Y 19 EN EL MUNICIPIO DE ACACIAS - META.			
CODIGO FORMATO	VERSION	FECHA APROBACION	CONSECUTIVO INFORME #
CIVCTL-GER-FOR-018	01	02/03/2020	CIV-INF-A2022-216



ENSAYO SPT Y RECUPERACION DE MUESTRS ALTERADAS OPTENIDAS MEDIANTE SPLIT SPOOM



MUESTRA OPTENIDA MEDIANTE SPLIT SPOOM DETALLE APIQUE/SONDEO

"Construyendo con Calidad el Futuro de un País"

321 433 9313
315 477 3369
320 410 2438

civilcontrolsas
www.civilcontrolsas.com

gerencia@civilcontrolsas.com
laboratorio@civilcontrolsas.com

Calle 21 # 12C-03, Barrio Olímpico
Villavicencio - Meta