ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO CIENAGA DE ORO DEPARTAMENTO DEL CORDOBA.

DANIEL GONZALEZ MARTINEZ

M.P. 13202-360143 BLV

ROBERT PINEDA PEREA

M.P. 08202083631 ATL

CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA 2025

NOS INGENIERIA S.A.S	**PROYECTO**	CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO CIENAGA DE ORO DEPARTAMENTO DEL CORDOBA.			ELABORÓ:	**ROBERT PINEDA**
	NOMBRE DEL DOCUMENTO	ESTUDIO GEOTECNICO	VERSIÓN	**01**	REVISÓ:	**DANIEL GONZALEZ**
			FECHA	**21/07/2025**	APROBÓ:	**JOSÉ SÁNCHEZ**

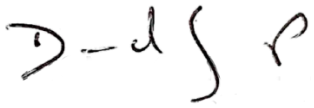
ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
		
Robert Pineda Perea Ingeniero Civil M.P. 08202083631 ATL	Daniel Gonzalez Martínez Esp. En Suelos y Cimentaciones M.P. 08202083631 ATL	José Ramón Sánchez Morelo Gerente NOS Ingeniería S.A.S.
Por el Municipio	David Antonio González Puente Secretario de planeación Municipio de Ciénaga de Oro	

TABLA DE CONTROL DE CAMBIOS			
Versión	**Fecha de aprobación**	**Descripción**	**Cargo que solicitó el cambio**
V1	21/03/2024	Emisión documento inicial	Gerente

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 18

2. CONCORDANCIA DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS CON LA NORMA NSR 10 TITULO H. 19

2.1. Firma de los estudios. 19

2.2. Tipos de estudios. 19

2.2.1. Estudio geotécnico definitivo 19

3. GEOLOGÍA Y ESTRATIFIGRAFIA 20

3.1. Formación Ciénaga De Oro (Q-al) 21

4. SUELOS Y TOPOGRAFÍA 23

4.1. Paisaje 23

4.1.1. Paisaje de Planicie 23

4.1.2. Paisaje de Lomerío 23

5. FALLAS GEOLOGICAS LOCALES EN EL MUNICIPIO DE CIENAGA DE ORO – CORDOBA 24

5.1. Falla local. 24

5.2. Sismos de la zona de influencia del proyecto 26

6. GENERALIDADES 28

6.1. Objeto y Alcance del Estudio. 29

7. LOCALIZACIÓN. 30

8. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 32

9. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO 34

9.1. Perfil estratigráfico del sondeo No. 1 35

9.2. Perfil estratigráfico del sondeo No. 2 36

9.3. Perfil estratigráfico del sondeo No. 3 37

9.10. Información Previa 44

9.11. Sitio de ejecución 44

9.11.1. Geometría y Extensión 44

9.11.2. Geología 44

10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y AMBIENTALES 45

10.1. Sismicidad del Entorno 45

10.2. Coeficiente de sitio 46

10.3. Tipo de perfil de suelo. 46

10.4. Coeficiente de Importancia. 49

10.5. Coeficiente que representa la Aceleración Pico efectiva, para el umbral de daño. 49

10.6. Clima 50

10.7. Ensayos de Laboratorio 50

11. ACCIDENTES GEOMORFOLOGICOS 51

12. CLASIFICACION DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCION. 52

12.1. Categoría de la edificación 52

12.2. Número de sondeos 52

12.3. Variabilidad del subsuelo. 53

12.4. Grado de complejidad 53

13. EXPLORACION DE CAMPO. 55

13.1. Localización de los sondeos. 55

13.2. Análisis estratigrafía sondeo No. 1 57

13.2.1. Nivel freático 59

13.3. Análisis estratigrafía sondeo No. 2 59

13.3.1. Nivel freático 61

13.4. Análisis estratigrafía sondeo No. 3.....61

13.4.1. Nivel freático 63

13.5. Análisis estratigrafía sondeo No. 4.....63

13.5.1. Nivel freático 65

13.6. Análisis estratigrafía sondeo No. 5.....65

13.6.1. Nivel freático 67

13.7. Análisis estratigrafía sondeo No. 6.....67

13.7.1. Nivel freático 68

13.8. Análisis estratigrafía sondeo No. 7.....69

13.8.1. Nivel freático 71

13.10.1. Nivel freático 74

14. TIPO Y NUMERO DE ENSAYOS.....75

15. ENSAYOS PARA LOS SUELOS 76

16. CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS.....77

16.1. Límite líquido.....77

16.2. Índice de plasticidad 78

16.3. Humedad natural.....79

16.4. Porcentaje retenido tamiz No. 4.....81

16.5. Porcentaje que pasa tamiz No. 10 82

16.6. Porcentaje que pasa tamiz No. 40 83

16.7. Porcentaje que pasa tamiz No. 200 85

16.8. Relación porcentaje que pasa tamiz No. 200 entre tamiz No. 40 86

16.9. Actividad Skempton 89

16.10. Grado de expansión.....90

16.11. Resistencia del suelo mediante ensayo de penetración estándar 94

16.12. Capacidad admisible. 94

17. CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE.....110

17.1. Propiedades mecánicas ensayo de penetración estándar (SPT) 110

18. TRABAJOS DE OFICINA. 129

19. ASENTAMIENTOS PROBABLES 130

19.1. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 1 130

19.2. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 2 131

19.3. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 3 132

19.4. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 4 133

19.5. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 5 134

19.6. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 6 135

19.7. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 7 136

19.8. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 8 137

19.9. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 9 138

19.10. Cimentación de la estructura.....139

19.10.1. Tipo de cimiento 139

19.10.2. Profundidad de apoyo 141

19.10.3. Dimensión de los cimientos.....141

19.10.4. Capacidad de carga.....141

20. PARAMETROS GEOTECNICOS SUELOS-ESTRUCTURAS.....142

20.1. Estudio de estabilidad de laderas.....143

20.2. Obligación de estudios de laderas. 143

20.3. Consideraciones especiales. 144

20.3.1. Por tamaño y grupo de uso 144

21. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 146

21.1. Análisis de vulnerabilidad ante las geoamenazas 148

21.2. Características del relleno seleccionado 150

21.3. Franja granulométrica para material granular de subbase 152

22. LIMITACIONES 153

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa geológico de Colombia, Servicio Geológico, 2020.....21

Ilustración 2. Mapa formación Q-al, Instituto Geográfico Agustín Codazzi.....22

Ilustración 3. Falla geológica local, sitio web.....25

Ilustración 4. Falla geológica local, sitio web.....25

Ilustración 5. Mapa de amenaza sísmica, AIS.....26

Ilustración 6. Localización de Ciénaga de Oro, sitio web 30

Ilustración 7. Localización de Ciénaga de Oro, Google Earth 30

Ilustración 8 Figura A.2.4-1 – Coef. de amplificación Fa del suelo, NSR-10.....48

Ilustración 9 Figura A.2.4-2 – Coef. de amplificación Fv del suelo, NSR-10.....48

Ilustración 10. Localización de sondeos, fuente elaboración propia.....56

Ilustración 11. Clasificación de suelos expansivos. 91

Ilustración 12. Tabla de capacidad portante 95

Ilustración 13. Capacidad portante para cimientos rectangulares.....110

Ilustración 14. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 131

Ilustración 15. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 132

Ilustración 16. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 133

Ilustración 17. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 134

Ilustración 18. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 135

Ilustración 19. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 136

Ilustración 20. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 137

Ilustración 21. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 138

Ilustración 22. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia. 139

Ilustración 23. Esquema de cimentación, elaboración propia. 140

Ilustración 24. Capacidad última cimentaciones. 141

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Localización de la estructura, fuente elaboración propia 29

Tabla 2. Perfil estratigráfico Sondeo No. 1, fuente elaboración propia 35

Tabla 3. Perfil estratigráfico Sondeo No. 2, fuente elaboración propia 36

Tabla 4. Perfil estratigráfico Sondeo No. 3, fuente elaboración propia 37

Tabla 5. Perfil estratigráfico Sondeo No. 4, fuente elaboración propia 38

Tabla 6. Perfil estratigráfico Sondeo No. 5, fuente elaboración propia 39

Tabla 7. Perfil estratigráfico Sondeo No. 6, fuente elaboración propia 40

Tabla 8. Perfil estratigráfico Sondeo No. 7, fuente elaboración propia 41

Tabla 9. Perfil estratigráfico Sondeo No. 8, fuente elaboración propia 42

Tabla 10. Perfil estratigráfico Sondeo No. 9, fuente elaboración propia 43

Tabla 11. Tabla A.2.4-1 perfiles de suelo, fuente NSR-10.....45

Tabla 12. Tabla A.2.4-2 criterios para clasificar suelos, fuente NSR-10. 46

Tabla 13. Tabla A.2.4-3 valores del coeficiente Fa, fuente NSR-10. 47

Tabla 14. Tabla A.2.4-4 valores del coeficiente Fv, fuente NSR-10. 47

Tabla 15. Tabla A.2.5-1 valores del coeficiente de importancia, fuente NSR-10. 49

Tabla 16. Tabla H.3.1-1 clasificación unidades de construcción, fuente NSR-10 ...52

Tabla 17. Tabla H.3.2-1 número mínimo de sondeos, fuente NSR-10. 53

Tabla 18. Grados de Complejidad, fuente NSR-10. 53

Tabla 19. Sondeos realizados, fuente elaboración propia. 55

Tabla 20. Ubicación sondeo No. 1, fuente elaboración propia 57

Tabla 21. Características sondeo No. 1, fuente elaboración propia. 58

Tabla 22. Ubicación sondeo No. 2, fuente elaboración propia 59

Tabla 23. Características sondeo No. 2, fuente elaboración propia. 60

Tabla 24. Ubicación sondeo No. 3, fuente elaboración propia 61

Tabla 25. Características sondeo No. 3, fuente elaboración propia. 62

Tabla 26. Ubicación sondeo No. 4, fuente elaboración propia 63

Tabla 27. Características sondeo No. 4, fuente elaboración propia. 64

Tabla 28. Ubicación sondeo No. 5, fuente elaboración propia 65

Tabla 29. Características sondeo No. 5, fuente elaboración propia. 66

Tabla 30. Ubicación sondeo No. 6, fuente elaboración propia 67

Tabla 31. Características sondeo No. 6, fuente elaboración propia. 68

Tabla 31. Ubicación sondeo No. 7, fuente elaboración propia 69

Tabla 33. Características sondeo No. 7, fuente elaboración propia. 70

Tabla 34. Ubicación sondeo No. 8, fuente elaboración propia 71

Tabla 35. Características sondeo No. 8, fuente elaboración propia. 72

Tabla 35. Ubicación sondeo No. 9, fuente elaboración propia 73

Tabla 37. Características sondeo No. 9, fuente elaboración propia. 74

Tabla 38. Ensayos por realizar sobre las muestras extraídas, fuente elaboración propia. 76

Tabla 39. Resumen de limite liquido sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 78

Tabla 40. Resumen de limite liquido sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 78

Tabla 41. Resumen índice de plasticidad sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 79

Tabla 42. Resumen índice de plasticidad sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 79

Tabla 43. Resumen humedad natural sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 80

Tabla 44. Resumen humedad natural sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 81

Tabla 45. Resumen % retenido tamiz No. 4, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 82

Tabla 46. Resumen % retenido tamiz No. 4, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 82

Tabla 47. Resumen % retenido tamiz No. 10, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 83

Tabla 48. Resumen % retenido tamiz No. 10, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 83

Tabla 49. Resumen % retenido tamiz No. 40, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 84

Tabla 50. Resumen % retenido tamiz No. 40, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 84

Tabla 51. Resumen % retenido tamiz No. 200, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 86

Tabla 52. Resumen % retenido tamiz No. 200, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 86

Tabla 53. Resumen de relación entre tamiz No. 200/tamiz No. 40, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 88

Tabla 54. Resumen de relación entre tamiz No. 200/tamiz No. 40, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 89

Tabla 55. Resumen de actividad de Skempton, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 89

Tabla 56. Resumen de actividad de Skempton sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 90

Tabla 57. Clasificación de suelos expansivos, fuente elaboración propia. 92

Tabla 58. Resumen de grado de expansión sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 92

Tabla 59. Resumen de grado de expansión sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 92

Tabla 60. Relación del qu vs valores de N, fuente libro Mecánica de suelos. 94

Tabla 61. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 96

Tabla 62. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 96

Tabla 63. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 97

Tabla 64. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 97

Tabla 65. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 98

Tabla 66. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 98

Tabla 67. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 99

Tabla 68. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 99

Tabla 69. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 100

Tabla 70. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 100

Tabla 71. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 101

Tabla 72. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 101

Tabla 73. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 102

Tabla 74. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 102

Tabla 75. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 103

Tabla 76. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 103

Tabla 77. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 104

Tabla 78. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia. 104

Tabla 79. Parámetros de resistencia del suelo, fuente elaboración propia. 105

Tabla 80. Potencial de corrosividad del suelo, fuente elaboración propia. 105

Tabla 81. Módulo de elasticidad del suelo, fuente elaboración propia 106

Tabla 82. Índice de compresión adoptado, fuente elaboración propia. 107

Tabla 83. Cálculo del ángulo de fricción interna, fuente elaboración propia. 107

Tabla 84. Correlación entre NSPT 108

Tabla 85. Cálculo del coeficiente de balasto, fuente elaboración propia. 109

Tabla 86. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 1, fuente elaboración propia. 111

Tabla 87. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 1, fuente elaboración propia. 112

Tabla 88. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 2, fuente elaboración propia. 113

Tabla 89. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 2, fuente elaboración propia. 114

Tabla 90. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 3, fuente elaboración propia. 115

Tabla 91. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 3, fuente elaboración propia. 116

Tabla 92. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 4, fuente elaboración propia. 117

Tabla 93. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 4, fuente elaboración propia. 118

Tabla 94. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 5, fuente elaboración propia. 119

Tabla 95. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 5, fuente elaboración propia. 120

Tabla 96. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 6, fuente elaboración propia. 121

Tabla 97. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 6, fuente elaboración propia. 122

Tabla 98. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 7, fuente elaboración propia. 123

Tabla 99. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 7, fuente elaboración propia. 124

Tabla 100. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 8, fuente elaboración propia. 125

Tabla 101. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 8, fuente elaboración propia. 126

Tabla 102. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 9, fuente elaboración propia. 127

Tabla 103. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 9, fuente elaboración propia. 128

Tabla 104. Valores de resistencia de algunos tipos de suelos, fuente elaboración propia. 129

Tabla 105. Cálculo de asentamiento sondeo No. 1, fuente elaboración propia. .. 130

Tabla 106. Cálculo de asentamiento sondeo No. 2, fuente elaboración propia. .. 131

Tabla 107. Cálculo de asentamiento sondeo No. 3, fuente elaboración propia. .. 132

Tabla 108. Cálculo de asentamiento sondeo No. 4, fuente elaboración propia. .. 133

Tabla 109. Cálculo de asentamiento sondeo No. 5, fuente elaboración propia. .. 134

Tabla 110. Cálculo de asentamiento sondeo No. 6, fuente elaboración propia.... 135

Tabla 111. Cálculo de asentamiento sondeo No. 7, fuente elaboración propia.... 136

Tabla 112. Cálculo de asentamiento sondeo No. 8, fuente elaboración propia.... 137

Tabla 113. Cálculo de asentamiento sondeo No. 9, fuente elaboración propia.... 138

Tabla 114. Coeficiente de empuje activo, fuente elaboración propia 142

Tabla 115. Análisis de vulnerabilidad ante geo amenazas, fuente elaboración propia. 149

Tabla 116. Datos de referencia para los ensayos realizados sobre las muestras extraídas, fuente elaboración propia. 151

Tabla 117. Datos de referencia para los ensayos realizados sobre las muestras extraídas, fuente elaboración propia. 151

Tabla 118. Datos de referencia para los ensayos realizados sobre las muestras extraídas, fuente elaboración propia. 152

INDICE DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Toma aérea de la zona del proyecto, elaboración propia 31

Fotografía 2. Toma de muestran sondeo No. 1, fuente elaboración propia. 57

Fotografía 3. Toma de muestran sondeo No. 2, fuente elaboración propia. 59

Fotografía 4. Toma de muestran sondeo No. 3, fuente elaboración propia. 61

Fotografía 5. Toma de muestran sondeo No. 4, fuente elaboración propia. 63

Fotografía 6. Toma de muestran sondeo No. 5, fuente elaboración propia. 65

Fotografía 7. Toma de muestran sondeo No. 6, fuente elaboración propia. 67

Fotografía 8. Toma de muestran sondeo No. 7, fuente elaboración propia. 69

Fotografía 9. Toma de muestran sondeo No. 8, fuente elaboración propia. 71

Fotografía 10. Toma de muestran sondeo No. 9, fuente elaboración propia 73

1. INTRODUCCIÓN

Como parte del proceso de planificación para la construcción del coliseo multideportivo en el municipio de Ciénaga de Oro, Córdoba, se desarrolló un estudio geotécnico integral en el sector de la vía que conduce de Montería a Sincelejo, orientado a evaluar las condiciones del terreno y garantizar la viabilidad técnica del proyecto.

Este estudio constituye una fase esencial para la caracterización del subsuelo, proporcionando información clave que permite fundamentar el diseño estructural y garantizar la estabilidad y seguridad de la obra proyectada.

La investigación geotécnica se ejecutó conforme a lo establecido en la norma NSR-10, particularmente según el inciso H.3.2.5 (d), mediante la realización de sondeos mecánicos, registros de campo y ensayos de laboratorio. Estos procedimientos permiten obtener parámetros precisos del suelo de fundación, facilitando la formulación de criterios técnicos que contribuyen a la toma de decisiones en el marco del diseño ingenieril.

El estudio integra métodos sistemáticos de exploración y análisis de suelos, reflejando un enfoque riguroso y respaldado por estándares normativos. A través del procesamiento y la interpretación de los datos obtenidos, se establecen recomendaciones fundamentadas y orientadas a mitigar riesgos geotécnicos, optimizar soluciones de cimentación y asegurar el desempeño estructural de la infraestructura.

Este documento presenta:

- La metodología aplicada en campo y laboratorio.
- El análisis técnico de los resultados obtenidos.
- Las recomendaciones de diseño que sustentan la viabilidad y seguridad del proyecto.

2. CONCORDANCIA DE LOS ESTUDIOS DE SUELOS CON LA NORMA NSR 10 TITULO H.

2.1. Firma de los estudios.

De acuerdo con el numeral H.1.1.2.1, los estudios geotécnicos deben ser dirigidos y avalados por Ingenieros Civiles, titulados, matriculados en el COPNIA y con tarjeta profesional vigente, facultados para ese fin por la ley 400 de 1997.

2.2. Tipos de estudios.

En concordancia con el numeral H.2.2, los estudios de suelos pueden ser preliminares, definitivos, asesorías geotécnicas en las etapas de diseño y construcción y estudio de estabilidad de ladera y taludes. Para nuestro caso el tipo de estudio de suelo a desarrollar es estudio de suelo definitivo:

2.2.1. Estudio geotécnico definitivo

Se define como Estudio Geotécnico Definitivo el trabajo realizado para un proyecto específico, en el cual el ingeniero geotecnista debe consignar todo lo relativo a las condiciones físico-mecánicas del subsuelo y las recomendaciones particulares para el diseño y construcción de todas las obras relacionadas, conforme a las normas contenidas en este Título H. Numeral H.2.2.2, de la NSR-10.

3. GEOLOGÍA Y ESTRATIFIGRAFIA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El Municipio de Ciénaga de Oro, está localizado al Nororiente del Departamento de Córdoba, a una distancia de 36 kilómetros de la capital, Montería en la subregión del Sinú Medio. Tiene una extensión de 751 Km2 y presenta una altura sobre el nivel del mar máximo de 25 metros y una mínima de 8 metros. La cabecera urbana se localiza a los 8° 52’ 41” de Latitud Norte y 75° 37’ 27” de Longitud Oeste del Meridiano de Greenwich.

El municipio de Ciénaga de Oro comparte su territorio la subregión del Cinturón de San Jacinto y Anticlinorio San Jerónimo, de la subdivisión del departamento de Córdoba, según el mapa geológico de INGEOMINAS (2001). El Cinturón de San Jacinto y Anticlinorio San Jerónimo: Unidad estructural localizada adyacente a la plataforma y limitada al oriente y al occidente por los lineamientos estructurales de Romeral y Sinú, respectivamente, formado por rocas ígneas (Ultra mafitas, Basaltos de Nuevo Paraíso, Formación Cansona) y sedimentarias (Formación San Cayetano, Formación la Tampa, Formación Ciénaga de Oro, Formación El Carmen, Cerrito y Grupo Sincelejo). El Municipio de Ciénaga de Oro pertenece a la Subregión Media del Río Sinú. El Valle del Sinú es la zona agrícola más importante de la región y corresponde al Cuaternario, forma parte de la planicie fluvio-lacustre, que comprende diques naturales, basines, complejos de diques, valles estrechos y terrazas. En época de lluvia gran parte de las zonas planas se inundan formando grandes ciénagas.

En lo que respecta a las zonas quebradas, la geología está compuesta por rocas arenosas, arcillosas y calcáreas cuya edad varía desde el Cretáceo Superior hasta el Pleistoceno, principalmente de origen marino y corresponden a la margen Occidental del geosinclinal de Bolívar.

La parte Sur de Ciénaga de Oro, comprende una serie de colinas de poca altura, pertenecientes a la Serranía de San Jerónimo que dan al terreno una forma de topografía angular, con alturas no mayores de 300 m.s.n.m. El subsuelo de estas

colinas generalmente está compuesto de estratos del Terciario que fueron sedimentados por ríos cercanos a la costa en deltas y playas poco profundos formando depósitos aluviales y litorales. Estos estratos se componen de areniscas y conglomerados finos a medios. El depósito encontrado en el proyecto es: Arenitas líticas grano decrecientes de conglomeráticas a arenas de grano fino intercaladas con lodolitas y olitostromas de calizas micríticas.

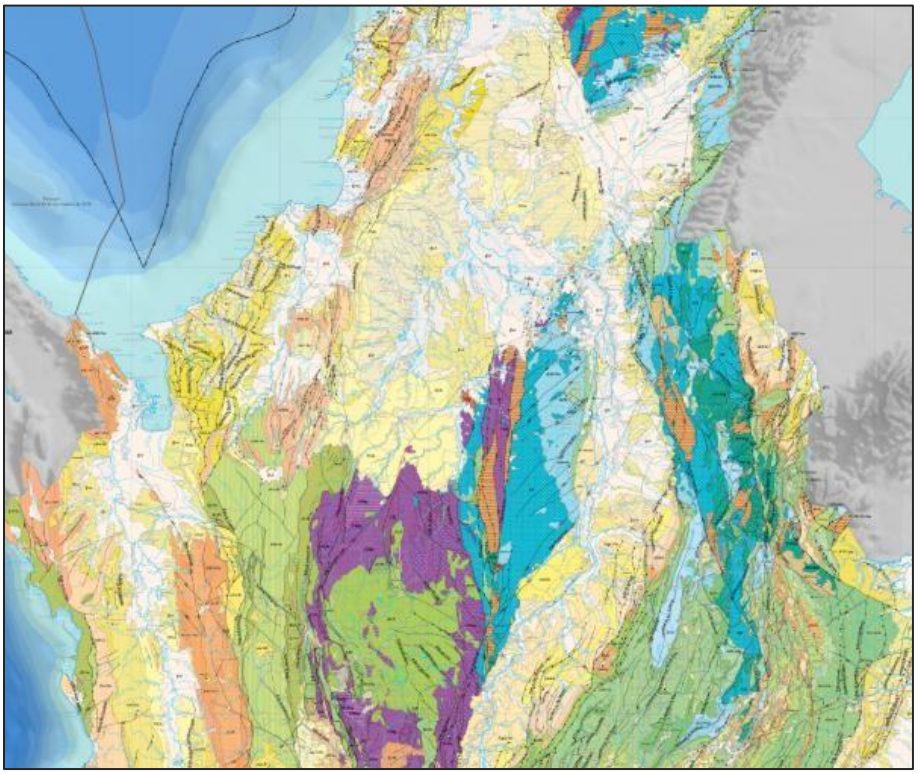


Ilustración 1. Mapa geológico de Colombia, Servicio Geológico, 2020.

3.1. Formación Ciénaga De Oro (Q-al)

El municipio de Ciénaga de Oro se localiza en la Geoestructura correspondiente a la megacuenca de sedimentación ubicada al norte y occidente de la cordillera y se extiende hasta el mar caribe, cubriendo 23.788,87 km2, lo que equivale al 95.4% del territorio del departamento de Córdoba. Geográficamente a esta pertenecen las serranías de Abibe, San Jerónimo, y Ayapel. La megacuenca está conformada por rocas sedimentarias continentales y marinas del Cretáceo – Neógeno y por

extensos de ositos del cuaternario, de origen aluvial, fluvio-lacustre, fluvio marino y marino, principalmente, lo que crea un ambiente morfogenético de depositación.

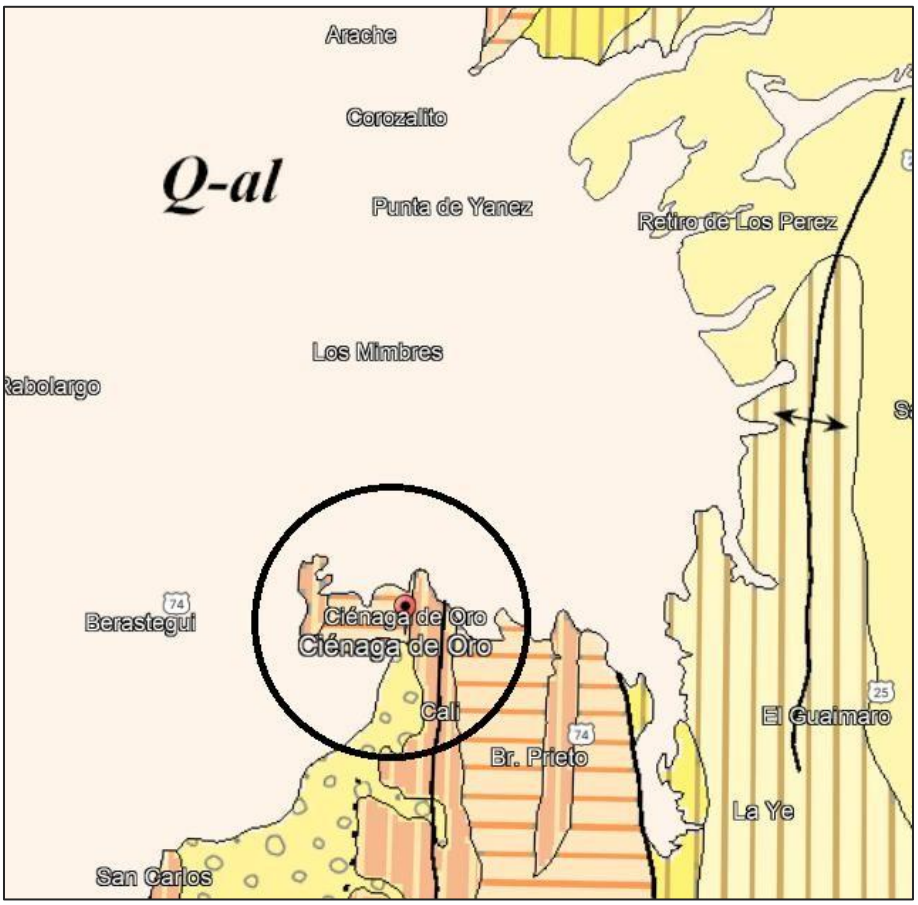


Ilustración 2. Mapa formación Q-al, Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

4. SUELOS Y TOPOGRAFÍA.

El municipio se encuentra en una zona de transición entre el Medio Sinú y la sabana cordobesa, lo que le da una mezcla de características de ambas subregiones. Está rodeado por las serranías de San Jerónimo, que penetran el territorio por el oriente y el occidente.

Predominan los suelos aluviales, formados por sedimentos depositados por los ríos, ideales para la agricultura. Son comunes los suelos franco-arcillosos, con buena capacidad de retención de agua, lo que favorece cultivos como yuca, maíz, arroz y casabe, productos típicos de la región. En zonas más elevadas, los suelos pueden ser más delgados y menos fértiles, pero útiles para pastos y ganadería extensiva.

4.1. Paisaje.

Los paisajes son grandes porciones de tierras caracterizados por una repetición de tipos de relieve y modelados, o una asociación de tipos de relieve y modelados disímiles. En el Municipio de Ciénaga de Oro encontramos la planicie y lomerío.

4.1.1. Paisaje de Planicie.

Se localiza en toda la zona central del municipio y en los corregimientos al norte del municipio entre ellos, La esperanza, Laguneta, las balsas entre otros.

4.1.2. Paisaje de Lomerío.

La parte Sur de Ciénaga de Oro, comprende una serie de colinas de poca altura, pertenecientes a la Serranía de San Jerónimo que dan al terreno una forma de topografía angular, con alturas no mayores de 300 m.s.n.m.

El paisaje lomerío ocupa una pequeña parte del territorio, corresponde a una repetición de lomas medias y alargadas separadas por una red hidrográfica moderadamente densa; el ambiente morfogenético es erosivo. Las zonas poco erosionadas comprenden relieves ligeramente ondulados sobre materiales arcillosos y a veces, materiales con arena, cascajo y gravilla.

5. FALLAS GEOLOGICAS LOCALES EN EL MUNICIPIO DE CIENAGA DE ORO – CORDOBA.

Se conoce como falla local, el proceso de ruptura de la corteza terrestre causado por la acción de los movimientos de placas que se mencionaron.

La falla actúa como un espacio de liberación de energía al interior de las placas y su peligrosidad, se encuentra en el hecho de ser superficial, es decir, por encontrarse próximo a las construcciones humanas, como se observa en la figura.

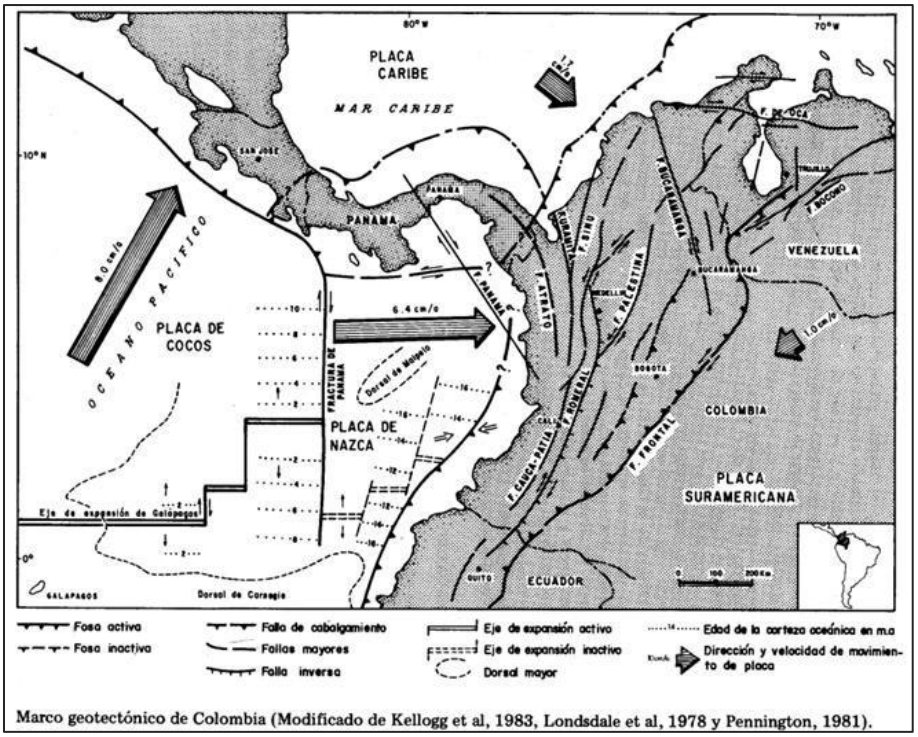
5.1. Falla local.

La falla local es el resultado de la interacción entre las placas y generalmente se localizan en zonas donde la corteza terrestre es débil y a lo largo de ellas se encuentran estructuras geológicas fracturadas o rotas. Las fallas son poco visibles en la superficie, ya sea por su profundidad o por estar cubiertas de suelo o vegetación. Entre las características especiales de la falla, está que su actividad no es continua en el tiempo. Esto dificulta el trabajo de comprobación de su existencia, actividad o inactividad.

Otra característica es que, a lo largo de la falla, pueden surgir manantiales profundos o aguas termales. Además, se puede decir que presenta un rasgo tectónico visible y son las cuencas, depresiones o valles intermontanos.

Se conocen tres tipos de movimientos de las fallas locales:

- Normal: movimiento que sigue el plano en que se encuentra la falla.
- Inverso: movimiento que se da al contrario del plano de la falla.
- Lateral: movimiento de roce, que se da siguiendo direcciones distintas en las secciones que componen el plano de la falla.



Marco geotectónico de Colombia (Modificado de Kellogg et al, 1983, Londsdale et al, 1978 y Pennington, 1981).

Ilustración 3. Falla geológica local, sitio web.

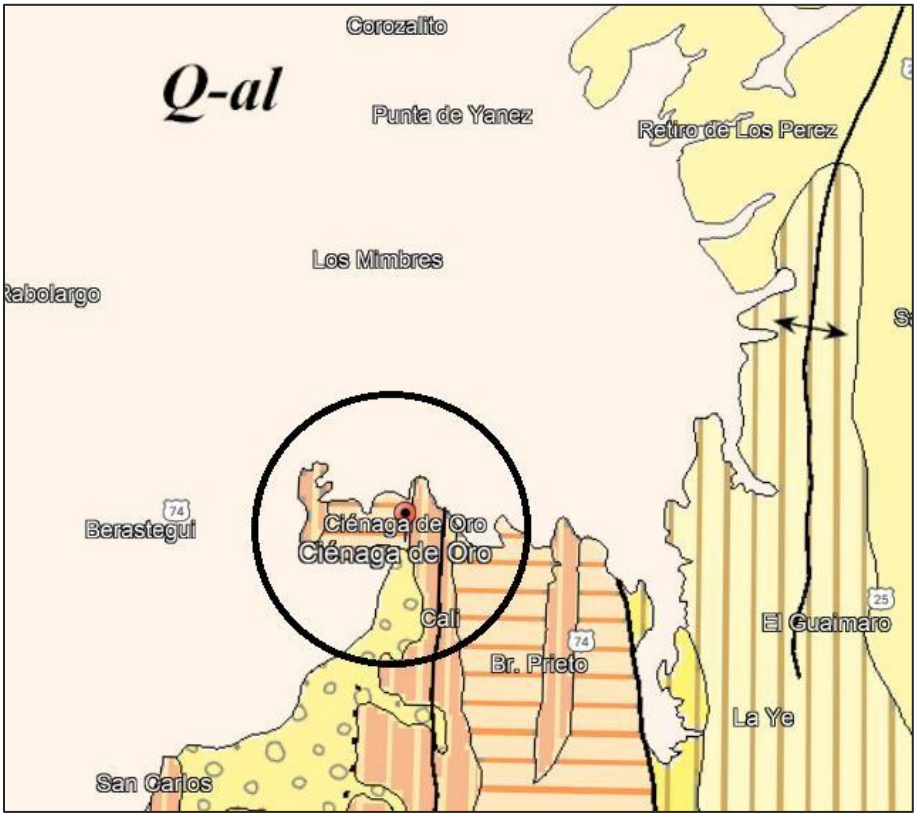


Ilustración 4. Falla geológica local, sitio web.

5.2. Sismos de la zona de influencia del proyecto

El Departamento de Córdoba se encuentra ubicado en la zona de sismicidad media. La subregión sabana ha experimentado sismos, pero ninguno de alto impacto social. Desde 1993 hasta agosto de 2015 se reporta que, en los municipios de Sincé y Buenavista, ocurrieron sismos de igual magnitud; 3.5ML; siendo la mayor intensidad registrada en este periodo de tiempo.

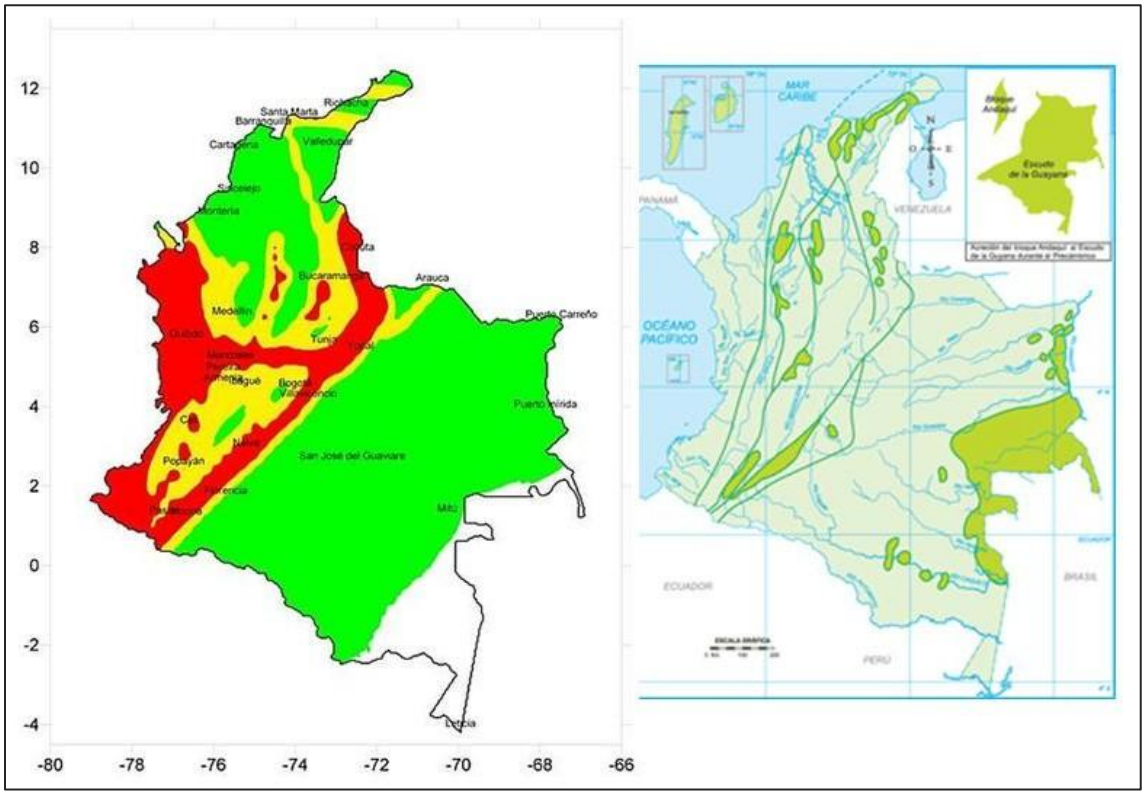


Ilustración 5. Mapa de amenaza sísmica, AIS.

En general los diferentes rasgos geológicos y tectónicos de colombiano son el producto de convergencia entre la placa de Nazca, del Caribe y el bloque andino (Placa Suramericana). Las siguientes son los sistemas de fallas y las fallas notables de tipo local y regional del país de conformidad con el Boletín Geológico del Ingeominas.

Sistema De Fallas de Romeral: Se localiza en el flanco occidental de la cordillera central y se compone de fallas inversas de ángulo alto con desplazamientos

horizontales importantes con inclinación al este y dirección Noreste. Los bloques occidentales de cada falla se levantan con respecto a los bloques orientales. El sistema de fallas de Romeral se compone de tres mega fallas con longitudes de varios centenares de kilómetros. Estas son: San Jerónimo, Silvia, Pijao y Cauca Almaguer.

Los fenómenos naturales y las actividades antrópicas cuentan con una destacada preocupación dentro de la dimensión natural y construida. Estas no solo pueden ocasionar el deterioro del suelo, su agotamiento, el potencial de uso y ocasionar impactos que, de acuerdo con su magnitud, podrían ser considerados como desastres y atentar contra las sostenibilidad ambiental y económica del municipio, sino que ponen en riesgo y peligro algunas infraestructuras, equipamientos e incluso, algunas poblaciones. De acuerdo con lo anterior, para Ciénaga de Oro se identifican los siguientes tipos de amenazas: Amenazas por fenómenos climáticos; por degradación del suelo erosión y remoción en masa; por incendios forestales y por degradación ambiental (desecación de cuerpos de aguas y contaminación de su base natural).

6. GENERALIDADES.

El estudio de suelo que se realizó en el área dispuesta para el proyecto **CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA**.

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

En el presente informe se muestra los resultados obtenidos de los diferentes ensayos de laboratorio efectuados a las muestras de suelo extraídas en la exploración en campo realizada mediante la utilización de un equipo mecánico de barrenado y además obtener muestras inalteradas mediante Tubos Shelby y remoldeadas tanto del ahoyador como del barreno helicoidal.

Para el avance con el barreno se acopló a la varilla de extensión y se introdujo en la perforación, posteriormente se sacó el barreno, sucesivamente se limpian las cuchillas y se sigue avanzando hasta alcanzar la profundidad deseada.

Para el ensayo SPT cuando se alcanzó el nivel adecuado, se procedió a tomar una muestra. El tubo se introdujo desplazándose en caída libre desde 0.762 m, hasta lograr una penetración aproximada de 0.45 m, espaciados cada 0.15 m y contabilizando el número de golpes en cada segmento de suelo penetrado, luego se procedió a sacar la muestra

De cada perforación se obtuvo muestras representativas del terreno cada metro de profundidad aproximadamente, con el fin de llevarlas al laboratorio para realizarles las pruebas necesarias para identificar las propiedades y características del terreno de fundación.

ESTRUCTURA	UBICACION
CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA	Latitud: 8°52'18.84"N Longitud: 75°36'30.88"O **MUNICIPIO DE CIENAGA DE ORO CORDOBA**

Tabla 1. Localización de la estructura, fuente elaboración propia

El estudio de suelo consta de una parte relacionada con la exploración de campo, de los ensayos realizados y de sus respectivos resultados obtenidos. Consta además de la parte de análisis de los resultados obtenidos en el laboratorio y las observaciones realizadas en el área de construcción, con los cuales se procede a establecer el tipo de cimentación más adecuada para el proyecto.

6.1. Objeto y Alcance del Estudio.

Este informe tiene incluido los resultados de la exploración de campo y de los ensayos de laboratorio realizados en el estudio de suelos, además tiene como objeto principal el de resolver los aspectos relativos a la capacidad de soporte de la estructura proyectada.

7. LOCALIZACIÓN.



Ilustración 6. Localización de Ciénaga de Oro, sitio web.

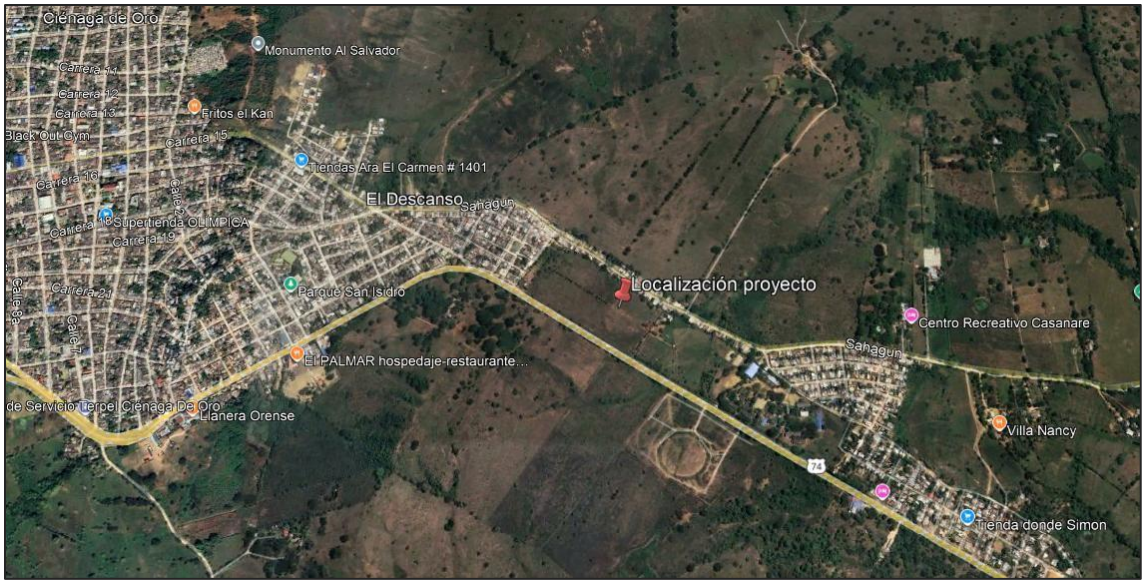


Ilustración 7. Localización de Ciénaga de Oro, Google Earth.



Fotografía 1. Toma aérea de la zona del proyecto, elaboración propia.

8. OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

Con el estudio geotécnico, se busca obtener información técnica confiable sobre las condiciones del terreno donde se desarrollará el proyecto. Por lo que se hace necesario definir el alcance de la investigación geotécnica y asegurar que los resultados obtenidos sean adecuados para el diseño y la planificación de las obras civiles contempladas. Por lo anterior se definen los siguientes objetivos:

- Obtener información sobre las condiciones estratigráficas del terreno.
- Evaluar la conveniencia general del lugar y sus alrededores para la obra propuesta.
- Permitir la preparación de un diseño adecuado y económico, incluyendo el diseño de obras temporales.
- Proyectar el mejor método de construcción; predecir y contrarrestar las dificultades y retrasos que puedan surgir durante la construcción debido a las condiciones del terreno o de la zona.
- Determinar las variaciones que pueden surgir en las condiciones ambientales y del terreno, ya sea en forma natural o como resultado de las obras adyacentes o el medio ambiente en general.
- Cuando existen alternativas, evaluar la conveniencia relativa de diferentes lugares o diferentes partes del mismo lugar.
- Estipular las propiedades mecánicas encontradas en el subsuelo.
- Establecer la profundidad de aguas freáticas en el caso que se presenten.

- Utilizar la información anterior, para así poder facilitar las siguientes determinaciones:

  - Selección del tipo y de la profundidad de la cimentación más adecuada.
  - Evaluación de la capacidad portante admisible del suelo de fundación.
  - Determinación de los problemas de drenaje por escorrentías superficiales.
  - Establecimiento de los parámetros de construcción.

El alcance del estudio de suelo son los siguientes:

- Obtener información sobre los límites de consistencia.

- Determinar las propiedades mecánicas del suelo.

9. INVESTIGACIÓN DEL SUBSUELO.

En concordancia con el numeral H.3.2, de la Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente – NSR-10, comprende el estudio y el conocimiento del origen geológico, la exploración, los ensayos de campo y los laboratorios necesarios para cuantificar las características físico-mecánicas e hidráulicas del subsuelo. Antes de realizar la investigación, se recopilaron y evaluaron todos los datos disponibles sobre las condiciones del sitio y las características del proyecto. En el sitio en referencia, se realizó una inspección, y se encontró que en las perforaciones predomina superficialmente una capa de arcilla con material orgánico de media plasticidad de características finas con colores variables entre el amarillo con betas grises y el amarillo claro, y luego una capa de material tipo arcilla inorgánica de media plasticidad de color amarillo a gris verdoso.

La metodología que se llevó a cabo para la realización de los sondeos es la normalizada como ASTM D 1586, conocida como Ensayo de Penetración Estándar (STANDARD PENETRATION TEST, SPT). Para los tramos de perforación por percusión y lavado se utilizó un equipo adicionado con una pesa de 620 N y con caída libre de 0.76 m. La densidad "in situ" de los suelos se determinó mediante ensayos normales de penetración con intervalos no mayores de 1 m. El ensayo consiste en contar el número de golpes necesarios para hacer penetrar un elemento normalizado (penetrómetro) una distancia de 0.3 m. en el suelo de fundación.

Los resultados obtenidos con la prueba S.P.T. sirven para correlacionar características de los suelos, tales como: peso unitario, densidad relativa, consistencia, ángulo de fricción interna y resistencia a la compresión inconfinada entre otros; sin embargo, estas correlaciones deben estar acompañadas de un criterio adecuado basado en la experiencia del Ingeniero Geotécnico.

9.1. Perfil estratigráfico del sondeo No. 1:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	Profundidad. Mts.			
	De	Hasta		DESCRIPCIÓN
	0.00	0.10		CAPA VEGETAL
SONDEO No. 1	0.10	1.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	1.00	2.00		arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas
	2.00	3.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	3.00	4.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	4.00	5.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo
	5.00	6.00		Arcillas inorganicas de media plasticidad Color gris verdoso con betas negras y blancas

Tabla 2. Perfil estratigráfico Sondeo No. 1, fuente elaboración propia

9.2. Perfil estratigráfico del sondeo No. 2:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	Profundidad. Mts.			
	De	Hasta		DESCRIPCIÓN
	0.00	0.10		CAPA VEGETAL
SONDEO No. 2	0.10	1.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	1.00	2.00		arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas
	2.00	3.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	3.00	4.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	4.00	5.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo
	5.00	6.00		Arcillas inorganicas de media plasticidad Color gris verdoso con betas negras y blancas

Tabla 3. Perfil estratigráfico Sondeo No. 2, fuente elaboración propia

9.3. Perfil estratigráfico del sondeo No. 3:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	Profundidad. Mts.			
	De	Hasta		DESCRIPCIÓN
	0.00	0.10		CAPA VEGETAL
SONDEO No. 3	0.10	1.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	1.00	2.00		arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas
	2.00	3.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	3.00	4.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	4.00	5.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo
	5.00	6.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo

Tabla 4. Perfil estratigráfico Sondeo No. 3, fuente elaboración propia

9.4. Perfil estratigráfico del sondeo No. 4:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	Profundidad. Mts.			
	De	Hasta		DESCRIPCIÓN
	0.00	0.10		CAPA VEGETAL
SONDEO No. 4	0.10	1.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	1.00	2.00		arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas
	2.00	3.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	3.00	4.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	4.00	5.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo
	5.00	6.00		Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso

Tabla 5. Perfil estratigráfico Sondeo No. 4, fuente elaboración propia

9.5. Perfil estratigráfico del sondeo No. 5:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	**Profundidad. Mts.**			
	De	**Hasta**		**DESCRIPCIÓN**
	0.00	**0.10**		**CAPA VEGETAL**
SONDEO No. 5	**0.10**	**1.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	1.00	**2.00**		**arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**
	2.00	**3.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	3.00	**4.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	4.00	**5.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo**
	5.00	**6.00**		**Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**

Tabla 6. Perfil estratigráfico Sondeo No. 5, fuente elaboración propia

9.6. Perfil estratigráfico del sondeo No. 6:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	**Profundidad. Mts.**			
	De	**Hasta**		**DESCRIPCIÓN**
	0.00	**0.10**		**CAPA VEGETAL**
SONDEO No. 6	**0.10**	**1.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	1.00	**2.00**		**arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**
	2.00	**3.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	3.00	**4.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	4.00	**5.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo**
	5.00	**6.00**		**Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**

Tabla 7. Perfil estratigráfico Sondeo No. 6, fuente elaboración propia

9.7. Perfil estratigráfico del sondeo No. 7:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	Profundidad. Mts.			
	De	Hasta		DESCRIPCIÓN
	0.00	0.10		CAPA VEGETAL
SONDEO No. 7	0.10	1.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	1.00	2.00		arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas
	2.00	3.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	3.00	4.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	4.00	5.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo
	5.00	6.00		Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso

Tabla 8. Perfil estratigráfico Sondeo No. 7, fuente elaboración propia

9.8. Perfil estratigráfico del sondeo No. 8:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	Profundidad. Mts.			
	De	Hasta		DESCRIPCIÓN
	0.00	0.10		CAPA VEGETAL
SONDEO No. 8	0.10	1.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	1.00	2.00		arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas
	2.00	3.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	3.00	4.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron
	4.00	5.00		Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo
	5.00	6.00		Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso

Tabla 9. Perfil estratigráfico Sondeo No. 8, fuente elaboración propia

9.9. Perfil estratigráfico del sondeo No. 9:

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	
DETALLE	**Profundidad. Mts.**			
	De	**Hasta**		**DESCRIPCIÓN**
	0.00	**0.10**		**CAPA VEGETAL**
SONDEO No. 9	**0.10**	**1.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	1.00	**2.00**		**arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**
	2.00	**3.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	3.00	**4.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**
	4.00	**5.00**		**Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo**
	5.00	**6.00**		**Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**

Tabla 10. Perfil estratigráfico Sondeo No. 9, fuente elaboración propia

Se realizó ensayo de muestras alteradas, para determinar la capacidad portante de este suelo, las muestras se obtuvieron en el sitio de trabajo con el ensayo de penetración estándar (SPT).

9.10. Información Previa.

De acuerdo con el numeral H.3.2.1, de la NSR-10, Al iniciar la investigación, se recopilaron y evaluaron todos los datos disponibles sobre las condiciones del sitio y las características del proyecto.

Para el efecto se realizó una inspección de campo, se verificó la existencia de otros estudios de suelo ejecutados y se solicitaron las características de éste.

9.11. Sitio de ejecución.

9.11.1. Geometría y Extensión.

El terreno donde se construirá el escenario deportivo tiene una forma geométrica rectangular y ocupa un área aproximada de 7.500 M2 aproximadamente.

9.11.2. Geología.

Se debe mencionar una descripción geológica general del Departamento de Córdoba en base a estudios realizados, tanto por entidades del gobierno como por empresas privadas.

10. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y AMBIENTALES.

10.1. Sismicidad del Entorno.

El Municipio de Ciénaga de Oro y gran parte del Departamento de Córdoba, se encuentra en una zona de riesgo sísmico Intermedio, de acuerdo con la normatividad del Código Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.

Con base a lo estipulado en el Código, el análisis estructural sísmico de la edificación, así como la evaluación de la influencia del suelo, se llevará a cabo con los siguientes parámetros:

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 $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
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/cm²) > $\bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
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** ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
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 11. Tabla A.2.4-1 perfiles de suelo, fuente NSR-10.

10.2. Coeficiente de sitio.

Se prescriben dos factores de amplificación del espectro por efectos de sitio, ***Fa*** y ***Fv***, los cuales afectan la zona del espectro de períodos cortos y períodos intermedios, respectivamente. Los efectos locales de la respuesta sísmica de la edificación deben evaluarse con base en los perfiles de suelo.

10.3. Tipo de perfil de suelo.

Como criterio para la selección del perfil de suelo se utiliza el procedimiento de clasificación dado en el numeral A.2.4.5 del título A de la NSR-10:

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

- Paso 2: Posteriormente se analizó la existencia de estratos arcillosos de más de 3.00 m de espesor cuyas resistencias al corte no drenado son inferiores a 50KPa (50KPa > $\bar{\bar{Su}}$), estas tienen un contenido de agua menor o igual al 40% y un índice de plasticidad menor al 20%, por lo cual el perfil de suelo no cumple con los parámetros para ser clasificado como tipo E.

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

Tipo de perfil	$\bar{v}_s$	$\bar{N}$ o $\bar{N}_{ch}$	$\bar{s}_u$
C	entre 360 y 760 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa (≈ 1 kgf/cm²)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1 kgf/cm²)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa (≈0.5 kgf/cm²)

Tabla 12. Tabla A.2.4-2 criterios para clasificar suelos, fuente NSR-10.

El perfil del suelo es tipo D.

Para los valores de Fa y Fv, de acuerdo con la NSR-10, se tiene:

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

Tabla 13. Tabla A.2.4-3 valores del coeficiente Fa, fuente NSR-10.

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

Tabla 14. Tabla A.2.4-4 valores del coeficiente Fv, fuente NSR-10.

$$F_a = 1.6$$

$$F_v = 2.4$$

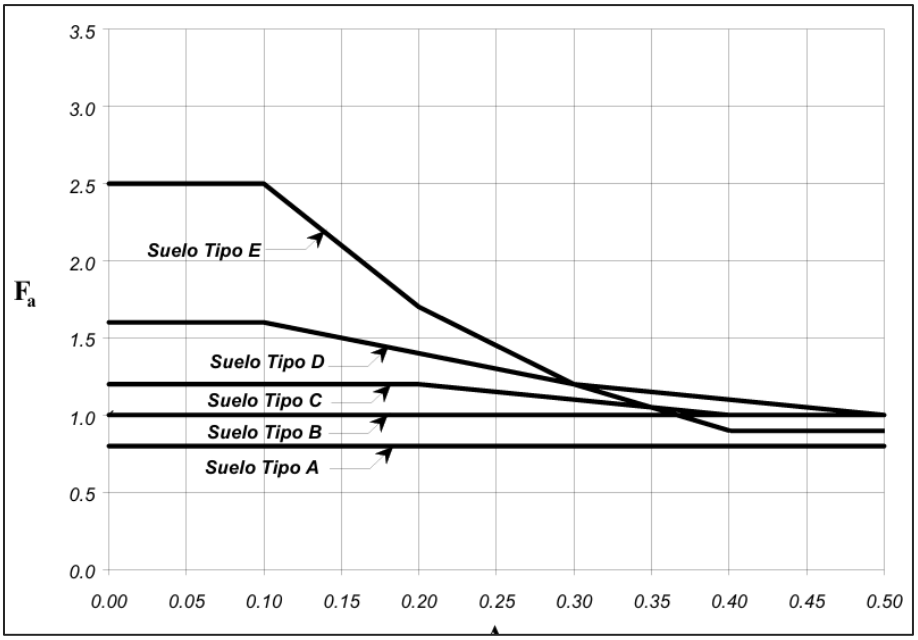


Ilustración 8 Figura A.2.4-1 – Coef. de amplificación Fa del suelo, NSR-10.

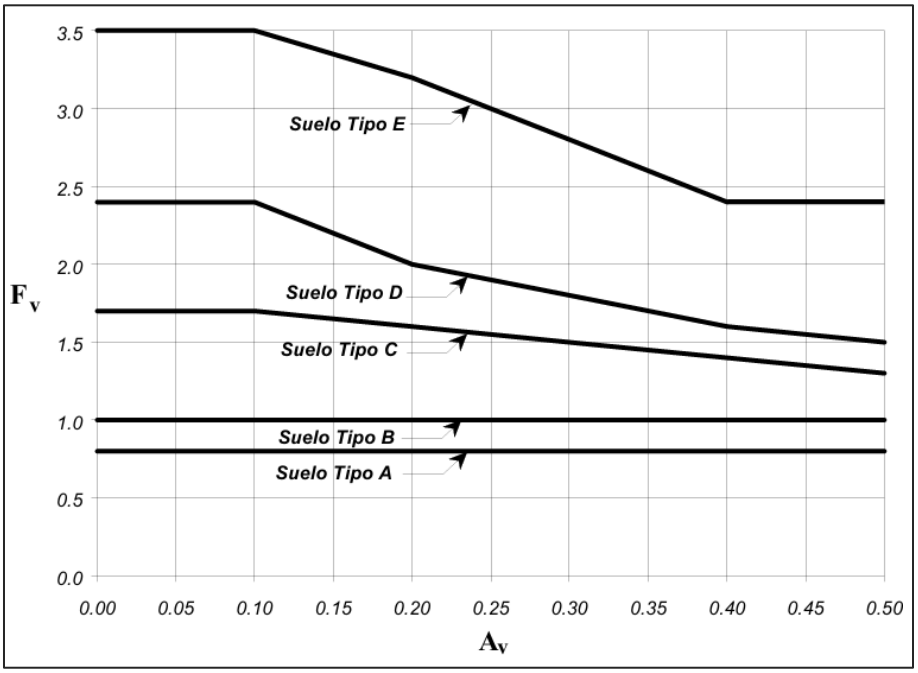


Ilustración 9 Figura A.2.4-2 – Coef. de amplificación Fv del suelo, NSR-10.

10.4. Coeficiente de Importancia.

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.
f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales.

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

Tabla 15. Tabla A.2.5-1 valores del coeficiente de importancia, fuente NSR-10.

10.5. Coeficiente que representa la Aceleración Pico efectiva, para el umbral de daño.

$Aa = 0.10$

$Av = 0.20$

$Fa = 1.6$

$Fv = 2.0$

$Ad = 0.04$ (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva para el umbral de daño).

$Ae = 0.08$ (Coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño con seguridad limitada).

El perfil del suelo es D.

Grado de disipación de energía DMO

Coeficiente de disipación de energía $Ro = 5.00$

10.6. Clima.

El Municipio de Ciénaga de Oro, posee un clima cálido, con temperaturas medias entre 29 y 35° C. Se han registrado temperaturas máximas a la sombra de 40.5° C y mínimas de 17,5° C.

10.7. Ensayos de Laboratorio.

En las perforaciones ejecutadas se tomaron muestras de naturaleza alterada, las cuales se consideran representativas del perfil natural del terreno.

Las muestras recuperadas fueron clasificadas en forma visual “IN SITU” y se seleccionaron algunas para ser sometidas a los ensayos principales en el laboratorio de acuerdo con las necesidades del estudio. Se ejecutaron los ensayos de humedad natural, límites de consistencia, granulometría.

11. ACCIDENTES GEOMORFOLOGICOS.

El terreno posee una configuración topográfica Plana, y una altura promedio de 0.5 m sobre el nivel de la vía existente, configuración la cual tomamos como representativa para el terreno en estudio de acuerdo con esta característica la construcción no presentará ningún tipo de complicación en toda la ejecución del proyecto.

Durante la investigación de campo realizada, no se detectó agrietamiento en los muros vecinos y en las zonas aledañas del proyecto como cavernas, oquedades, corrimientos, etc., que representen riesgo alguno para la estabilidad de la estructura proyectada.

12. CLASIFICACION DE LAS UNIDADES DE CONSTRUCCION.

De acuerdo con la NSR-10, una unidad de construcción se define como:

a) Una edificación en altura.
b) Grupo de construcciones adosadas, cuya longitud máxima en planta no exceda los 40 m.
c) Cada zona separada por juntas de construcción.
d) Construcciones adosadas de categoría baja, hasta una longitud máxima en planta de 80 m.
e) Cada fracción del proyecto con alturas, cargas o niveles de excavación diferentes.

Para este caso se clasifica de acuerdo con el inciso d, Construcciones adosadas de categoría baja, hasta una longitud máxima en planta de 80 m.

12.1. Categoría de la edificación.

Las unidades de construcción se clasifican en Baja, Media, Alta y Especial, según el número total de niveles, de acuerdo con la siguiente tabla:

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

Tabla 16. Tabla H.3.1-1 clasificación unidades de construcción, fuente NSR-10.

De acuerdo con la tabla 16, para nuestro caso de estudio se establece que la categoría de unida de la unidad de construcción es baja, ya que no supera los 3 niveles.

12.2. Número de sondeos.

El número mínimo de sondeos de exploración que deberán efectuarse en el terreno donde se desarrollará el proyecto se definen en la tabla H.3.2-1.

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

Tabla 17. Tabla H.3.2-1 número mínimo de sondeos, fuente NSR-10.

Por ser categoría baja y ser de aproximadamente 7500 m2, se realizaron 9 apiques de 6 m de profundidad, cumpliendo con lo establecido en el numeral H.3.2.3 de la NSR-10.

12.3. Variabilidad del subsuelo.

H.3.1.3.1 - Variabilidad baja **–** Para este proyecto se evidenció que en el subsuelo no existen variaciones importantes entre el lugar programado para una perforación y sus vecinas. El suelo presenta formaciones geológicas simples, presenta materiales de espesores y características mecánicas aproximadamente homogéneas, cubren grandes áreas con materiales uniformes, su pendiente es baja y uniforme, y en general suelos con pendientes transversales de hasta 15%.

12.4. Grado de complejidad.

Complejidad del proyecto

Categoría Edificación	Variabilidad del Subsuelo		
	Baja	Media	Alta
Normal	I	I	II
Intermedia	II	II	III
Alta	III	III	III
Especial	III	IV	IV

Tabla 18. Grados de Complejidad, fuente NSR-10.

La complejidad del proyecto es **Normal Baja.**

NOS INGENIERIA S.A.S	**PROYECTO**	CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO CIENAGA DE ORO DEPARTAMENTO DEL CORDOBA.			ELABORÓ:	**ROBERT PINEDA**
	NOMBRE DEL DOCUMENTO	ESTUDIO GEOTECNICO	VERSIÓN	**01**	REVISÓ:	**DANIEL GONZALEZ**
			FECHA	**21/07/2025**	APROBÓ:	**JOSÉ SÁNCHEZ**

13. EXPLORACION DE CAMPO.

Para llevar a cabo el presente estudio fueron ejecutadas nueve (09) exploraciones según el inciso H.3,2,5 (d) de la norma NSR-10, para determinar las características del suelo de fundación.

Estructura	Componente	No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
Coliseo multideportivo	Cancha en grama	1	6	8°52'18.48"N	75°36'33.02"O
		2	6	8°52'19.94"N	75°36'33.27"O
		3	6	8°52'20.81"N	75°36'31.98"O
	Gradas	4	6	8°52'19.79"N	75°36'34.15"O
		5	6	8°52'20.55"N	75°36'33.78"O
	Batería sanitaria	6	6	8°52'21.14"N	75°36'33.54"O
		7	6	8°52'21.54"N	75°36'33.37"O
	Camerinos	8	6	8°52'19.05"N	75°36'32.24"O
		9	6	8°52'19.88"N	75°36'31.92"O

Tabla 19. Sondeos realizados, fuente elaboración propia.

Durante la exploración de campo fueron practicados ensayos de extracción manual de muestras de naturaleza alterada y también inalteradas de donde se obtuvieron los diferentes valores para hallar la resistencia del terreno en sitio y para observar los diferentes tipos de suelos que conforman el subsuelo para su respectiva clasificación sobre muestras representativas que serán utilizadas para caracterizar los posibles horizontes del perfil geotécnico encontrado. De estas exploraciones el suelo es similar y corresponde a una arcilla limosas y arenosas, suelos categorizados como SM, SM-SM Y CL de acuerdo la clasificación estándar USC.

13.1. Localización de los sondeos.

Los nueve sondeos ejecutados, se distribuyeron en el área de influencia del proyecto, teniendo en cuenta las diferentes zonas en las que se encuentra dividido el proyecto:

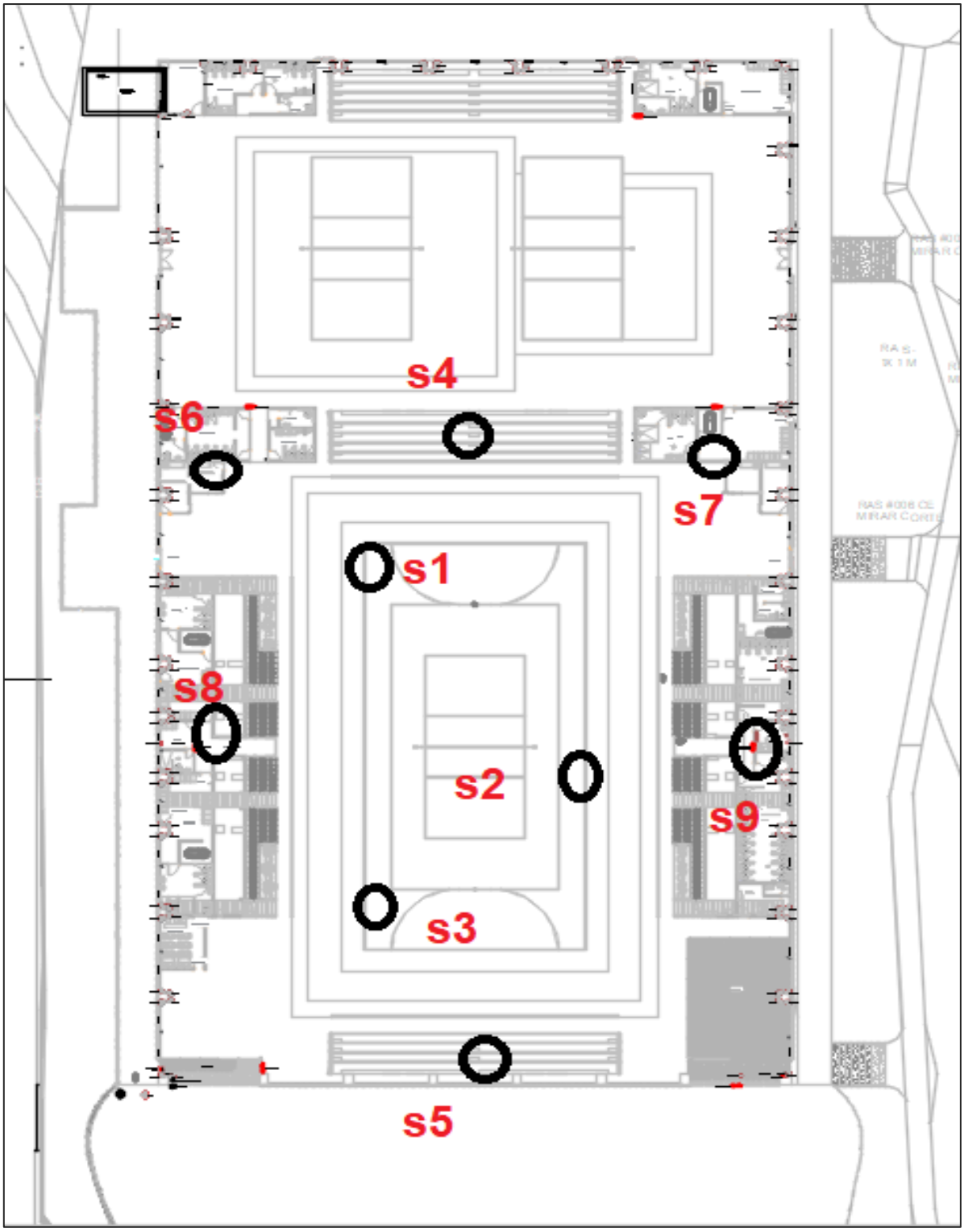


Ilustración 10. Localización de sondeos, fuente elaboración propia.

13.2. Análisis estratigrafía sondeo No. 1:

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
1	6	8°52'18.48"N	75°36'33.02"O

Tabla 20. Ubicación sondeo No. 1, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 1.90 m.



Fotografía 2. Toma de muestran sondeo No. 1, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color

gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de fricción interna**	**SPT**	**Clasificación De Los Suelos**		
γd	**Grados**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa Vegetal	
1.70	30	9-11-11.	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.80	31	11-13-17	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Media
1.81	30	8-10-10.	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
2.00	30	11-11-11.	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.78	30	10-10-10.	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Densa
1.77	31	12-15-18	CL	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso con betas negras y blancas	Media

Tabla 21. Características sondeo No. 1, fuente elaboración propia.

13.2.1. Nivel freático.

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

13.3. Análisis estratigrafía sondeo No. 2:

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
2	6	8°52'19.94"N	75°36'33.27"O

Tabla 22. Ubicación sondeo No. 2, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 1.70 m.



Fotografía 3. Toma de muestran sondeo No. 2, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de fricción Interna**	**SPT**	**Clasificación De Los Suelos**		
γd	**Grados**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa vegetal	
1.70	31	11-13-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Firme
1.78	31	12-14-16	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Firme
1.77	31	11-13-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Firme
1.78	31	12-15-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Firme
1.80	31	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Firme
1.80	31	13-15-19	CL	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso con betas negras y blancas	Firme

Tabla 23. Características sondeo No. 2, fuente elaboración propia.

13.3.1. Nivel freático.

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

13.4. Análisis estratigrafía sondeo No. 3.

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
3	6	8°52'20.81"N	75°36'31.98"O

Tabla 24. Ubicación sondeo No. 3, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 1.80 m.



Fotografía 4. Toma de muestran sondeo No. 3, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de fricción interna**	**SPT**	**Clasificación de los suelos**		
γd	**Grados**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa Vegetal	
1.78	31	12-14-16	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.77	31	11-15-17	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Media
1.80	31	11-16-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
2.00	31	13-15-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.80	31	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Densa
1.75	31	13-15-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Media

Tabla 25. Características sondeo No. 3, fuente elaboración propia.

13.4.1. Nivel freático.

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

13.5. Análisis estratigrafía sondeo No. 4.

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
4	6	8°52'19.79"N	75°36'34.15"O

Tabla 26. Ubicación sondeo No. 4, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 1.90 m.



Fotografía 5. Toma de muestran sondeo No. 4, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de fricción interna**	**SPT**	**Clasificación de los suelos**		
γd	**Grados**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa Vegetal	
1.70	30	12-14-15	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.70	30	11-14-16	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Media
1.80	30	13-15-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.80	30	13-16-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.80	30	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Densa
1.60	30	12-15-18	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

Tabla 27. Características sondeo No. 4, fuente elaboración propia.

13.5.1. Nivel freático.

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

13.6. Análisis estratigrafía sondeo No. 5.

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
5	6	8°52'20.55"N	75°36'33.78"O

Tabla 28. Ubicación sondeo No. 5, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 1.80 m.



Fotografía 6. Toma de muestran sondeo No. 5, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de fricción interna**	**SPT**	**Clasificación de los suelos**		
γd	**Grado**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa Vegetal	
1.20	30	13-15-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.40	30	12-15-22	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Media
1.44	30	14-16-22	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.51	30	14-16-23	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.57	30	12-14-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Densa
1.60	30	13-16-19	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

Tabla 29. Características sondeo No. 5, fuente elaboración propia.

13.6.1. Nivel freático.

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

13.7. Análisis estratigrafía sondeo No. 6.

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
6	6	8°52'21.14"N	75°36'33.54"O

Tabla 30. Ubicación sondeo No. 6, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 1.75 m.



Fotografía 7. Toma de muestran sondeo No. 6, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de fricción interna**	**SPT**	**Clasificación de los suelos**		
γd	**Grados**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa Vegetal	
2.00	30	12-15-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.78	30	13-16-18	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Media
1.77	30	12-14-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.78	30	11-15-20	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.84	30	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Densa
1.98	30	12-15-18	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

Tabla 31. Características sondeo No. 6, fuente elaboración propia.

13.7.1. Nivel freático.

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como

producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

13.8. Análisis estratigrafía sondeo No. 7.

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
7	6	8°52'21.54"N	75°36'33.37"O

Tabla 32. Ubicación sondeo No. 7, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 1.85 m.



Fotografía 8. Toma de muestran sondeo No. 7, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color

gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de Fricción interna**	**SPT**	**Clasificación de los suelos**		
γd	**Grados**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa Vegetal	
2.00	31	13-15-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.80	31	12-16-20	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Media
1.75	31	13-15-20	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.70	31	12-16-21	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.77	31	12-15-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Densa
2.00	31	13-16-19	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

Tabla 33. Características sondeo No. 7, fuente elaboración propia.

13.8.1. Nivel freático:

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

13.9. Análisis estratigrafía sondeo No. 8.

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
8	6	8°52'19.05"N	75°36'32.24"O

Tabla 34. Ubicación sondeo No. 8, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 2.00 m.



Fotografía 9. Toma de muestran sondeo No. 8, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de fricción interna**	**SPT**	**Clasificación de los suelos**		
γd	**Grados**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa Vegetal	
1.20	31	14-16-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.40	31	13-17-21	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Media
1.44	31	12-15-20	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.51	31	13-17-22	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.57	31	13-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Densa
1.60	31	13-15-19	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

Tabla 35. Características sondeo No. 8, fuente elaboración propia.

13.9.1. Nivel freático:

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como

producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

13.10. Análisis estratigrafía sondeo No. 9.

No Sondeo	Profundidad del sondeo (m)	Latitud	Longitud
9	6	8°52'19.88"N	75°36'31.92"O

Tabla 36. Ubicación sondeo No. 9, fuente elaboración propia.

Del resumen anterior y del análisis de los registros de perforación se deduce que el subsuelo del lugar está conformado por tres tipos de material, uno predominante compuesto por arcillas con material orgánico color marrón y marrón con betas amarillas, este material se halló hasta profundidades cercanas a los 1.80 m.



Fotografía 10. Toma de muestran sondeo No. 9, fuente elaboración propia.

Otro material conformado por suelos de naturaleza arenoso limoso de baja a mula plasticidad consistencia densa, de color marrón.

Finalmente se encontró un material conformado por suelos de naturaleza arcilloso y algo de material granular de media a baja plasticidad consistencia dura, de color

gris verdoso con betas negras y blancas. Se encontró con las mismas características hasta el final de la exploración.

Peso unitario seco (g/cm3)	**Angulo de fricción interna**	**SPT**	**Clasificación de los suelos**		
γd	**Grados**	**# Golpes**	**USCS**	**Descripción**	**Consistencia**
				Capa Vegetal	
1.70	31	11-13-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.70	31	11-13-20	SC-SM	arenas con arcillas inorgánicas de media a baja plasticidad Color marrón con betas amarillas	Media
1.80	31	12-14-21	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.80	31	13-15-20	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marrón	Densa
1.80	31	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisáceo	Densa
1.60	31	12-15-18	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

Tabla 37. Características sondeo No. 9, fuente elaboración propia.

13.10.1. Nivel freático.

Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

14. TIPO Y NUMERO DE ENSAYOS

El ingeniero responsable del estudio podrá realizar pruebas de campo para determinar propiedades geomecánicas, siempre que utilice equipos y metodologías de reconocida aceptación técnica, debidamente calibrados y certificados. Los resultados obtenidos deberán estar respaldados por correlaciones confiables y ampliamente aceptadas con ensayos convencionales, sustentadas en experiencias documentadas y publicadas, y deberán incluir la determinación de los intervalos más probables de confiabilidad.

tipo y número de ensayos depende de las características propias de los suelos o materiales por investigar, del alcance proyecto y del criterio del ingeniero geotecnista.

Se realizaron sondeos, según la NSR 10, y las muestras fueron tomadas cada un (01) mts de profundidad.

15. ENSAYOS PARA LOS SUELOS.

Para suelos, como mínimo, se deben realizar ensayos de clasificación completa para cada uno de los estratos o unidades estratigráficas, sus niveles de humedad natural y análisis granulométrico.

ENSAYO	NORMA	EQUIPOS
Tamizado mecánico	I.N.V. E-123-07	Tamices de malla cuadrada, horno, recipientes, balanzas con sensibilidad de 0.01g y 0.1%.
Límite líquido	I.N.V. E-125-07	Cazuela de Casagrande, vidrio, espátula, ranurador, recipientes, balanza y horno.
Límite plástico	I.N.V. E-126-07	Balanza, recipientes, horno, agua destilada, vidrio o superficie plana para enrollamiento.
Determinación de humedad	I.N.V. E-122-07	Horno, balanza, recipientes.

Tabla 38. Ensayos por realizar sobre las muestras extraídas, fuente elaboración propia.

16. CARACTERISTICAS DE LOS SUELOS.

16.1. Límite líquido

El contenido de agua tal que, para un suelo, fija la división entre el estado casi líquido y plástico, es visto como una medida de la resistencia al corte del suelo a un determinado contenido de humedad.

El límite líquido es análogo a un ensayo de resistencia, y Casagrande encontró que cada golpe del ensayo de laboratorio necesario para cerrar el surco en la cazuela corresponde a un esfuerzo cortante cercano a 1 gr/cm².

Se podría entonces decir que el límite líquido representa para todos los suelos un valor de resistencia al corte 18.70 gr/cm² a diferentes humedades según el tipo de suelo.

El límite líquido promedio para el sondeo No 1 es del 11.76%.

El límite líquido promedio para el sondeo No 2 es del 15.50%.

El límite líquido promedio para el sondeo No 3 es del 05.16%.

El límite líquido promedio para el sondeo No 4 es del 13.56%.

El límite líquido promedio para el sondeo No 5 es del 11.18%.

El límite líquido promedio para el sondeo No 6 es del 13.35%.

El límite líquido promedio para el sondeo No 7 es del 13.41%.

El límite líquido promedio para el sondeo No 8 es del 11.18%.

El límite líquido promedio para el sondeo No 9 es del 13.56%.

LÍMITE LÍQUIDO	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	0	0	0	0	0
1.00 - 2.00 mts	24.7	36.6	31	37.4	30.1
2.00 - 3.00 mts	0	0	0	0	0
3.00 - 4.00 mts	0	0	0	0	0
4.00 - 5.00 mts	0	0	0	0	0
5.00 - 6.00 mts	45.9	56.4	0	44	37

Tabla 39. Resumen de limite liquido sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

LÍMITE LÍQUIDO	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	0	0	0	0
1.00 - 2.00 mts	34.2	32.2	30.1	37.4
2.00 - 3.00 mts	0	0	0	0
3.00 - 4.00 mts	0	0	0	0
4.00 - 5.00 mts	0	0	0	0
5.00 - 6.00 mts	45.9	48.3	37	44

Tabla 40. Resumen de limite liquido sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.2. Índice de plasticidad.

En el rango de humedades en que el suelo comienza a comportarse como un líquido y comienza a comportarse como un sólido, este puede generar deformaciones sin que se generen fisuras en dicho suelo, este rango es conocido como índice plástico, y entre mayor sea el valor, mayor es el rango en que puede deformarse, situación no deseable ya que entre mayores deformaciones aparezcan mayores asentamientos sufren las estructuras que son construidas en estos suelos y la probabilidad de agrietamiento es alta.

El Índice plástico promedio para el sondeo No 1 es del 03.38%.

El Índice plástico promedio para el sondeo No 2 es del 05.08%.

El índice plástico promedio para el sondeo No 3 es del 01.88%.

El índice plástico promedio para el sondeo No 4 es del 03.60%.

El índice plástico promedio para el sondeo No 5 es del 04.46%.

El índice plástico promedio para el sondeo No 6 es del 04.76%.

El índice plástico promedio para el sondeo No 7 es del 05.56%.

El índice plástico promedio para el sondeo No 8 es del 03.05%.

El índice plástico promedio para el sondeo No 9 es del 03.60%.

ÍNDICE DE PLASTICIDAD	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	0	0	0	0	0
1.00 - 2.00 mts	10.1	11.4	11.3	9.6	12.8
2.00 - 3.00 mts	0	0	0	0	0
3.00 - 4.00 mts	0	0	0	0	0
4.00 - 5.00 mts	0	0	0	0	0
5.00 - 6.00 mts	10.2	19.1	0	12	14

Tabla 41. Resumen índice de plasticidad sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

ÍNDICE DE PLASTICIDAD	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	0	0	0	0
1.00 - 2.00 mts	7.4	10	4.3	9.6
2.00 - 3.00 mts	0	0	0	0
3.00 - 4.00 mts	0	0	0	0
4.00 - 5.00 mts	0	0	0	0
5.00 - 6.00 mts	21.2	23.4	14	12

Tabla 42. Resumen índice de plasticidad sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.3. Humedad natural.

Los suelos no cohesivos o arenas son permeables y no retienen agua salvo en la superficie y vacíos de las partículas, el porcentaje de agua contenida en una arena nos da una idea de la absorción que logra esta arena, mas no nos indica si el suelo está en un estado diferente al sólido como ocurre para suelos arcillosos que pueden encontrarse en diferentes estados, dependiendo de la humedad natural.

Así este tipo de suelo cohesivo se puede encontrar en un estado sólido, semisólido, plástico, semilíquido y líquido, es decir al agregarle agua, pasa gradualmente del estado sólido al estado plástico y finalmente al estado líquido.

El contenido de agua con que se produce el cambio de estado varía de un suelo arcilloso a otro dependiendo de los valores de límites de Atterberg los cuales nos da una idea entre que rangos de humedad el suelo presenta un comportamiento plástico, es decir, acepta deformaciones sin romperse (plasticidad), es decir, la propiedad que presenta los suelos hasta cierto límite sin romperse.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 1 es del 11.05%.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 2 es del 14.65%.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 3 es del 10.78%.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 4 es del 11.91%.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 5 es del 14.65%.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 6 es del 10.80%.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 7 es del 9.83%.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 8 es del 14.65%.

La humedad natural promedio para el sondeo No. 9 es del 11.91%.

HUMEDAD NATURAL	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00mts	15	11	13	15	11
1.00 - 2.00mts	11	14	11.7	14.2	14
2.00 - 3.00mts	9.5	15	9.8	12.7	15
3.00 - 4.00mts	10.5	13.5	9.8	9.2	13.5
4.00 - 5.00mts	10.5	16	9.9	9.9	16
5.00 - 6.00mts	9.8	18.4	10.5	10.5	18.4

Tabla 43. Resumen humedad natural sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

HUMEDAD NATURAL	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00mts	10.5	9.8	11	15
1.00 - 2.00mts	10.5	9.9	14	14.2
2.00 - 3.00mts	9.8	10.5	15	12.7
3.00 - 4.00mts	9.8	9.5	13.5	9.2
4.00 - 5.00mts	13.2	10.1	16	9.9
5.00 - 6.00mts	11	9.2	18.4	10.5

Tabla 44. Resumen humedad natural sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.4. Porcentaje retenido tamiz No. 4.

La importancia del tamiz No. 4 radica en el hecho de ser la frontera de lo que determina la franja fina y la franja gruesa de un suelo.

Todo material que pasa el tamiz No. 4 es considerado arena media, arena fina, limo y/o arcilla, sin embargo, la franja gruesa determina que tan granular es un suelo de manera que si el retenido es mayor del 60% es más gravoso y si es menor es más arenoso y menos gravoso.

Siempre es preferible un suelo cuyo valor retenido en el tamiz No. 4 este entre 40% y 60%; más de la frontera superior el material es una grava y la probabilidad de llenar los vacíos es poca y dependiendo de su resistencia al desgaste en la máquina de Los Ángeles, podremos tener o no, una tendencia al asentamiento por la posible ruptura de las partículas gruesas; por el contrario un valor menor en la frontera inferior nos muestra un suelo con poca probabilidad de confinado desembocando en poca capacidad de compactación.

No se evidencia cantidad significativa de material retenido en el tamiz No. 4. Para los diferentes sondeos.

PORCENTAJE RETENIDO TAMIZ No. 4	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	5.8	0	11.5	5.7	5.5
1.00 - 2.00 mts	5.8	5.6	7.2	6	0
2.00 - 3.00 mts	0	8.3	17.4	9.2	3.4
3.00 - 4.00 mts	8.7	6.2	15.9	6.5	9
4.00 - 5.00 mts	2.9	7.4	13.7	11.8	12.4
5.00 - 6.00 mts	0	0	7.2	0	0

Tabla 45. Resumen % retenido tamiz No. 4, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

PORCENTAJE RETENIDO TAMIZ No. 4	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	14.5	5.8	0	1.4
1.00 - 2.00 mts	5.8	4.4	0	3
2.00 - 3.00 mts	0	5.8	4.4	0
3.00 - 4.00 mts	5.8	2.9	0	0
4.00 - 5.00 mts	8.8	7.2	1.9	2
5.00 - 6.00 mts	0	0	0	0

Tabla 46. Resumen % retenido tamiz No. 4, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.5. Porcentaje que pasa tamiz No. 10.

El tamiz No. 10 es la frontera entre las gravas y las partículas pequeñas como las arenas y los finos, en particular lo que pase por este tamiz tiene arena gruesa mientras tanto lo que pasa por el tamiz No. 40 no posee arenas gruesas sino finas y demás partículas limosas y arcillosas.

Este tamiz es tomado en cuenta en cuanto a rellenos se refiere y se prefiere siempre aquellos suelos cuyo valor este igual o inferior a 80%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 1 que pasa este tamiz es mayor del 80%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 2 que pasa este tamiz es mayor del 85%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 3 que pasa este tamiz es mayor del 63%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 4 que pasa este tamiz es mayor del 84%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 5 que pasa este tamiz es mayor del 86%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 6 que pasa este tamiz es mayor del 81%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 7 que pasa este tamiz es mayor del 86%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 8 que pasa este tamiz es mayor del 97%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 9 que pasa este tamiz es mayor del 96%.

PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ No. 10	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	81.1	94.8	68.4	89.1	83.4
1.00 - 2.00 mts	82.6	80.3	72.5	82.1	99.7
2.00 - 3.00 mts	85	78.3	53.5	76.9	89.8
3.00 - 4.00 mts	71.1	81.4	52.4	83.2	77.9
4.00 - 5.00 mts	84.7	84.6	68.3	74.5	69.7
5.00 - 6.00 mts	92.2	94.5	67.3	100	100

Tabla 47. Resumen % retenido tamiz No. 10, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ No. 10	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	68	82.7	99.7	95.7
1.00 - 2.00 mts	79.7	86.9	99.7	91.1
2.00 - 3.00 mts	88.5	79.7	89.4	99.7
3.00 - 4.00 mts	76.9	88.5	100	100
4.00 - 5.00 mts	76.5	80	94.4	92.2
5.00 - 6.00 mts	100	98.8	100	100

Tabla 48. Resumen % retenido tamiz No. 10, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.6. Porcentaje que pasa tamiz No. 40

Todo material que pase por el tamiz No. 40 es considerado muy fino, no obstante parte de esa finura está compuesta por arenas y otra parte por partículas no deseadas conocidas como los limos y arcillas que son altamente compresibles y susceptibles de asentamiento incontrolados.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 1 que pasa este tamiz es cerca del 60%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 2 que pasa este tamiz es cerca del 70%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 3 que pasa este tamiz es cerca del 45%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 4 que pasa este tamiz es cerca del 70%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 5 que pasa este tamiz es cerca del 70%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 6 que pasa este tamiz es cerca del 60%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 7 que pasa este tamiz es cerca del 70%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 7 que pasa este tamiz es cerca del 80%.

El porcentaje promedio para el sondeo No. 9 que pasa este tamiz es cerca del 85%.

PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ No. 40	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	63.7	84.5	42.5	76.5	70.2
1.00 - 2.00 mts	62.2	70.9	55.1	77.6	92.5
2.00 - 3.00 mts	63.4	68.3	46.2	64.6	74.6
3.00 - 4.00 mts	42.2	66.2	46.7	65.7	67.2
4.00 - 5.00 mts	67.1	69.9	61	54.9	47.2
5.00 - 6.00 mts	78.6	81.3	34.4	94.5	92.2

Tabla 49. Resumen % retenido tamiz No. 40, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ No. 40	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	41.9	65.3	75.1	76.4
1.00 - 2.00 mts	56.4	75.3	79.1	86.6
2.00 - 3.00 mts	71.2	56.4	75.7	94.5
3.00 - 4.00 mts	50.9	71.2	94.1	96.8
4.00 - 5.00 mts	50	61.2	85	80.4
5.00 - 6.00 mts	97.1	94.3	92.2	94.5

Tabla 50. Resumen % retenido tamiz No. 40, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.7. Porcentaje que pasa tamiz No. 200.

Es variable el porcentaje que pasa en el tamiz No. 200 deseado, preferiblemente es importante que dicho valor sea cero (0) ya que estas partículas son consideradas no deseables, pero existen ocasiones en las que si son deseables ya que ellas cargan con el cementante natural que ayuda a abrazar las partículas y lograr una mayor densidad del suelo y por lo tanto mayor dureza.

La presencia de partículas que pasan el tamiz No. 200 tales como los limos y las arcillas bloquean el ágil paso del flujo de agua a través del suelo y logra almacenarla, esta situación siempre es preferible evitarla. A pesar de todo, el material fino siempre puede aparecer y se establecen criterios ingenieriles que permite tolerar la presencia de ellos y que después de cierto límite los suelos deben ser sustituidos o adecuados.

Para uso en la construcción se desea que no supere el 35%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 1 es del 47.08%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 2 es del 53.01%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 3 es del 38.40%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 4 es del 53.63%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 5 es del 61.53%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 6 es del 51.70%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 7 es del 51.90%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 8 es del 53.33%.

El porcentaje que pasa el tamiz No. 200 promedio para el sondeo No. 9 es del 50.78%.

PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ No. 200	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	31.7	55.2	33.9	56.5	49.4
1.00 - 2.00 mts	52.6	53.9	48.7	50.8	91.2
2.00 - 3.00 mts	46.1	48.3	39	47.7	52.6
3.00 - 4.00 mts	35.8	46.9	39.5	41.9	48.9
4.00 - 5.00 mts	43.5	43.2	40.7	48	38.3
5.00 - 6.00 mts	72.8	70.6	28.6	76.9	88.8

Tabla 51. Resumen % retenido tamiz No. 200, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ No. 200	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	33.1	36.4	50.6	56.4
1.00 - 2.00 mts	50.6	57	51.1	59.8
2.00 - 3.00 mts	48.1	44.8	49.1	54.8
3.00 - 4.00 mts	44.5	48.1	54.1	21.1
4.00 - 5.00 mts	42.6	38	57.3	53.9
5.00 - 6.00 mts	91.3	87.1	57.8	58.7

Tabla 52. Resumen % retenido tamiz No. 200, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.8. Relación porcentaje que pasa tamiz No. 200 entre tamiz No. 40

En la fracción de material fino, es decir la que pasa el tamiz No. 40, siempre se prefiere una relación tal que como máximo por cada dos unidades de suelo no

deseado como limos y arcillas existan tres unidades de suelo arenoso o material aceptable.

La eliminación de los limos y arcillas de un suelo que no es del todo arenoso no es viable aun así se acepta entre los finos una relación que no supere 0,67 de esta manera se garantiza que la existencia de los finos es tolerable.

Más allá de dicho valor el suelo se recomienda evitarlo como parte de la estructura de sustentación.

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 1 es de 0,74, **se supera la relación de 0.67, por lo tanto, se garantiza la existencia suficiente de finos**.

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 2 es de 0,71, **se supera la relación de 0.67, por lo tanto, se garantiza la existencia suficiente de finos.**

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 3 es de 0,81, **se supera la relación de 0.67, por lo tanto, se garantiza la existencia suficiente de finos.**

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 4 es de 0,74, **se supera la relación de 0.67, por lo tanto, se garantiza la existencia suficiente de finos.**

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 5 es de 0,81, **se supera la relación de 0.67, por lo tanto, se garantiza la existencia suficiente de finos.**

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 6 es de 0,83, **se supera la relación de 0.67, por lo tanto, se garantiza la existencia suficiente de finos.**

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 7 es de 0,72, **se supera la relación de 0.67, por lo tanto, se garantiza la existencia suficiente de finos.**

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 8 es de 0,68, **se supera la relación de 0.67, por lo tanto, no se garantiza la existencia suficiente de finos.**

El valor promedio de los suelos encontrados en el sondeo No. 9 es de 0,58, **no se supera la relación de 0.67, por lo tanto, no se garantiza la existencia suficiente de finos.**

RELACIÓN PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ No. 200 ENTRE TAMIZ No. 40	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	0.497645212	0.65325444	0.79764706	0.73856209	0.7037037
1.00 - 2.00 mts	0.845659164	0.76022567	0.88384755	0.65463918	0.98594595
2.00 - 3.00 mts	0.727129338	0.70717423	0.84415584	0.73839009	0.70509383
3.00 - 4.00 mts	0.848341232	0.70845921	0.84582441	0.63774734	0.72767857
4.00 - 5.00 mts	0.64828614	0.61802575	0.66721311	0.87431694	0.81144068
5.00 - 6.00 mts	0.926208651	0.86838868	0.83139535	0.81375661	0.96312364

Tabla 53. Resumen de relación entre tamiz No. 200/tamiz No. 40, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

RELACIÓN PORCENTAJE QUE PASA TAMIZ No. 200 ENTRE TAMIZ No. 40	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	0.78997613	0.55742726	0.67376831	0.7382199
1.00 - 2.00 mts	0.89716312	0.75697211	0.6460177	0.69053118
2.00 - 3.00 mts	0.6755618	0.79432624	0.64861295	0.57989418
3.00 - 4.00 mts	0.87426326	0.6755618	0.5749203	0.21797521
4.00 - 5.00 mts	0.852	0.62091503	0.67411765	0.67039801
5.00 - 6.00 mts	0.94026777	0.92364793	0.62689805	0.62116402

Tabla 54. Resumen de relación entre tamiz No. 200/tamiz No. 40, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.9. Actividad Skempton.

Los límites de Atterberg y el contenido de finos se combinan en un solo parámetro denominado actividad, la cual fue definido por Skempton en 1953, como la relación entre el índice de plasticidad y el porcentaje que pasa el tamiz No. 200. Este valor define tres clases de suelos de acuerdo con su actividad, como inactiva, para valores menores de 0,75; normal para valores entre 0,75 y 1,25; y activas para valores mayores de 1,25. Todos los materiales están por debajo de 0,75 por lo tanto estamos en presencia de suelos inactivos.

ACTIVIDAD SKEMPTON	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	-	-	-	-	-
1.00 - 2.00 mts	0.19	0.21	0.23	0.19	0.14
2.00 - 3.00 mts	-	-	-	-	-
3.00 - 4.00 mts	-	-	-	-	-
4.00 - 5.00 mts	-	-	-	-	-
5.00 - 6.00 mts	.0.14	0.27	-	0.16	0.16
Actividad Del Suelo	**Inactivo**	**Inactivo**	**Inactivo**	**Inactivo**	**Inactivo**

Tabla 55. Resumen de actividad de Skempton, sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

ACTIVIDAD SKEMPTON	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	-	-	-	-
1.00 - 2.00 mts	0.15	0.18	0.08	0.16
2.00 - 3.00 mts	-	-	-	-
3.00 - 4.00 mts	-	-	-	-
4.00 - 5.00 mts	-	-	-	-
5.00 - 6.00 mts	0.23	0.27	0.24	0.20
Actividad Del Suelo	**Inactivo**	**Inactivo**	**Inactivo**	**Inactivo**

Tabla 56. Resumen de actividad de Skempton sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

16.10. Grado de expansión.

Esta condición geotécnica especial consiste en la propiedad de los suelos de contraerse cuando pierden humedad y de expandirse cuando la ganan.

De los criterios para evaluar la expansividad se procedió con el propuesto por Abduljauwad y Al-Sulaimani, basado en criterios que se registraron en gráficas donde se relacionan la expansividad con la actividad y el porcentaje de arcillas; la expansividad con la succión y el contenido de agua del suelo; la expansión con el índice de plasticidad y el porcentaje de arcillas; la expansión con el índice plástico y el índice de plasticidad.

La evaluación de la susceptibilidad a la expansión de estos estratos se realizó con el análisis de los resultados de los límites de Atterberg y la ubicación de estos en la carta de plasticidad y siguiendo los criterios de Abduljauwad y Al-Sulaimani. De igual manera se utilizó el criterio de humedad de equilibrio referenciado en el título H de la NSR10 con lo cual se puede concluir que el suelo del sitio presenta una susceptibilidad baja a la expansión.

Para determinar el grado de expansión de los suelos presentes en el área de estudio, la siguiente tabla establece algunos criterios que definen el potencial expansivo de los suelos considerando algunas propiedades mecánicas e índices

que se consideran en los registros de los sondeos. De acuerdo con la Tabla 52 el grado de expansión promedio es BAJO.

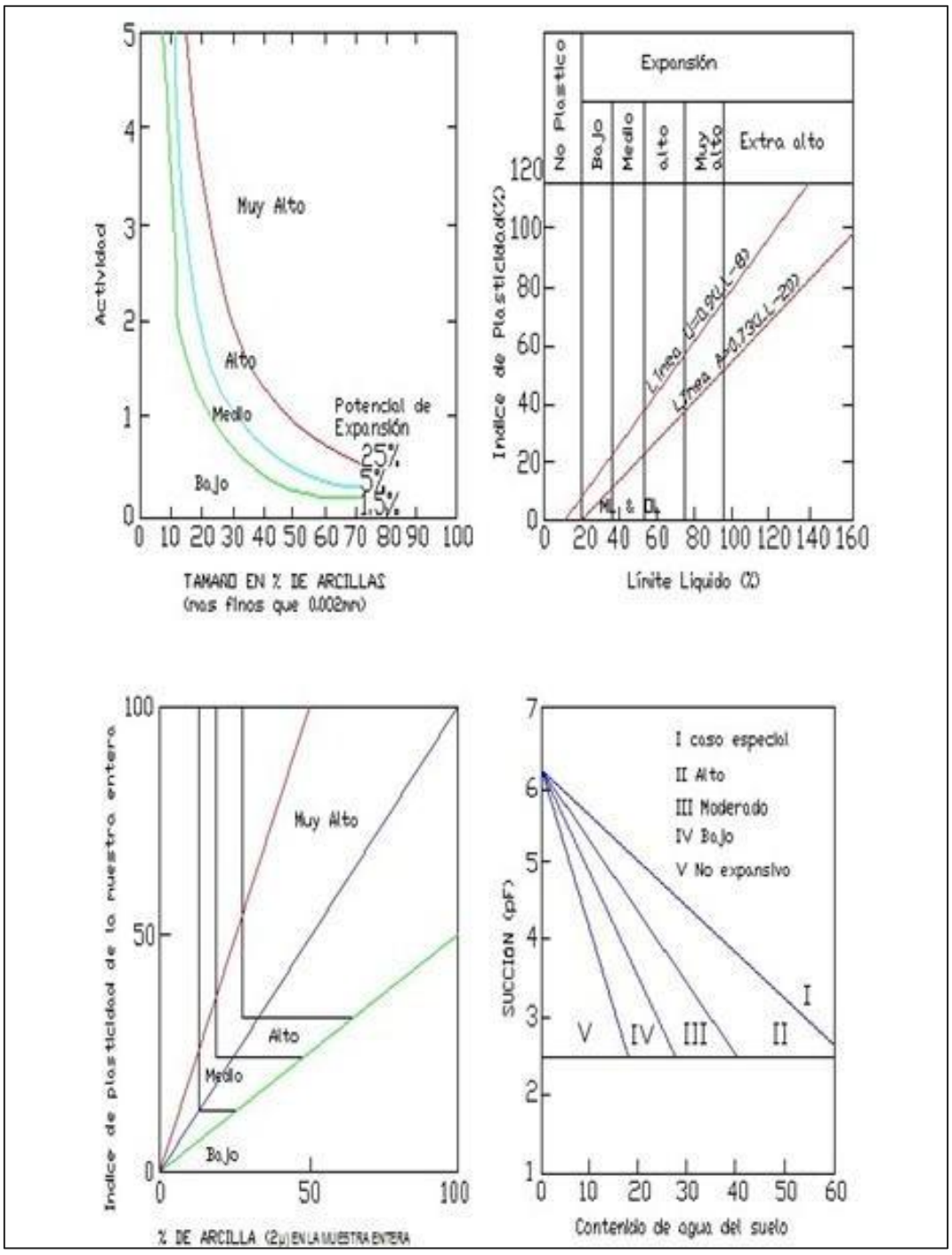


Ilustración 11. Clasificación de suelos expansivos.

Potencial de expansión	Expansión (%) medida en consolidómetro bajo presión vertical de 0.07 kgf/cm^2	Límite líquido LL, en (%)	Límite de contracción en (%)	Índice de plasticidad, IP, en (%)	Porcentaje de partículas menores de una micra (μ)	Expansión libre EL en (%), medida en probeta
Muy alto	> 30	> 63	< 10	> 32	> 37	> 100
Alto	20 – 30	50 – 63	6 – 12	23 – 45	18 – 37	> 100
Medio	10 –20	39 – 50	8 – 18	12 –34	12 – 27	50 100
Bajo	< 10	< 39	> 13	< 20	< 17	< 50

Tabla 57. Clasificación de suelos expansivos, fuente elaboración propia.

GRADO DE EXPANSIÓN	SONDEO No. 1	SONDEO No. 2	SONDEO No.3	SONDEO No.4	SONDEO No.5
0.10 - 1.00 mts	11.76	15.5	5.16	13.56	11.18
Expansión	**Baja**	**Baja**	**Baja**	**Baja**	**Baja**

Tabla 58. Resumen de grado de expansión sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

GRADO DE EXPANSIÓN	SONDEO No. 6	SONDEO No. 7	SONDEO No.8	SONDEO No. 9
0.10 - 1.00 mts	13.35	13.41	11.18	13.56
Expansión	**Baja**	**Baja**	**Baja**	**Baja**

Tabla 59. Resumen de grado de expansión sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

Se evaluó la posibilidad de que los suelos que conforman la estratigrafía del sitio sean colapsables.

Es de recordar de acuerdo con lo anotado en la NSR10 en el capítulo H.6.3 que son suelos colapsables aquellos depósitos formados por arenas y limos, en algunos casos cementados por, arcillas y sales (carbonato de calcio), que, si bien resisten cargas considerables en su estado seco, sufren pérdidas de su conformación estructural, acompañadas de severas reducciones en el volumen exterior cuando se aumenta su humedad o se saturan.

Analíticamente podemos decir que un suelo es colapsable cuando el volumen de vacíos iguala la cantidad de agua en el punto del límite líquido.

Los estratos de suelos encontrados no poseen depósitos formados por arenas y limos o limo yesíferos o limos arenosos de naturaleza metaestable, tal y como se consignan en los perfiles de suelos anexos al presente informe con lo cual se puede concluir que el potencial de colapso no se requiere evaluar analíticamente.

En cuanto a la amenaza por licuación que es definida como la pérdida de resistencia súbita del suelo debido a las cargas dinámicas impuestas a éste durante un evento sísmico y que, en consecuencia, puede tener impactos negativos en las estructuras construidas sobre este.

El término licuación corresponde a un fenómeno donde la resistencia al corte de una masa de suelo decrece debido al incremento de las presiones intersticiales que se producen ante la aplicación de cargas monotónicas, cíclicas o dinámicas en condiciones no drenadas. Dicho fenómeno se presenta durante sismos severos y ocurren principalmente arenas, arenas finas limosas y limos no plásticos, saturados y sueltos, que tienden a densificarse cuando son sometidas a cargas cíclicas o monotónicas. Esta tendencia a la densificación ocurre cuando el suelo está saturado y el drenaje es lento o totalmente inexistente, causa el crecimiento de la presión de poros, en exceso de su estado estático, y el decrecimiento correlativo del esfuerzo efectivo, incluso hasta anularlo, en estas condiciones, el suelo puede perder toda su resistencia y rigidez con lo cual sobreviene la flotación de las partículas y la pérdida de la resistencia al esfuerzo cortante y su comportamiento se asemeja al de un líquido viscoso, de ahí el término de licuación.

Entre más reciente, suelto y saturado sea un depósito de suelos granulares, será mucho más susceptible a la licuación. Son más susceptibles las arenas finas relativamente uniformes. Son menos susceptibles los depósitos bien gradados con tamaños hasta de gravas, aunque éstas últimas ocasionalmente se licúan. Son más susceptibles los suelos con partículas redondeadas que aquellos con partículas

angulares. El contenido de finos y su plasticidad reducen la susceptibilidad a la licuación.

Las muestras extraídas son densas y cohesivas, factores inhibitorios de los procesos de licuación. Las muestras extraídas no son susceptibles a la licuación.

16.11. Resistencia del suelo mediante ensayo de penetración estándar.

A continuación, se muestra la siguiente tabla que relaciona la capacidad última qu con los valores de N de los ensayos SPT propuesto por Terzaghi y Peck.

Tabla 4. Traducido del libro Soil Mechanics in Engineering Practice - Karl Terzaghi, Ralph B. Peck, (1948)

Número de golpes N	Consistencia	qu
$N \leq 2$	Muy blando	$qu \leq 0{,}25\ kg/cm^2$
$2 < N \leq 4$	Blando	$0{,}25\ kg/cm^2 < qu \leq 0{,}50\ kg/cm^2$
$4 < N \leq 8$	Firme	$0{,}50\ kg/cm^2 < qu \leq 1{,}00\ kg/cm^2$
$8 < N \leq 16$	Muy firme	$1{,}00\ kg/cm^2 < qu \leq 2{,}00\ kg/cm^2$
$16 < N \leq 32$	Duro	$2{,}00\ kg/cm^2 < qu \leq 4{,}00\ kg/cm^2$
$32 < N$	Muy duro a rechazo	$4{,}00\ kg/cm^2 < qu$

Tabla 60. Relación del qu vs valores de N, fuente libro Mecánica de suelos.

De acuerdo con los informes de perforación en general se tiene los siguientes parámetros de resistencia:

Para la cimentación entre 1,00 a 2,00 mts de Prof.: consistencia firme

16.12. Capacidad admisible.

Esta teoría cubre el caso más general de suelos con cohesión y fricción; es la teoría más usada para el cálculo de la capacidad de carga en cimientos poco profundos.

Se aplica a cimentaciones en las que el ancho B es mayor o igual a la profundidad de desplante Df .De la parte superior se desprecia la resistencia al esfuerzo cortante τ, haciendo la equivalencia del suelo, arriba del nivel de desplante, como una sobrecarga q.

Despreciando el peso de la cuña y considerando el equilibrio de fuerzas verticales se tiene:

qcB = 2Pp + 2Cf sen φ (3) donde: qc: carga de falla en el cimiento Pp: empuje pasivo Cf: fuerza de cohesión

Desarrollando los términos del segundo miembro y despejando qc se llega a la siguiente expresión: qc = cNc + γDfNq + (1/2)γBNγ (4) que permite calcular la presión máxima que puede darse al cimiento por unidad de longitud, sin provocar su falla, se expresa en unidades de presión, Nc, Nq y Nγ, son factores de capacidad de carga, función del ángulo de fricción interna del suelo φ.

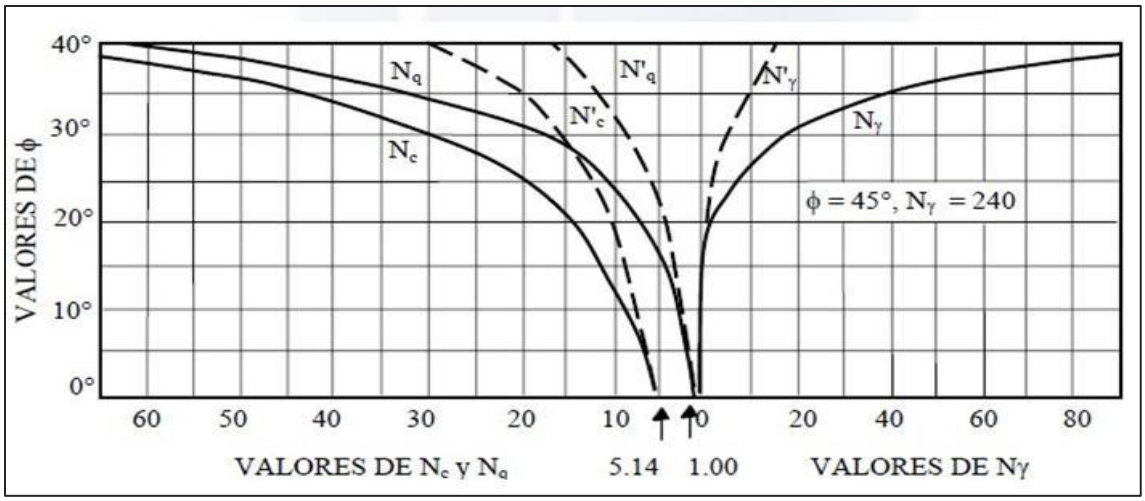


Ilustración 12. Tabla de capacidad portante.

SONDEO No. 1						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.70	31	32	20	18	1.70
1.00 - 2.00	0.73	31	32	20	18	1.80
2.00 - 3.00	0.77	31	32	20	18	1.81
3.00 - 4.00	0.80	31	32	20	18	1.85
4.00 - 5.00	0.81	31	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.85	31	32	20	18	1.88

Tabla 61. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 1				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	12	15	19	SM
1.00 - 2.00	11	13	17	SC-SM
2.00 - 3.00	12	13	15	SM
3.00 - 4.00	11	13	16	SM
4.00 - 5.00	12	14	17	SM
5.00 - 6.00	12	15	18	CL

Tabla 62. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 2						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.75	31	32	20	18	1.70
1.00 - 2.00	0.77	31	32	20	18	1.78
2.00 - 3.00	0.80	31	32	20	18	1.77
3.00 - 4.00	0.80	31	32	20	18	1.78
4.00 - 5.00	0.85	31	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.86	31	32	20	18	1.88

Tabla 63. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 2				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	11	13	17	SM
1.00 - 2.00	12	14	16	SC-SM
2.00 - 3.00	11	13	18	SM
3.00 - 4.00	12	15	17	SM
4.00 - 5.00	12	14	17	SM
5.00 - 6.00	13	15	19	CL

Tabla 64. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 3						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.74	31	32	20	18	1.78
1.00 - 2.00	0.75	31	32	20	18	1.77
2.00 - 3.00	0.75	31	32	20	18	1.80
3.00 - 4.00	0.76	31	32	20	18	2.00
4.00 - 5.00	0.78	31	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.84	31	32	20	18	1.88

Tabla 65. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 3				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	12	14	16	SM
1.00 - 2.00	11	15	17	SC-SM
2.00 - 3.00	11	16	18	SM
3.00 - 4.00	13	15	17	SM
4.00 - 5.00	12	14	17	SM
5.00 - 6.00	13	15	19	CL

Tabla 66. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 4						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.70	30	32	20	18	1.70
1.00 - 2.00	0.80	30	32	20	18	1.70
2.00 - 3.00	0.81	30	32	20	18	1.80
3.00 - 4.00	0.85	30	32	20	18	1.80
4.00 - 5.00	0.88	30	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.89	30	32	20	18	1.88

Tabla 67. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 4				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	12	14	15	SM
1.00 - 2.00	11	14	16	SC-SM
2.00 - 3.00	13	15	18	SM
3.00 - 4.00	13	16	19	SM
4.00 - 5.00	12	14	17	SM
5.00 - 6.00	12	15	18	CL

Tabla 68. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 5						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.74	30	32	20	18	1.20
1.00 - 2.00	0.85	30	32	20	18	1.40
2.00 - 3.00	0.88	30	32	20	18	1.44
3.00 - 4.00	0.90	30	32	20	18	1.51
4.00 - 5.00	0.91	30	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.95	30	32	20	18	1.88

Tabla 69. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 5				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	13	15	18	SM
1.00 - 2.00	12	15	22	SC-SM
2.00 - 3.00	14	16	22	SM
3.00 - 4.00	14	16	23	SM
4.00 - 5.00	12	14	18	SM
5.00 - 6.00	13	16	19	CL

Tabla 70. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 6						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.75	30	32	20	18	2.00
1.00 - 2.00	0.81	30	32	20	18	1.78
2.00 - 3.00	0.78	30	32	20	18	1.77
3.00 - 4.00	0.89	30	32	20	18	1.78
4.00 - 5.00	0.90	30	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.90	30	32	20	18	1.88

Tabla 71. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 6				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	12	15	17	SM
1.00 - 2.00	13	16	18	SC-SM
2.00 - 3.00	12	14	19	SM
3.00 - 4.00	11	15	20	SM
4.00 - 5.00	12	14	17	SM
5.00 - 6.00	12	15	18	CL

Tabla 72. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 7						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.75	31	32	20	18	2.00
1.00 - 2.00	0.88	31	32	20	18	1.80
2.00 - 3.00	0.85	31	32	20	18	1.75
3.00 - 4.00	0.89	31	32	20	18	1.70
4.00 - 5.00	0.90	31	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.95	31	32	20	18	1.88

Tabla 73. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 7				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	13	15	19	SM
1.00 - 2.00	12	16	20	SC-SM
2.00 - 3.00	13	15	20	SM
3.00 - 4.00	12	16	21	SM
4.00 - 5.00	12	15	17	SM
5.00 - 6.00	13	16	19	CL

Tabla 74. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 8						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.74	31	32	20	18	1.20
1.00 - 2.00	0.75	31	32	20	18	1.40
2.00 - 3.00	0.76	31	32	20	18	1.44
3.00 - 4.00	0.80	31	32	20	18	1.51
4.00 - 5.00	0.82	31	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.85	31	32	20	18	1.88

Tabla 75. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 8				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	14	16	19	SM
1.00 - 2.00	13	17	21	SC-SM
2.00 - 3.00	12	15	20	SM
3.00 - 4.00	13	17	22	SM
4.00 - 5.00	13	14	17	SM
5.00 - 6.00	13	15	19	CL

Tabla 76. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 9						
Profundidad DF metros	Cohesion C kg/cm2	Angulo de friccion (grados)	Factores de capacidad de carga			peso unitario gr/cm3
			Nc	Nq	N_γ	
0.10 - 1.00	0.77	31	32	20	18	1.70
1.00 - 2.00	0.80	31	32	20	18	1.70
2.00 - 3.00	0.82	31	32	20	18	1.80
3.00 - 4.00	0.85	31	32	20	18	1.80
4.00 - 5.00	0.87	31	32	20	18	1.87
5.00 - 6.00	0.90	31	32	20	18	1.88

Tabla 77. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

SONDEO No. 9				
Profundidad DF metros	GOLPES POR CAPA			USC
0.10 - 1.00	11	13	17	SM
1.00 - 2.00	11	13	20	SC-SM
2.00 - 3.00	12	14	21	SM
3.00 - 4.00	13	15	20	SM
4.00 - 5.00	12	14	17	SM
5.00 - 6.00	12	15	18	CL

Tabla 78. Resumen de resultados sobre las muestras ensayadas, fuente elaboración propia.

Suelos arenosos (no cohesivos)

Parámetros de resistencia al corte del suelo:

DESCRIPCIÓN		Peso unitario (Saturado/ seco)	Angulo de fricción (°)	Cohesión (kPa)
Tipo	Material			
Sin cohesión	Arena suelta, tamaño de grano unifome	19/14	28-34	
	Arena densa, tamaño de grano uniforme	22/17	32-40	
	Arena suelta, diferentes tamaños de grano	20/16	34-40	
	Arena densa, diferentes tamaños de grano	21/18	38-46	
	grava, tamaño de grano uniforme	22/20	34-37	
	Arena y grava, mezcla de tamaños	19/17	48-45	
	Roca fracturada o volada: Basalto	22/17	40-50	
	Roca fracturada o volada: Granito	20/17	45-50	
	Roca fracturada o volada :Limolita	19/16	35-40	
	Roca fracturada o volada: Arenisca	17/13	35-45	
	roca fracturada o volada : Lulitas	20/16	30-35	
Cohesivos	Montmorillonita (bentonita blanda)	13/6	7-13	10-20
	Arcilla orgánica muy blanda	14/6	12-16	10-30
	Arcilla blanda, ligeramente orgánica.	16/10	22-27	20-50
	Arcilla Glaciar blanda	17/12	27-32	30-70
	Arcilla Glaciar rígida	20/17	30-32	70-150
	Rocas Igneas duras:			
	granito, basalto, porfidos	25 a 30	35-45	35000-55000
	Rocas Metamórficas:			
	cuarcita, neiss, pizarras	25 a 28	30-40	20000-40000
	Rocas Sedimentarias blandas:			
	arenisca, carbón, lutita.	17 a 23	25-35	1000-20000

Tabla 79. Parámetros de resistencia del suelo, fuente elaboración propia.

Potencial corrosivo de los suelos:

Sulfatos (ppm)	Corrosividad
>10,000	Severa
1,500 – 10,000	Considerable
150 – 1,500	Poco corrosivo
0 - 150	No corrosivo

Tabla 80. Potencial de corrosividad del suelo, fuente elaboración propia.

Módulo de elasticidad en arenas (ton/m2):

Tipo de suelo	E_M (MPa)	P_{LM} (MPa)
Rellenos recientes	0,5 a 5,0	0,05 a 0,30
Rellenos antiguos	4,0 a 15,0	0,40 a 1,00
Turbas	0,2 a 1,5	0,02 a 0,15
Arcilla blanda	0,5 a 3,0	0,05 a 0,30
Arcilla media	3,0 a 8,0	0,30 a 0,80
Arcilla dura	8,0 a 40,0	0,60 a 2,00
Arena limosa suelta	0,5 a 2,0	0,10 a 5,00
Limo	2,0 a 10,0	0,20 a 1,50
Arenas	7,5 a 40,0	1,00 a 5,00
Arenas y gravas	8,0 a 40,0	1,20 a 5,00
Margas	5,0 a 60,0	0,60 a 4,00
Calizas y rocas duras	80,0 a 20.000	3,00 a > 10

Tabla 81. Módulo de elasticidad del suelo, fuente elaboración propia.

Índice de Compresión (Cc):

Valores típicos del coeficiente de compresión y de expansión y relaciones de vacíos de referencia para σ_o = 10 kN/m²

MATERIAL	C_C	C_S	e_0
Arena con Grava	0.001	0.0001	0.3
Arena fina, densa	0.005	0.0005	0.5
Arena fina, suelta	0.01	0.001	0.7
Limo grueso	0.02	0.002	0.8
Limo arcilloso	0.03-0.6	0.01-0.02	0.9-1.2
Arcilla caolinítica	0.1	0.03	1.5
Arcilla momtmorillonítica	0.5	0.4	5
Turba	1	0.3	10

Tabla 82. Índice de compresión adoptado, fuente elaboración propia.

CALCULO DEL ANGULO DE FRICCION INTERNA, POR MEDIO DE LA PRUEBA DE PENETRACIÓN ESTANDAR (SPT)	
Número de golpes (SPT) 14	ϕ= ángulo de fricción interna
Criterio N_{17} (bowles)	***30.96***
Criterio correlación Peck, Hanson, Thorburn	***31.14***

Tabla 83. Cálculo del ángulo de fricción interna, fuente elaboración propia.

Teniendo en cuenta el número de golpes por cada capa estudiada podemos establecer de acuerdo con la tabla 78 que estamos en presencia de un suelo firme de resistencia a la compresión, por lo que, a la profundidad propuesta para la cimentación, el suelo se considera estable.

Correlación entre Nspt, resistencia a compresión simple y módulo de elasticidad de suelos

Número de golpes N	Consistencia	qu
$N \leq 2$	Muy blando	$qu \leq 0{,}25\ kg/cm^2$
$2 < N \leq 4$	Blando	$0{,}25\ kg/cm^2 < qu \leq 0{,}50\ kg/cm^2$
$4 < N \leq 8$	Firme	$0{,}50\ kg/cm^2 < qu \leq 1{,}00\ kg/cm^2$
$8 < N \leq 16$	Muy firme	$1{,}00\ kg/cm^2 < qu \leq 2{,}00\ kg/cm^2$
$16 < N \leq 32$	Duro	$2{,}00\ kg/cm^2 < qu \leq 4{,}00\ kg/cm^2$
$32 < N$	Muy duro a rechazo	$4{,}00\ kg/cm^2 < qu$

Tabla 84. Correlación entre NSPT.

El coeficiente de balasto es un coeficiente estático de interacción suelo-estructura, obtenido por diseño geotécnico, y con frecuencia requerido para el diseño estructural de las cimentaciones como zapatas aisladas, losas de cimentación u otros, para el presente proyecto adoptaremos un valor de 5.22 Kg/cm^3.

Calculo para el calculo del K1 del Modulo de balasto.

Datosde cimentación

Resistencia a compresión simple del suelo	0.50 Kg/cm²
Módulo de deformación	2175.00 Kg/cm²
Largo cm	150 cm
Ancho cm	150 cm
n=Largo/ancho	1
Indice portante de California (CBR)	70%
Modelo de calculo	Valores de K30 según Rodriguez Ortiz
Tipo de suelo	Arena seca o húmeda Compacta
K3 mínimo en kg/cm³ Placa (30x30) cm	9.00 Kg/cm³
Media	14.50 Kg/cm³
K3 máximo en kg/cm³ Placa (30x30) cm	20.00 Kg/cm³
K3 seleccionado en kg/cm³ Placa (30x30) cm	14.50 Kg/cm³
% según tipo de suelo	35.00% Arcill / 65.00% Arena

Solución	Arcillosos	Arenosos	De transición
K1 para cimentación cuadrada de 1.5 m x 1.5 m =	2.900 kg/cm³	5.220 kg/cm³	4.408 kg/cm³
Cimentación rectangular			
En función de la resistencia a compresión simple qu	0.167 kg/cm³		
En función del CBR:	0.686 kg/cm³		
En función del módulo de deformación:			

Tabla 85. Cálculo del coeficiente de balasto, fuente elaboración propia.

17. CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE.

17.1. Propiedades mecánicas ensayo de penetración estándar (SPT).

Las capacidades portantes obtenidas por este método son las siguientes:

Factor de seguridad=3

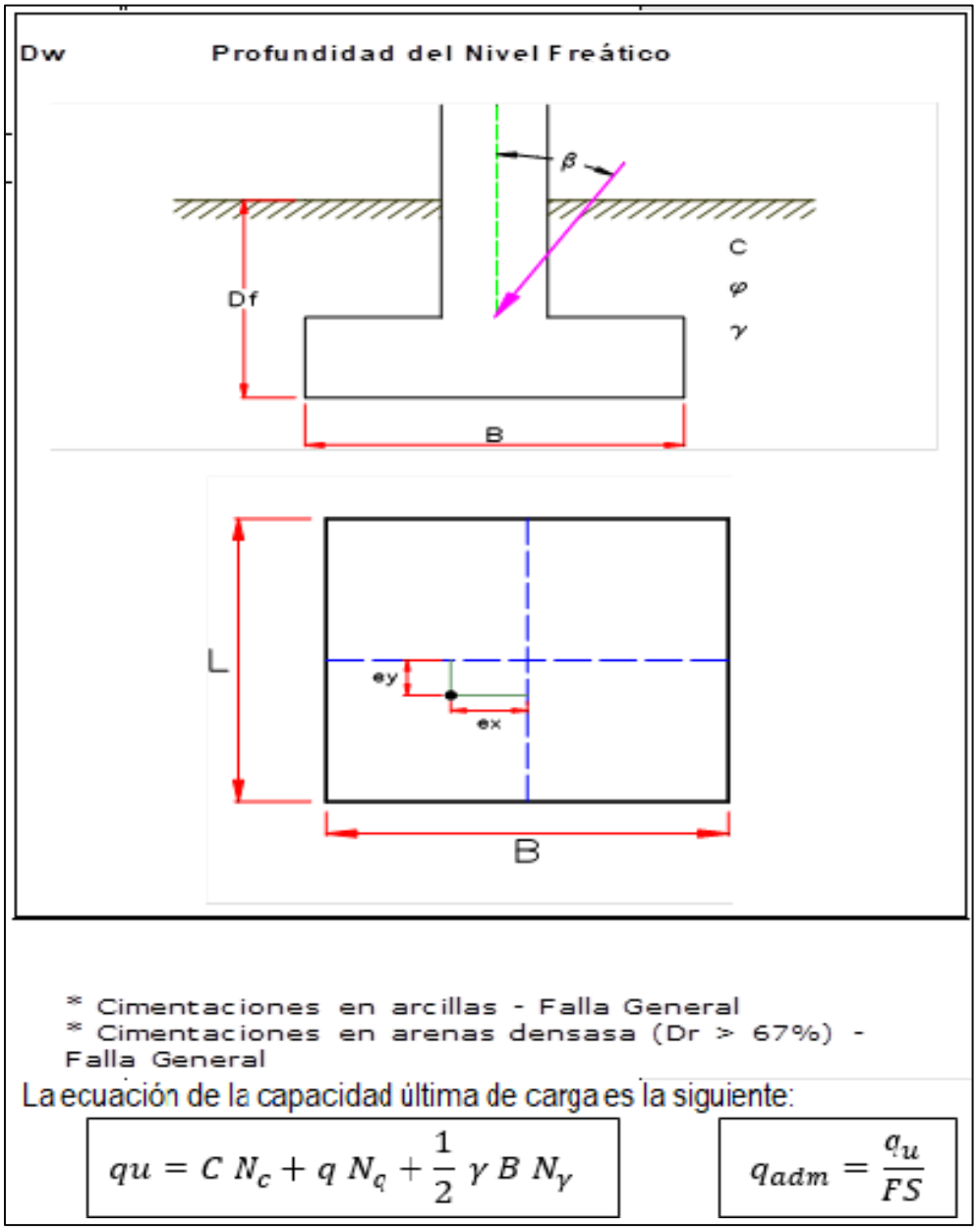


Ilustración 13. Capacidad portante para cimientos rectangulares.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 1 qu = 53.21 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

Sondeo No. 1 qadm = 17.74 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.73	Ton/m²
f	31	º
g	1800	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof)

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Frea´tico

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 86. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 1, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.7	Ton/m²
f'	31.1	º
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	32.887	32.887	32.887
Nq	35.197	20.823	20.823
Ng	36.169	18.820	26.309

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.617	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.587	Fqd	1.601	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	53.210	17.737	Ton/m²
Meyerhof	53.210	17.737	Ton/m²
Vesic	53.210	17.737	Ton/m²

Tabla 87. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 1, fuente elaboración propia.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 2 qu = 56.12 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

Sondeo No. 2 qadm = 18.71 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.77	Ton/m²
f	31	º
g	1780	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof):

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Frea´tico

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 88. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 2, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.8	Ton/m²
f'	31.1	°
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	32.887	32.887	32.887
Nq	35.197	20.823	20.823
Ng	36.169	18.820	26.309

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.617	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.587	Fqd	1.601	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	56.126	18.709	Ton/m²
Meyerhof	56.126	18.709	Ton/m²
Vesic	56.126	18.709	Ton/m²

Tabla 89. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 2, fuente elaboración propia.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 3 qu = 54.66 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

Sondeo No. 3 qadm = 18.22 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.75	Ton/m²
f	31	º
g	1770	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof):

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Frea´tico

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 90. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 3, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.8	Ton/m²
f'	31.1	°
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	32.887	32.887	32.887
Nq	35.197	20.823	20.823
Ng	36.169	18.820	26.309

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.617	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.587	Fqd	1.601	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	54.668	18.223	Ton/m²
Meyerhof	54.668	18.223	Ton/m²
Vesic	54.668	18.223	Ton/m²

Tabla 91. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 3, fuente elaboración propia.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 4 qu =53.09 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

Sondeo No. 4 qadm =17.79 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.8	Ton/m²
f	30	º
g	1700	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof):

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Freático

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 92. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 4, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.8	Ton/m²
f'	30.1	º
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	30.327	30.327	30.327
Nq	30.553	18.565	18.565
Ng	30.445	15.876	22.662

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.596	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.564	Fqd	1.602	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	53.093	17.698	Ton/m²
Meyerhof	53.093	17.698	Ton/m²
Vesic	53.093	17.698	Ton/m²

Tabla 93. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 4, fuente elaboración propia.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 5 qu =56.41 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

Sondeo No. 5 qadm =18.80 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.85	Ton/m²
f	30	º
g	1400	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof):

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Frea´tico

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 94. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 5, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.9	Ton/m²
f'	30.1	º
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	30.327	30.327	30.327
Nq	30.553	18.565	18.565
Ng	30.445	15.876	22.662

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.596	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.564	Fqd	1.602	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	56.411	18.804	Ton/m²
Meyerhof	56.411	18.804	Ton/m²
Vesic	56.411	18.804	Ton/m²

Tabla 95. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 5, fuente elaboración propia.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 6 qu =53.75 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad

Sondeo No. 6 qadm =17.92 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.81	Ton/m²
f	30	º
g	1780	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof):

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Frea´tico

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 96. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 6, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.8	Ton/m²
f'	30.1	º
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	30.327	30.327	30.327
Nq	30.553	18.565	18.565
Ng	30.445	15.876	22.662

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.596	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.564	Fqd	1.602	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	53.756	17.919	Ton/m²
Meyerhof	53.756	17.919	Ton/m²
Vesic	53.756	17.919	Ton/m²

Tabla 97. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 6, fuente elaboración propia.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 7 qu =64.14 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

Sondeo No. 7 qadm =21.38 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.88	Ton/m²
f	31	º
g	1800	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof):

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Freático

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 98. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 7, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.9	Ton/m²
f'	31.1	º
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	32.887	32.887	32.887
Nq	35.197	20.823	20.823
Ng	36.169	18.820	26.309

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.617	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.587	Fqd	1.601	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	64.144	21.381	Ton/m²
Meyerhof	64.144	21.381	Ton/m²
Vesic	64.144	21.381	Ton/m²

Tabla 99. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 7, fuente elaboración propia.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 8 qu =54.66 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

Sondeo No. 8 qadm =18.22 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.75	Ton/m²
f	31	º
g	1400	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof):

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Frea´tico

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 100. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 8, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.8	Ton/m²
f'	31.1	º
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	32.887	32.887	32.887
Nq	35.197	20.823	20.823
Ng	36.169	18.820	26.309

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.617	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.587	Fqd	1.601	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	54.668	18.223	Ton/m²
Meyerhof	54.668	18.223	Ton/m²
Vesic	54.668	18.223	Ton/m²

Tabla 101. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 8, fuente elaboración propia.

Pu=8.76 Ton/M2.

Sondeo No. 9 qu =58.31 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

Sondeo No. 9 qadm =19.43 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

DATOS DE ENTRADA

Datos del suelo:

Dato	Valor	Unidad
C	0.8	Ton/m²
f	31	º
g	1700	Ton/m3
Dw	3	m

Datos de forma de la cimentación:

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B	2.00	m
L	2.00	m

Tipo de falla:

Tipo	
General	SI
Local	NO

Corrección por excentricidad (Meyerhof):

Datos	Valor	Unidad
ex	0.25	m
ey	0.23	m

Corrección por forma a f (Meyerhof):

Aplicar	
SI	NO

Datos de inclinación de carga:

Dato	Valor	Unidad
b	0	º

Factor de seguridad

Dato	Valor	Unidad
FS	3	S/D

Corrección por Nivel Frea´tico

Dato	Valor	Unidad
g'		Ton/m³

Tabla 102. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 9, fuente elaboración propia.

DATOS FINALES DE CÁLCULO

Dato	Valor	Unidad
C'	0.8	Ton/m²
f'	31.1	º
g	0.00	Ton/m³

Dato	Valor	Unidad
Df	2.00	m
B'	1.50	m
L'	1.54	m

FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA

Factor	Terzagui	Meyerhof	Vesic
Nc	32.887	32.887	32.887
Nq	35.197	20.823	20.823
Ng	36.169	18.820	26.309

FACTORES DE CORRECCIÓN

Por forma (DeBeer, 1970)		Por profundidad de cimentación (Hansen, 1970)		Por inclinación de la carga (Meyerhof, 1963)	
Fcs	1.617	Fcd	1.371	Fci	1.000
Fqs	1.587	Fqd	1.601	Fqi	1.000
Fgs	0.610	Fgd	1.000	Fgi	1.000

CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO

Teoría	qu	qadm	Unidad
Terzagui	58.313	19.438	Ton/m²
Meyerhof	58.313	19.438	Ton/m²
Vesic	58.313	19.438	Ton/m²

Tabla 103. Capacidad portante para cimientos rectangulares sondeo No. 9, fuente elaboración propia.

18. TRABAJOS DE OFICINA.

Comprendieron la relación, interpretación y análisis de ingeniería de toda la información obtenida en el campo y el laboratorio, para así preparar las conclusiones y recomendaciones contenidas en este informe. Se espera que esta información sea lo suficientemente clara para la construcción de la cimentación y cualquier duda al respecto nos deberá ser comunicada para aclararla.

Resistencia de diferentes tipos de suelos (tabla 1)	
Material	Tensión admisible (kg/cm^2)
Arenisca consolidada	5,5
Grava	3
Arcilla Seca	2,0 a 2,5
Arena Fina	1,0 a 1,5
Grava arcillosa	0,8 a 1,0
Arcilla húmeda	0,8 a 1,0
Arena con granulometría uniforme	0,4 a 0,6

Tabla 104. Valores de resistencia de algunos tipos de suelos, fuente elaboración propia.

19. ASENTAMIENTOS TEORICOS PROBABLES.

Los suelos de proporción fina (limos y arcillas) por lo general presentan las características de ser suelos compresibles dependiendo del grado de humedad que ellos tengan en su masa. Pero muchas veces estos suelos se encuentran con humedades bajas y se presentan con una gran compacidad que los muestran como suelos muy duros y por consiguiente poco compresibles.

El suelo que se investiga presenta esa buena calidad a la profundidad entre 1.00 y 2.00 mts, además de tener una gran compacidad y por consiguiente muestra unos grados de consolidación muy bajos en ese estrato.

Los asentamientos diferenciales en el presente estrato natural se evaluaron a 1.50 metros.

19.1. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 1.

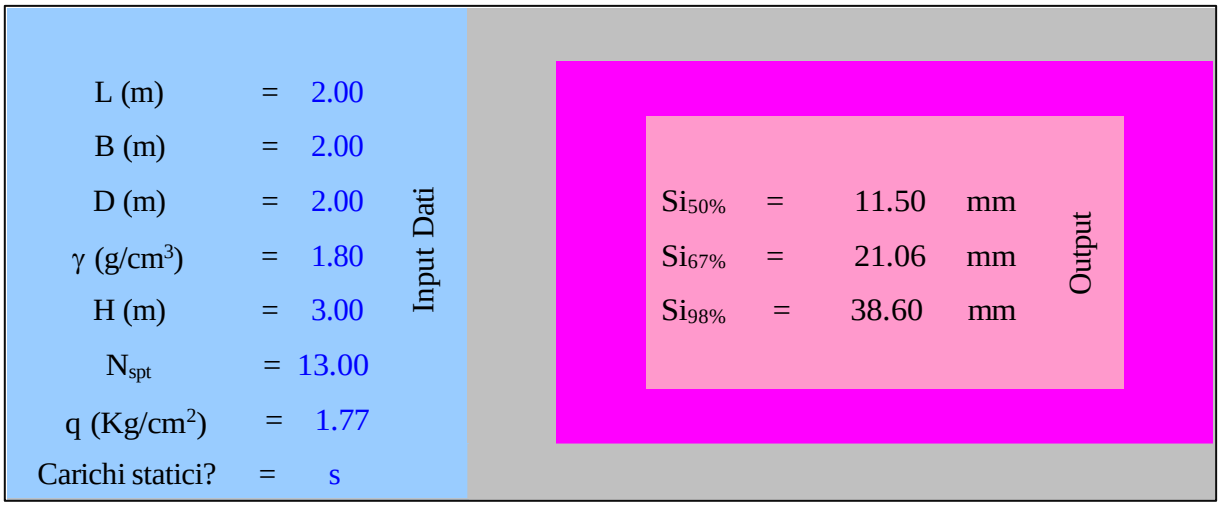


Tabla 105. Cálculo de asentamiento sondeo No. 1, fuente elaboración propia.

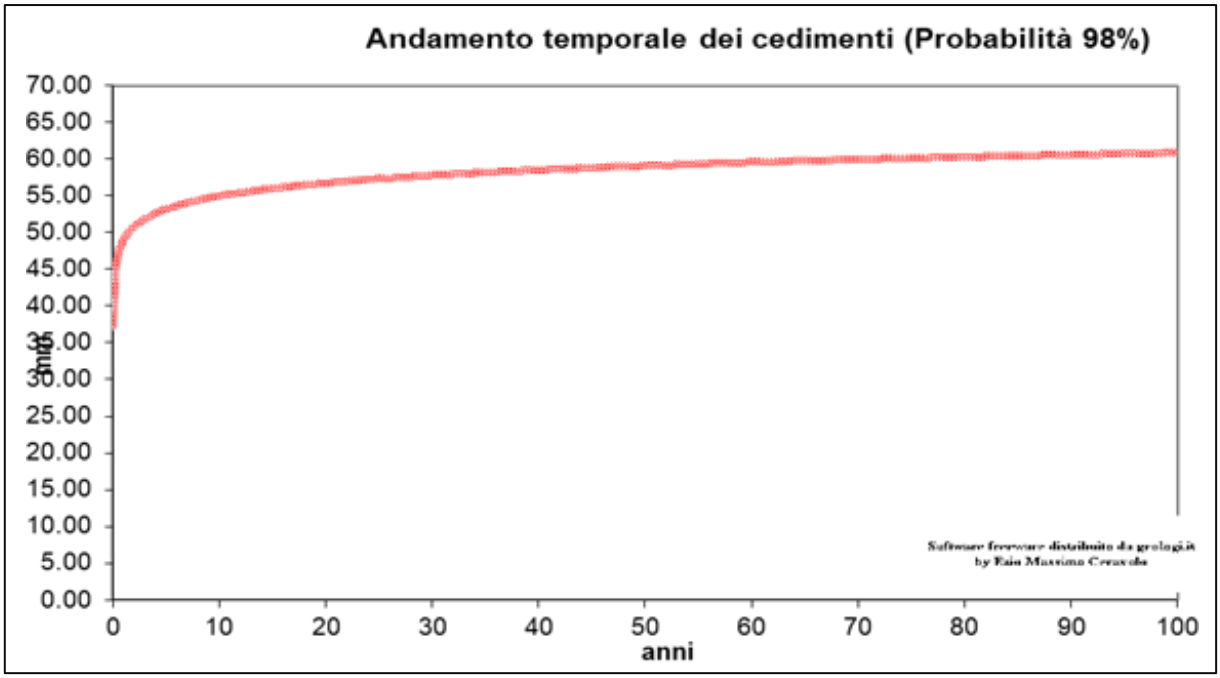


Ilustración 14. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.2. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 2.

Input Dati		
L (m)	=	2.00
B (m)	=	2.00
D (m)	=	2.00
γ (g/cm^3)	=	1.78
H (m)	=	3.00
N_{spt}	=	14.00
q (Kg/cm^2)	=	1.77
Carichi statici?	=	s

Output			
$Si_{50\%}$	=	10.38	mm
$Si_{67\%}$	=	19.02	mm
$Si_{98\%}$	=	34.85	mm

Tabla 106. Cálculo de asentamiento sondeo No. 2, fuente elaboración propia.

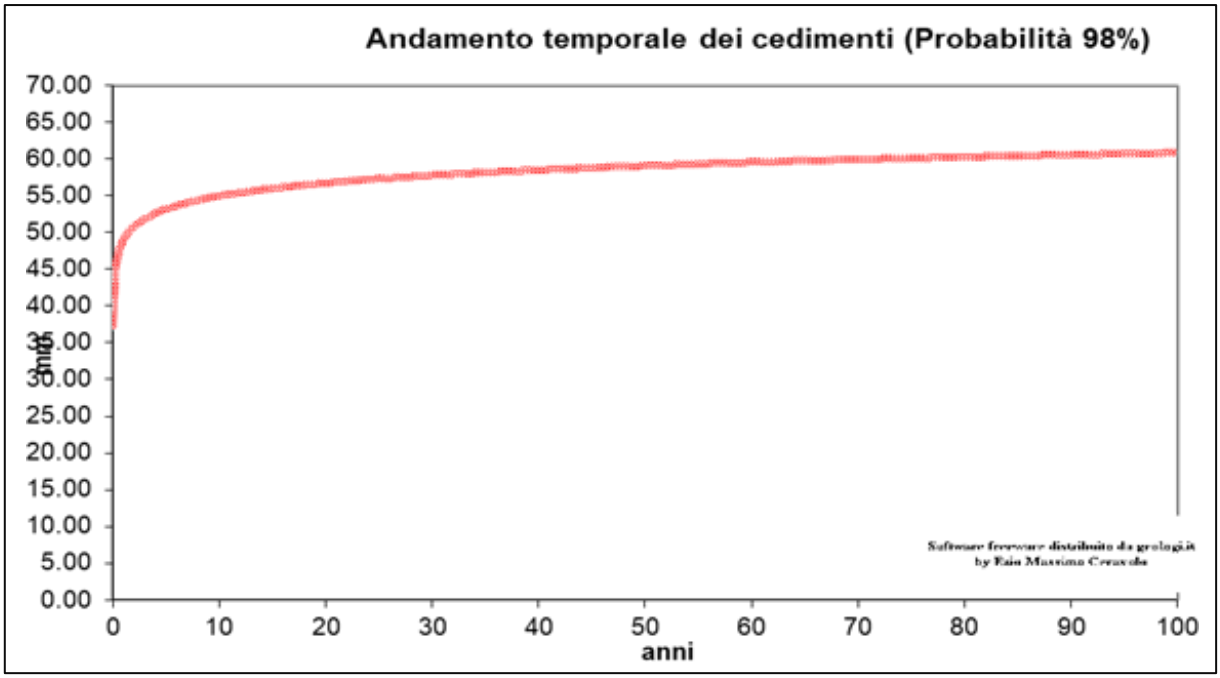


Ilustración 15. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.3. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 3.

Input Dati		
L (m)	=	2.00
B (m)	=	2.00
D (m)	=	2.00
γ (g/cm^3)	=	1.77
H (m)	=	3.00
N_{spt}	=	15.00
q (Kg/cm^2)	=	1.77
Carichi statici?	=	s

Output			
$Si_{50\%}$	=	9.43	mm
$Si_{67\%}$	=	17.28	mm
$Si_{98\%}$	=	31.67	mm

Tabla 107. Cálculo de asentamiento sondeo No. 3, fuente elaboración propia.

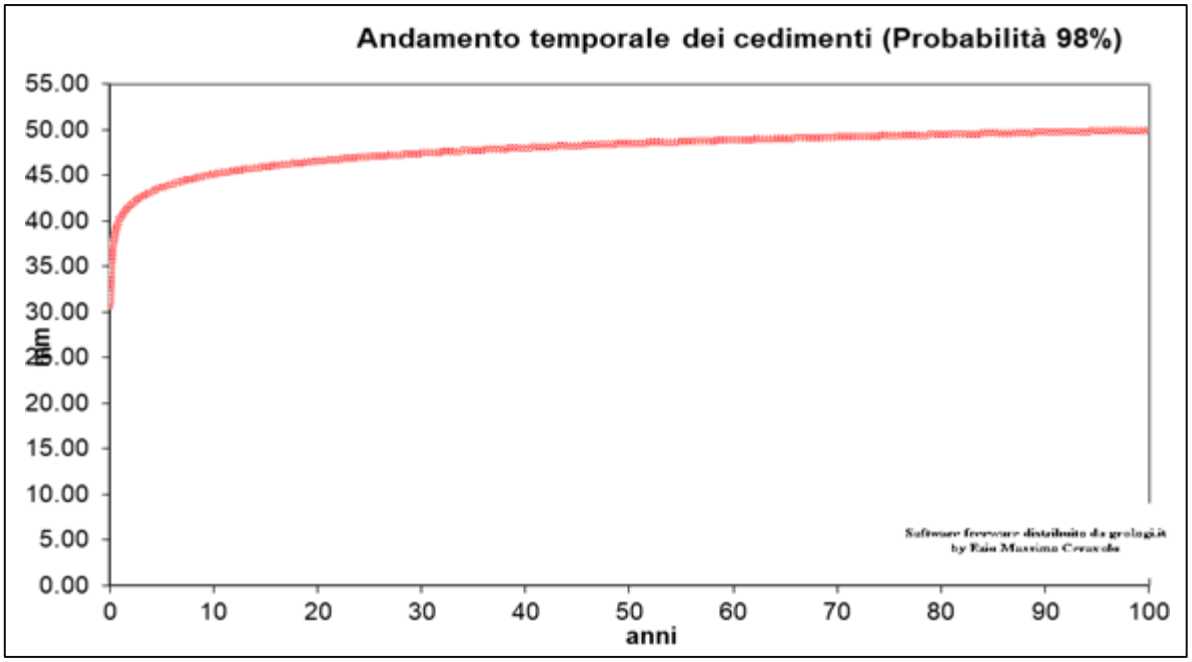


Ilustración 16. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.4. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 4.

Input Dati			Output			
L (m)	=	2.00	$Si_{50\%}$	=	10.45	mm
B (m)	=	2.00	$Si_{67\%}$	=	19.15	mm
D (m)	=	2.00	$Si_{98\%}$	=	35.10	mm
γ (g/cm^3)	=	1.70				
H (m)	=	3.00				
N_{spt}	=	14.00				
q (Kg/cm^2)	=	1.77				
Carichi statici?	=	s				

Tabla 108. Cálculo de asentamiento sondeo No. 4, fuente elaboración propia.

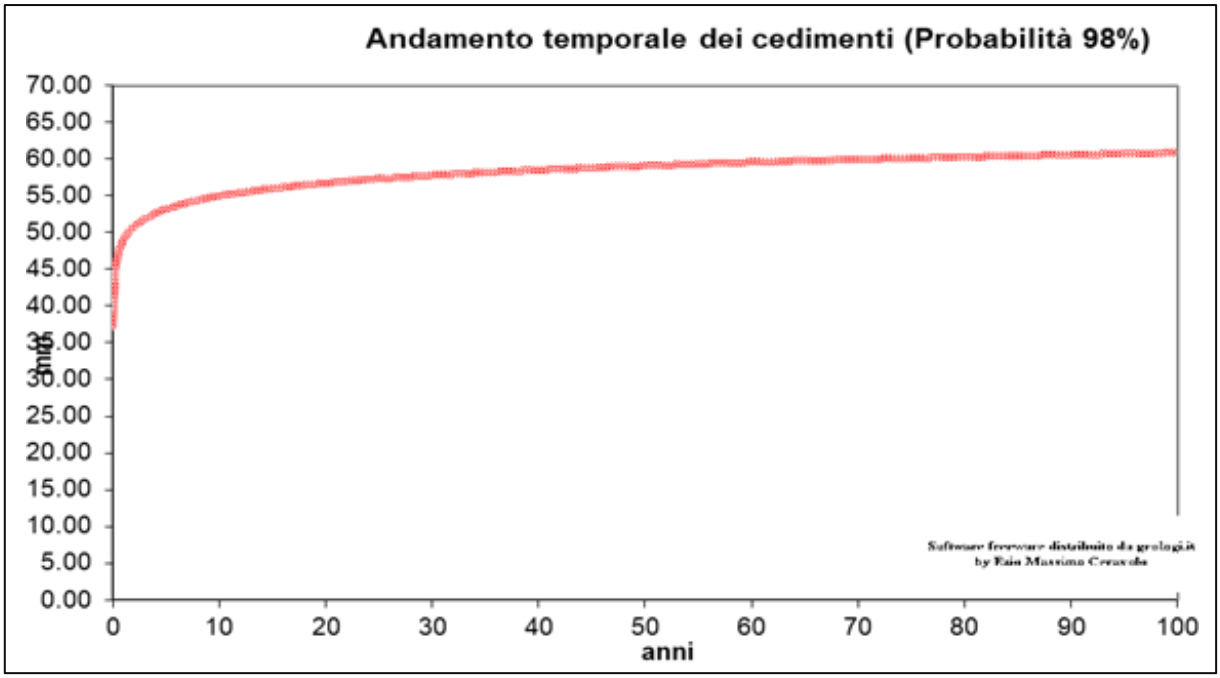


Ilustración 17. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.5. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 5.

Input Dati			Output			
L (m)	=	2.00	$Si_{50\%}$	=	9.74	mm
B (m)	=	2.00	$Si_{67\%}$	=	17.84	mm
D (m)	=	2.00	$Si_{98\%}$	=	32.69	mm
γ (g/cm^3)	=	1.40				
H (m)	=	3.00				
N_{spt}	=	15.00				
q (Kg/cm^2)	=	1.77				
Carichi statici?	=	s				

Tabla 109. Cálculo de asentamiento sondeo No. 5, fuente elaboración propia.

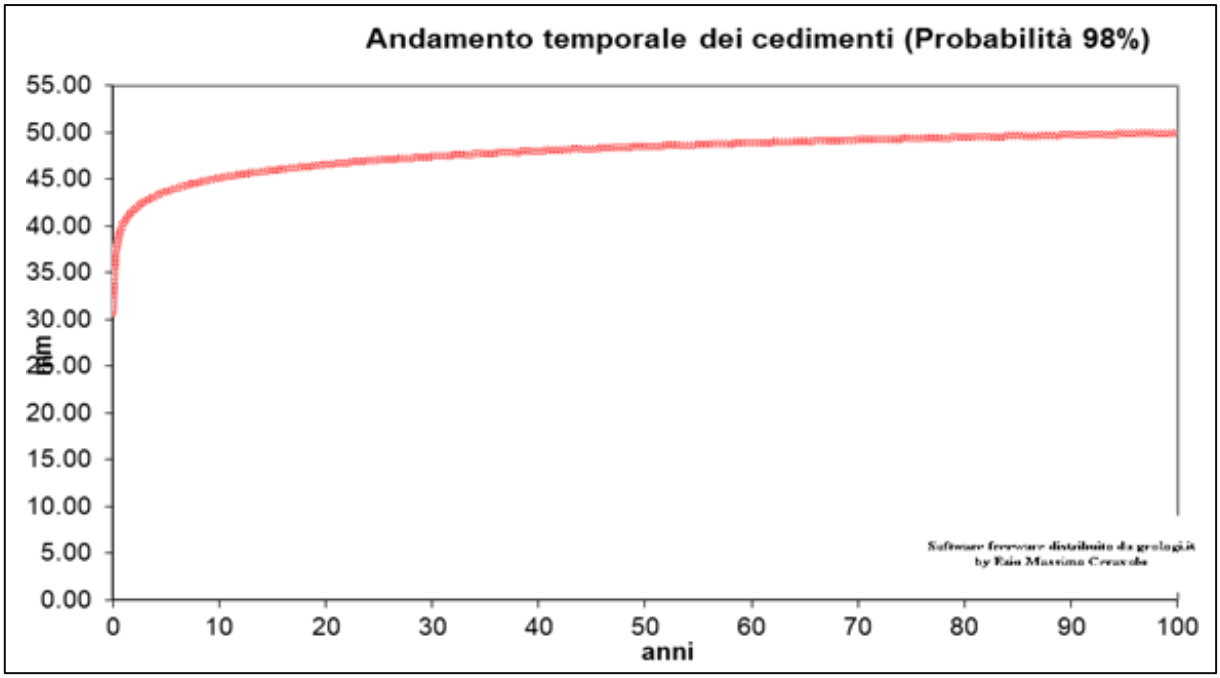


Ilustración 18. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.6. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 6.

Input Dati		
L (m)	=	2.00
B (m)	=	2.00
D (m)	=	2.00
γ (g/cm^3)	=	1.78
H (m)	=	3.00
N_{spt}	=	16.00
q (Kg/cm^2)	=	1.77
Carichi statici?	=	s

Output			
$Si_{50\%}$	=	8.61	mm
$Si_{67\%}$	=	15.78	mm
$Si_{98\%}$	=	28.91	mm

Tabla 110. Cálculo de asentamiento sondeo No. 7, fuente elaboración propia.

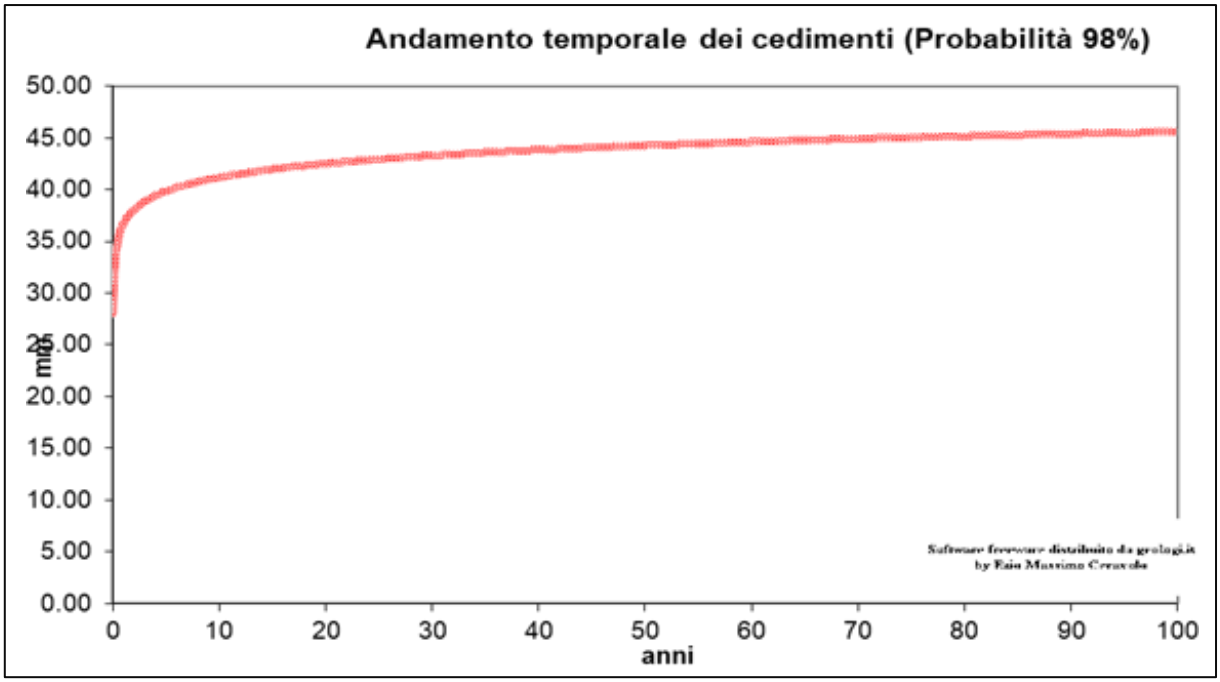


Ilustración 19. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.7. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 7.

Input Dati			Output			
L (m)	=	2.00	$Si_{50\%}$	=	8.60	mm
B (m)	=	2.00	$Si_{67\%}$	=	15.75	mm
D (m)	=	2.00	$Si_{98\%}$	=	28.86	mm
γ (g/cm^3)	=	1.80				
H (m)	=	3.00				
N_{spt}	=	16.00				
q (Kg/cm^2)	=	1.77				
Carichi statici?	=	s				

Tabla 111. Cálculo de asentamiento sondeo No. 7, fuente elaboración propia.

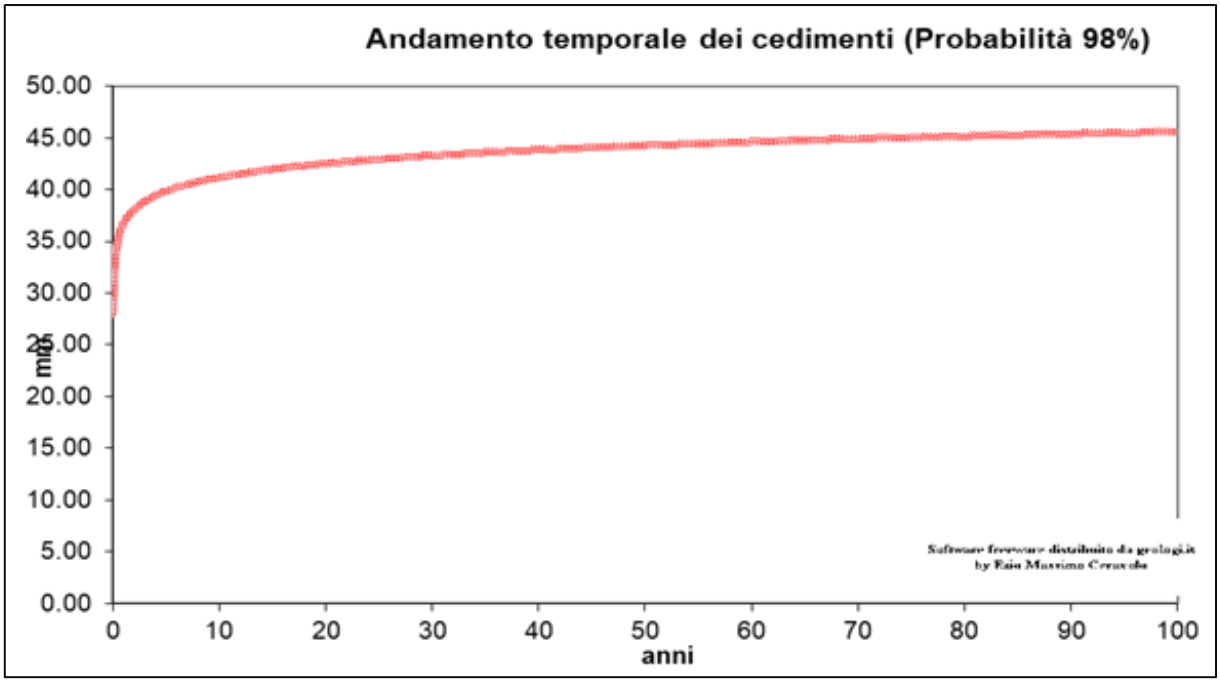


Ilustración 20. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.8. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 8.

Input Dati			Output			
L (m)	=	2.00	$Si_{50\%}$	=	8.17	mm
B (m)	=	2.00	$Si_{67\%}$	=	14.97	mm
D (m)	=	2.00	$Si_{98\%}$	=	27.43	mm
γ (g/cm^3)	=	1.40				
H (m)	=	3.00				
N_{spt}	=	17.00				
q (Kg/cm^2)	=	1.77				
Carichi statici?	=	s				

Tabla 112. Cálculo de asentamiento sondeo No. 112, fuente elaboración

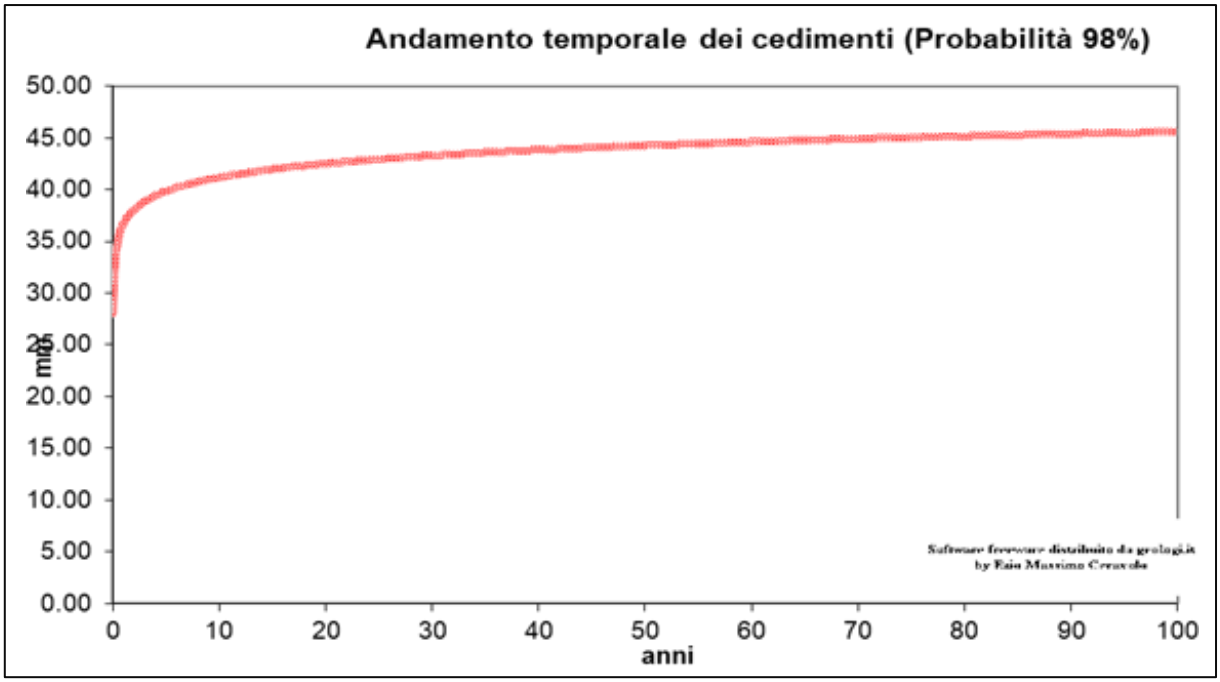


Ilustración 21. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.9. Evaluación de asentamientos para el sondeo No. 9.

Input Dati			Output			
L (m)	=	2.00	$Si_{50\%}$	=	11.60	mm
B (m)	=	2.00	$Si_{67\%}$	=	21.25	mm
D (m)	=	2.00	$Si_{98\%}$	=	38.93	mm
γ (g/cm^3)	=	1.70				
H (m)	=	3.00				
N_{spt}	=	13.00				
q (Kg/cm^2)	=	1.77				
Carichi statici?	=	s				

Tabla 113. Cálculo de asentamiento sondeo No. 113, fuente elaboración

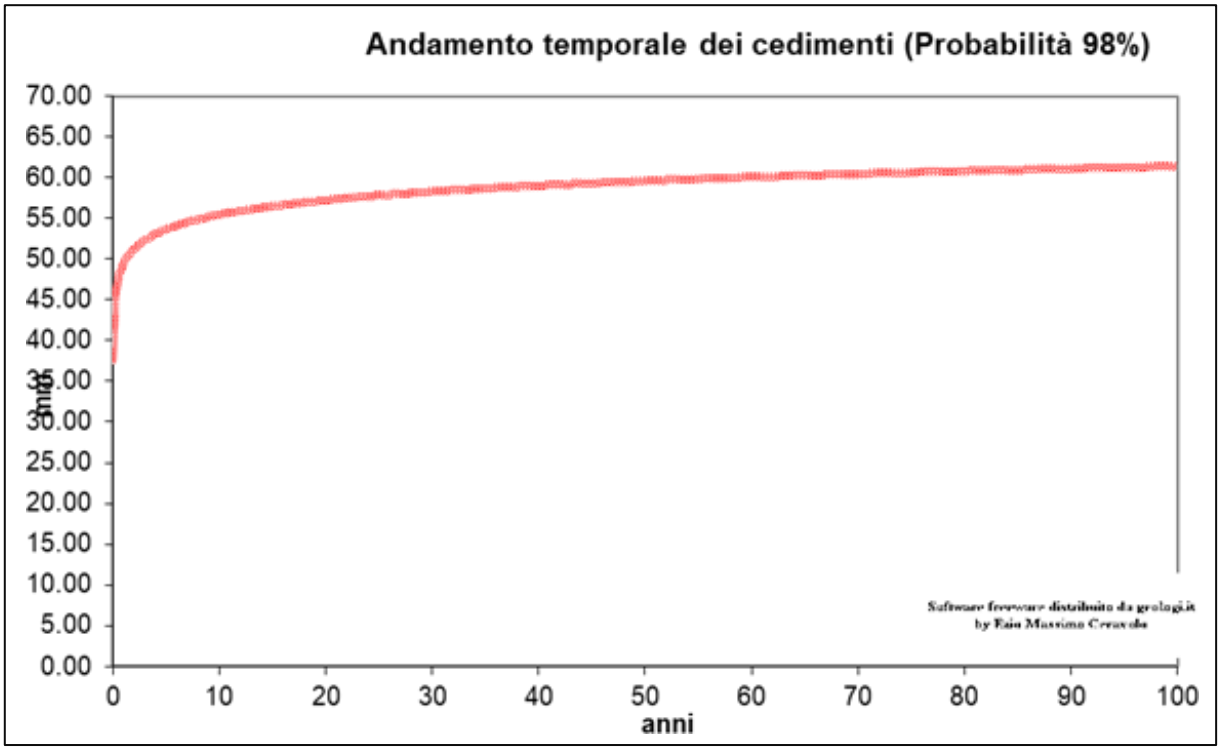


Ilustración 22. Asentamiento temporal con probabilidad de 98%, elaboración propia.

19.10. Cimentación de la estructura.

19.10.1. Tipo de cimiento.

Para la selección del tipo de cimiento se tuvieron en cuenta factores relativos a la superestructura (cargas que transmite al suelo, materiales que la constituyen, etc.), al subsuelo (propiedades mecánicas, condiciones hidráulicas, resistencia, compresibilidad, etc.) y factores económicos que deben balancear el costo de la cimentación en comparación con la importancia y el costo mismo de la obra.

Considerando lo anterior, se evaluó que la transmisión de las cargas de la obra que se proyecta al subsuelo se podría realizar a través de zapatas cuadradas y/o rectangulares y zapatas medianeras, continuadas con pedestales hasta la superficie del terreno.

Para disminuir los asentamientos diferenciales en las zapatas, se deben construir sobre los pedestales vigas de amarre en concreto reforzado dotadas del peralte y refuerzo que resulte del análisis estructural.

Las vigas se apoyarán en un remplazo de material seleccionado debidamente compactado de por lo menos 0.2 metros de espesor.

La superficie de apoyo de los cimientos (zapatas y vigas) debe ser sometida a un intenso proceso de compactación.

La estructura debe presentar alta rigidez estructural con vigas corana y otros elementos de confinamiento.

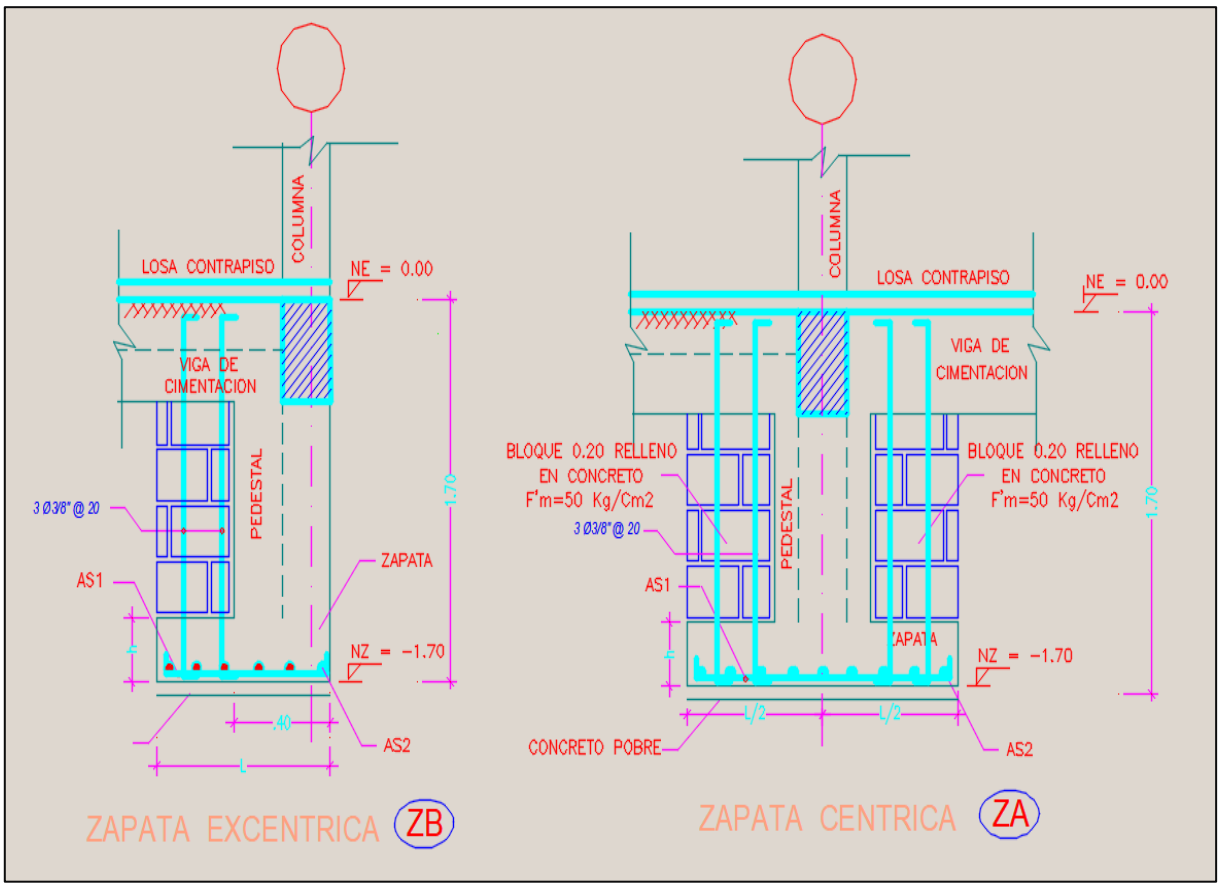


Ilustración 23. Esquema de cimentación, elaboración propia.

19.10.2. Profundidad de apoyo.

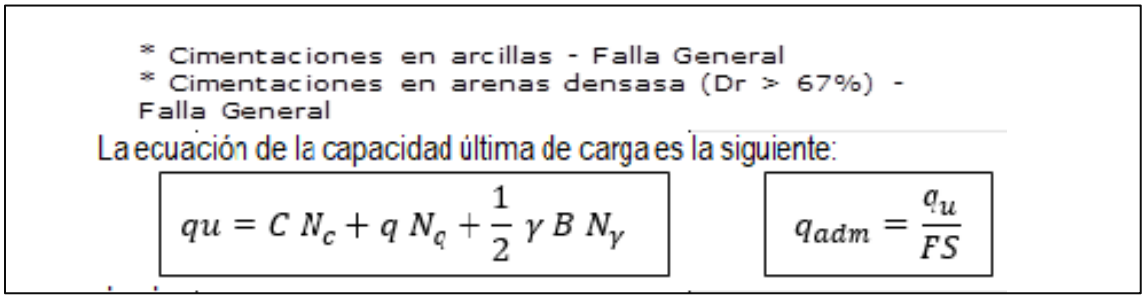
Se recomienda empotrar los cimientos a una profundidad mínima de 2.0 metros, sobre una capa de concreto pobre de 10 centímetros de espesor (para una profundidad total de excavación mínima de 2.1 metros).

19.10.3. Dimensión de los cimientos.

El análisis se realizará considerando cimientos rectangulares. Se realizará una sensibilización numérica de la capacidad de carga con base en la geometría de la cimentación, para ello el ingeniero estructural deberá hacer cálculos variando el lado del cimiento cada 0.50 m, para valores comprendidos entre 1.00 y 3.00 m.

19.10.4. Capacidad de carga.

Con base en las formulaciones de Terzaghi, Vesic, Hansen y Meyerhof, atendiendo las características de los estratos encontrados, las exigencias consignadas en la NSR-10; se estimó que las zapatas de la estructura pueden ser diseñadas de modo que generen presiones de contacto máximas de 17.74 Ton/M2 (este cálculo se realizó con un cimiento de un metro con cincuenta de lado como mínimo). En algunos puntos del lote la capacidad del terreno puede ser sustancialmente mayor, pero, debido a la diferencia de compacidad entre puntos cercanos, se debe trabajar con parámetros conservadores.


* Cimentaciones en arcillas - Falla General
* Cimentaciones en arenas densasa (Dr > 67%) - Falla General

La ecuación de la capacidad última de carga es la siguiente:

$$qu = C\,N_c + q\,N_q + \frac{1}{2}\,\gamma\,B\,N_\gamma$$

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

Ilustración 24. Capacidad última cimentaciones.

SONDEO N° 1 qu= 53.21 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

SONDEO N° 1 qadm= 17.74 Ton/m2 Entre 1.00 y 2.00 m de profundidad.

20. PARAMETROS GEOTECNICOS SUELOS-ESTRUCTURAS.

Se recuerda que el cálculo de coeficiente de presión activa de Rankine se obtiene al elevar al cuadrado la tangente de la resta de 45 menos la mitad del ángulo de fricción. Se anexan los ensayos practicados los cuales se puede observar los siguientes datos:

Coeficiente de Empuje Activo, según Rankine:

Ka= tg2(45°-ϕ/2) Expresión simplificada para δ = 0

ϕ	Ka
25	0.406
26	0.390
27	0.376
28	0.361
29	0.347
30	0.333
31	0.320
32	0.307
33	0.295
34	0.283
35	0.271
36	0.260
37	0.249
38	0.238
39	0.228
40	0.217
41	0.208
42	0.198
43	0.189
44	0.180
45	0.172

Tabla 114. Coeficiente de empuje activo, fuente elaboración propia.

Peso unitario húmedo promedio: γ**H = 1,69 gr/cm3**

Tipo de cimentación: **Zapatas cuadradas y medianeras unidas mediante vigas de amarre**

Cohesión probable: **C = 7,30 kg/cm2**

Módulo de presión activa de Rankine **Ka = 0,333**

Angulo de fricción interna: φ **= 30 grados**

Capacidad portante neta (1.00-2.00 mts de Prof.) **q_n=53.21 Ton/M2**

Presión admisible entre (1.00 mts-2.00 mts) **q'_a = 17.74 Ton/M2**

Profundidad de cimentación asumida: **2.00 mts**

Profundidad del nivel freático: **3.00 m**

Factor de seguridad asumido: **3**

Potencial corrosivo de los suelos: **NO CORROSIVO**

Características químicas - contenido de sulfatos expresada como **SO4=1.01<1.2 cumple**.

Los asentamientos máximos permisibles son de **38.93 mm.**

20.1. Estudio de estabilidad de laderas.

Donde las condiciones geológicas, hidráulicas y de pendiente lo exijan, se deben realizar estudios particulares de estabilidad de laderas de acuerdo con la Sección H.4.4 de Diseño Geotécnico, cuando no se hayan incluido como parte de los estudios geotécnicos preliminares o definitivos.

20.2. Obligación de estudios de laderas.

Cuando las entidades municipales o regionales hayan definido las zonas en las cuales sean de obligatoria ejecución los estudios de estabilidad de laderas con base en las características geológicas, hidráulicas y de pendiente del terreno, el estudio geotécnico debe atender este aspecto.

20.3. Consideraciones especiales.

20.3.1. Por tamaño y grupo de uso.

De acuerdo con A.1.4.1, En toda edificación del grupo de uso I, como las define A.2.5.1, que tenga más de 3000 m² de área en conjunto, o que forme parte de un programa de más de quince unidades de vivienda, y en todas las edificaciones de los grupos de usos II, III y IV, como las define A.2.5.1, deben considerarse los siguientes aspectos especiales en su diseño, construcción y supervisión técnica:

a) influencia del tipo de suelo en la respuesta sísmica de las edificaciones:
Coeficiente que representa la Aceleración Pico Efectiva, para diseño A_a=0.10, región 3.
Coeficiente que representa la Aceleración Pico efectiva, para el umbral de daño.
A_a=0.10
A_d=0.04

b) potencial de licuación del suelo en el lugar.
En términos generales, no se presentaron diferencia significativa en la variación de suelo en las diferentes perforaciones, encontrándose un suelo rocoso denso por lo que se prevé que el potencial de licuación del suelo sea bajo.

c) posibilidad de falla de taludes debida al sismo.
El terreno presenta una topografía en pendiente media, lo que no ofrece problemas de fallas debido a los taludes.

d) comportamiento en grupo del conjunto ante solicitaciones sísmicas, eólicas y térmicas de acuerdo con las juntas que tenga el proyecto.
Por ser edificaciones de mediana altura no presenta elevados inconvenientes de acuerdo con las solicitaciones sísmicas, de viento y térmicas.
Se diseñará la estructura de acuerdo con el título A y C de la NSR-10.

e) obligatoriedad de una supervisión técnica, profesionalmente calificada, de la construcción, según lo requerido en A.1.3.9.

Se requiere una supervisión técnica durante el desarrollo del proyecto.

21. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Las capacidades obtenidas en el estudio no deben ser superadas por los esfuerzos que serán trasmitidos al suelo de fundación, para lo cual se debe tener en cuenta la distribución de estos.

La probable cimentación por construir para las obras que hacen parte del proyecto de escenarios deportivos se debe colocar sobre materiales que presenten propiedades mecánicas adecuadas en términos de resistencia y rigidez, o sobre rellenos artificiales, que no incluyan materiales degradables, debidamente compactados.

En el diseño de toda cimentación para las obras que hacen parte del proyecto de infraestructura deportiva, deben considerar tanto los estados límite de falla, del suelo de soporte y de los elementos estructurales de la cimentación, como los estados límites de servicio.

Los cimientos para las obras que hacen parte del proyecto de infraestructura deportiva, se deben diseñar empotrados en su base para que los esfuerzos se transmitan en forma adecuada a la estructura de cimentación.

En los cálculos se tendrá en cuenta la interacción entre los diferentes elementos de la cimentación de la estructura y de las construcciones vecinas si las hay, como analizar si hay superposición de bulbos de carga, los efectos de los sótanos, las excentricidades de los centros de gravedad y de cargas que en conjunto se ocasionan.

Ningún elemento de cimentación para las obras que hacen parte del proyecto de infraestructura deportiva, puede ser discontinuo NSR-10 - E.2.1.4 sin embargo, estas determinaciones son objeto del cálculo estructural.

El terreno debe limpiarse de todo material orgánico y deben realizarse los drenajes necesarios para asegurar una mínima incidencia de la humedad NSR – 10 E.2.1.3

En las áreas de piso y vigas de cimentación se debe remover, por lo menos, una capa de 0.20 m para reemplazar por un material seleccionado compactado al > = 95% de la máxima obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

Se debe garantizar una profundidad tal que se elimine toda posibilidad de erosión o meteorización acelerada del suelo, arrastre de este por tubificación causada por flujo de las aguas superficiales o subterráneas de cualquier origen.

En los suelos arcillosos, la profundidad de las cimentaciones para las obras que hacen parte del proyecto de infraestructura deportiva debe llevarse hasta un nivel tal que no haya influencia de los cambios de humedad inducidos por agentes externos.

Como resultado del análisis de ingeniería practicado para alcanzar los objetivos propuestos en este informe se pueden destacar las siguientes conclusiones:

- La zona destinada para la ejecución del proyecto cumple con los requisitos de espacio para la realización del sistema recomendado anteriormente.

- Durante el proceso de excavación para construcción de cimientos, no se prevé la utilización de obras adicionales como entibados, pues el terreno muestra un comportamiento estable y no se prevén deslizamientos de los taludes o las pareces de las excavaciones.

- El mejor método de construcción tradicional es de excavaciones a cielo abierto y fundida de viga cimentación in situ, no se presentarán complicaciones de excavación debido al terreno.

- No se prevén variaciones que pueden surgir en las condiciones ambientales y del terreno, ya sea en forma natural o como resultado de las obras adyacentes o el medio ambiente en general.

- El drenaje que se presentará en el proyecto no deberá afectar la cimentación.

- Durante las operaciones de exploración subsuperficiales se detectó a una profundidad de 3.00 metros la presencia de niveles de aguas freáticas como producto de infiltraciones de escorrentías superficiales o productos de aguas del subsuelo.

21.1. Análisis de vulnerabilidad ante las geoamenazas

"El análisis de vulnerabilidad permite identificar criterios técnicos que deben ser considerados en el diseño y propuesta del proyecto, para reducir la fragilidad y aumentar la resiliencia ante las amenazas a las que está expuesto el proyecto".
DNP - Min Ambiente

Cuadro 4. Criterios de verificación para el análisis cualitativo de vulnerabilidad

Vulnerabilidad por exposición (localización)	SI/NO
¿La localización escogida para el proyecto evita su exposición a amenazas?	Si
Vulnerabilidad por resistencia (fragilidad)	SI/NO
¿El diseño del proyecto tiene en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si
¿La programación del cronograma de actividades del proyecto toma en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si
¿La alternativa propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	Si
¿Los diseños y la construcción de la infraestructura tienen en cuenta el potencial impacto de fenómenos naturales y/o climáticos extremos durante la vida útil del proyecto?	Si
¿En una perspectiva de ciclo de vida, los materiales de construcción consideran las características, climáticas, geográficas y físicas futuras de la zona de ejecución del proyecto?	Si
Vulnerabilidad por resiliencia	SI/NO
¿El diseño y propuesta del proyecto dispone de seguros ante desastres?	No
¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y organizativos (plan de contingencia) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de un desastre? **(Aplica para proyectos que se enmarquen en el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012)**	N/A

*Ley 1523 de 2012 Artículo 42. Análisis específicos de riesgo y planes de contingencia. Todas las entidades públicas o privadas encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, deberán realizar un análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos naturales sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis diseñará e implementarán las medidas de reducción del riesgo y planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento.

Tabla 115. Análisis de vulnerabilidad ante geo amenazas, fuente elaboración propia.

No presentan amenazas geotécnicas que afecten la estabilidad del proyecto después de construido.

Fenómenos de remoción en masa.

Los lotes objeto del estudio se localiza regionalmente en una zona de pendientes bajas y no se localizan puntos críticos que desplieguen este fenómeno. Los suelos del sitio poseen una susceptibilidad baja a movimientos en masa.

Fenómenos de erosión.

Los suelos encontrados en este sector del estudio presentan una susceptibilidad baja a erosión.

Fenómenos de colapso.

En los sondeos realizados, los suelos en general no se presentan susceptibilidad al colapso.

Fenómenos de expansión

En los sondeos en general, los suelos en general no presentan susceptibilidad al fenómeno de expansión.

Fenómenos de licuefacción

En los sondeos realizados, los suelos en general no presentan susceptibilidad a la licuefacción.

21.2. Características del relleno seleccionado.

El material para subbase se compondrá de fragmentos de roca, grava, arenas y limos. En cada caso sean suelos granulares o mezclados, debe obtenerse una capa uniforme, compacta, libre de terrones de arcilla, materia orgánica, basura, escombros u otros elementos objetables a juicio del interventor.

Límites de consistencia. La fracción del material que pasa el tamiz No. 40 debe tener un índice de plasticidad menos de 6 y un límite liquido menos de 25.

Valor relativo de soporte, CBR. El CBR debe ser de mayor a 25% para una densidad seca mínima del 95 % con relación a la máxima obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

En ningún caso se permitirá colocar una capa superior de subbase sin que la capa inferior cumpla con las condiciones de nivelación, espesor y densidad exigidas.

Los agregados para la construcción de la subbase granular deberán satisfacer los requerimientos indicados en el aparte 300.2 del artículo 300 para dichos materiales de la normalidad INVIAS. Además, deberán ajustarse a la siguiente franja granulométrica:

320 - 2. Requisitos de los agregados para sub-bases granulares

CARACTERÍSTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUB-BASE GRANULAR		
		CLASE C	CLASE B	CLASE A
Dureza (O)				
Desgaste en la máquina de los Ángeles (Gradación A), máximo (%) - 500 revoluciones (%)	E-218	50	50	50
Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval, máximo (%)	E-238	-	35	30
Durabilidad (O)				
Pérdidas en ensayo de solidez en sulfatos, máximo (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 12 18	 12 18	 12 18
Limpieza (F)				
Límite líquido, máximo (%)	E-125	25	25	25
Índice de plasticidad, máximo (%)	E-125 y E-126	6	6	6
Equivalente de arena, mínimo (%)	E-133	25	25	25
Contenido de terrones de arcilla y partículas deleznables, máximo (%)	E-211	2	2	2
Resistencia del material (F)				
CBR (%): porcentaje asociado al valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, mínimo.	E-148	30	30	40

Tabla 116. Datos de referencia para los ensayos realizados sobre las muestras extraídas, fuente elaboración propia.

320 - 4. Verificaciones periódicas de la calidad del material de sub-base granular

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	FRECUENCIA
Granulometría	E-123	Una(1) vez por jornada
Límite líquido	E-125	Una(1) vez por jornada
Índice de plasticidad	E-125 y E-126	Una(1) vez por jornada
Equivalente de arena	E-133	Una(1) vez por semana
Ensayo modificado de compactación	E-142	Una(1) vez por semana

Tabla 117. Datos de referencia para los ensayos realizados sobre las muestras extraídas, fuente elaboración propia.

21.3. Franja granulométrica para material granular de subbase

TAMIZ		**PORCENTAJE QUE PASA**
NORMAL	**ALTERNO**	**SBG - 1**
50 mm	2”	100
37.5 mm	1 ½ “	70 - 100
25 mm	1	60 - 100
12.5 mm	1/2	50 - 90
9.5 mm	3/8	40 - 80
4.75 mm	No. 4	30 - 70
2 mm	No. 10	20 - 55
425 µm	No. 40	10 - 40
75 µm	No. 200	4 - 20

Tabla 118. Datos de referencia para los ensayos realizados sobre las muestras extraídas, fuente elaboración propia.

22. LIMITACIONES.

El presente informe y las recomendaciones propuestas en él, se lograron establecer a partir del perfil estratigráfico obtenido de las muestras recuperadas del subsuelo y de los ensayos de campo realizados en distintos puntos del lote.

Se solicita a los interesados, que, si en el período de diseño se realizan cambios o si durante la construcción se encuentran diferencias en las condiciones del subsuelo establecidas como típicas en este informe, se nos comunique inmediatamente, para así revisar las recomendaciones propuestas y realizar los cambios necesarios.

ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL CONSULTOR
M.P. 08202083631 ATL

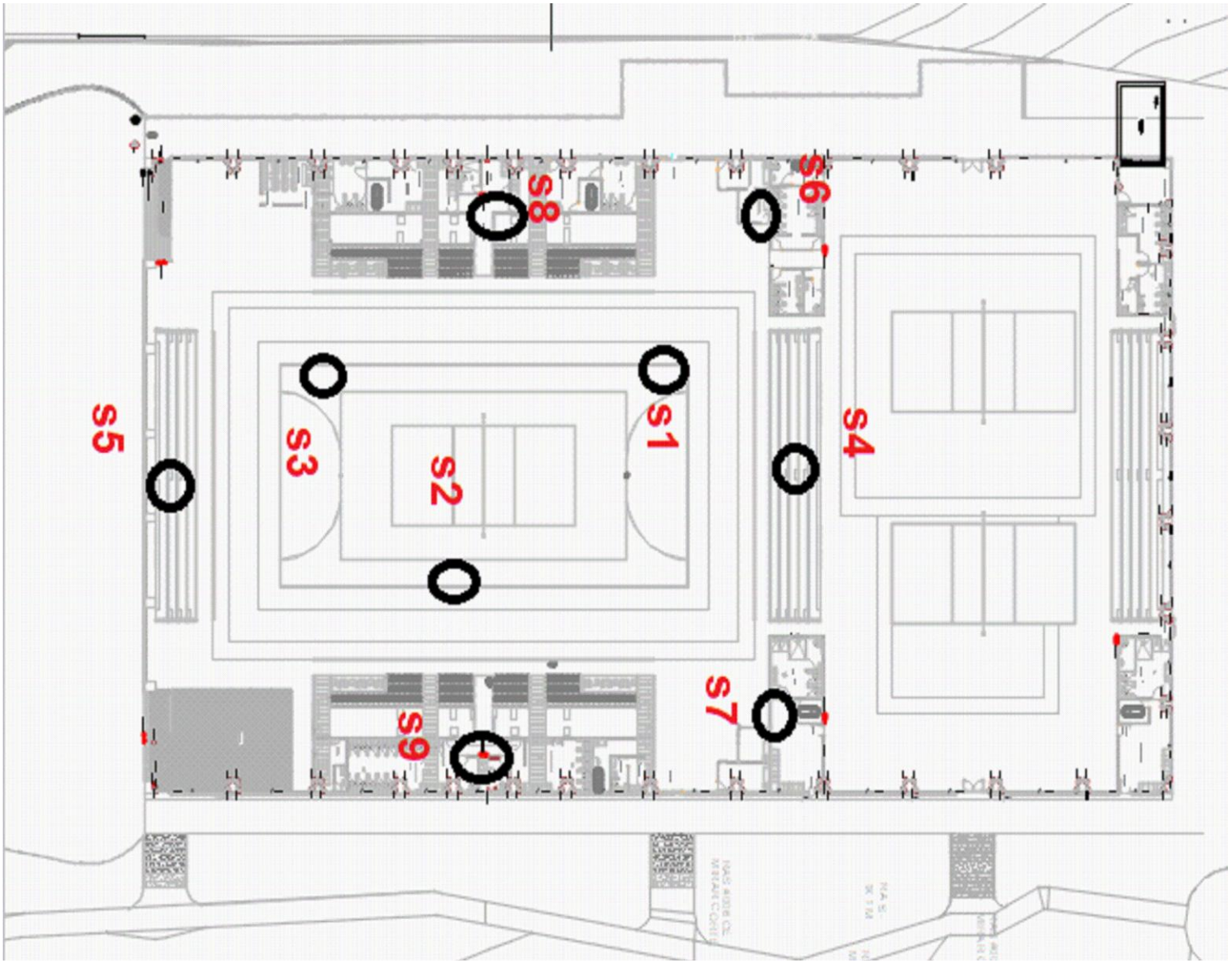
DANIEL GONZALEZ MARTINEZ
Esp. EN SUELOS Y CIMENT.
M.P. 13202-360143 BLV

NOS INGENIERIA S.A.S

ANEXO No.1

ENSAYOS DE LABORATORIO.

CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO CIENAGA DE ORO DEPARTAMENTO DEL CORDOBA.



PROYECTO :

ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

DISEÑO:	ROBERTH PINEDA
DIBUJO:	ROBERTO PATERNINA
TOPOGRAFIA:	ARTURO ACOSTA
	ALCALDIA DE CIENAGA DE ORO

SIMBOLOGIA

REVISIONES

Nº	FECHA	DESCRIPCION

CONTENIDO :

LOCALIZACION DE LOS SONDEOS

NOTA:

1. TODAS LAS COTAS Y DISTANCIAS ESTARÁN EN METROS, EXCEPTO DONDE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.
2. PREVALECEN LAS COTAS Y MEDIDAS, POR ENCIMA DE LAS ESCALAS.

ESCALA:	INDICADA
FECHA:	MARZO 2024
PLANO Nº:	1 DE 1
ÁREA:	

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 1

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulo de friccion interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Grados	# Golpes	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 1	0.10	1.00		15.00	22.00	0.00	0.00	0.00	31.70	1.70	30	9-11-11.	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	1.00	2.00		11.00	14.00	34.80	24.70	10.10	52.60	1.80	31	11-13-17	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas	Media
	2.00	3.00		9.50	15.00	0.00	0.00	0.00	46.10	1.81	30	8-10-10.	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	3.00	4.00		10.50	14.00	0.00	0.00	0.00	35.80	2.00	30	11-11-11.	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	4.00	5.00		10.50	10.00	0.00	0.00	0.00	43.50	1.78	30	10-10-10.	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Densa
	5.00	6.00		9.80	13.00	45.90	35.70	10.20	72.80	1.77	31	12-15-18	CL	Arcillas inorganicas de media plasticidad Color gris verdoso con betas negras y blancas	Media

RPP
ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	1		Muestra No.	1	Prof. 0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM -Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

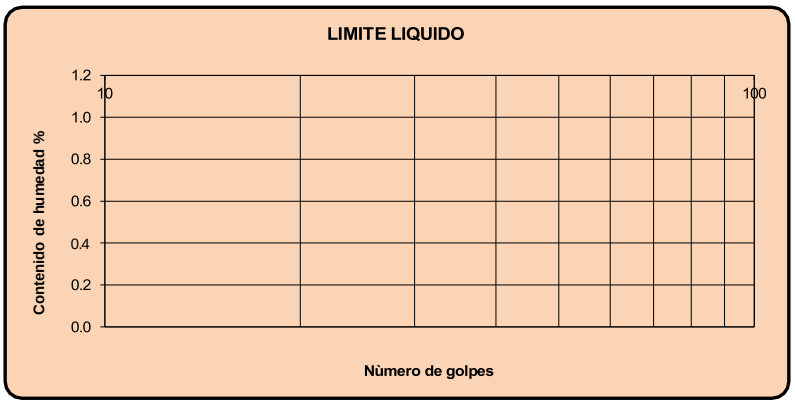
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN

P. w=	355	P. seco=	344	3.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	20.0	5.8	94.2
No.10	2.0	45.0	13.1	81.1
No. 40	0.425	60.0	17.4	63.7
No. 200	0.075	110.0	32.0	31.7
Fondo		109.0	31.7	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM -Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUARES
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

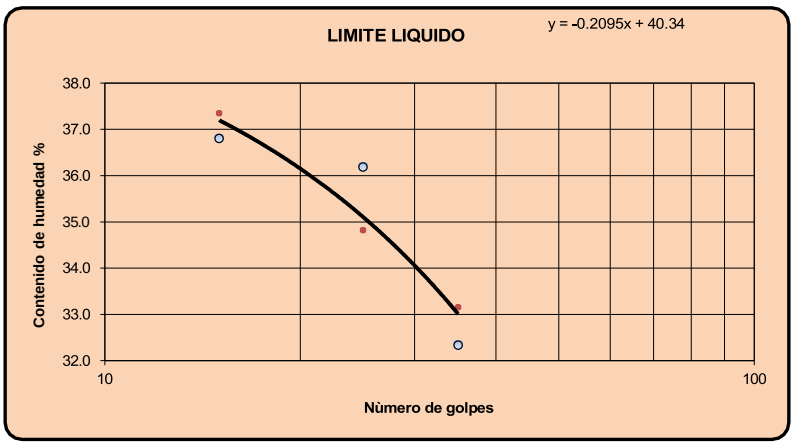
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	1		Muestra No. 2	Prof.	1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas a				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	25	15	
No recipiente	1	3	5	
P1	33.65	35.72	37.89	
P2	26.26	27.17	28.58	
Dif.	7.39	8.55	9.31	
P. Recipiente	3.40	3.54	3.28	
P. seco	22.86	23.63	25.30	
% Humedad	32.3%	36.2%	36.8%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	7		8	
P1	24.56		23.97	
P2	20.15		20.11	
Dif.	4.41		3.86	
P. Recipiente	3.39		3.43	
P. seco	16.76		16.68	
% Humedad	26.3		23.1	

GRADACIÓN				
P. w=	350	P. seco=	344	1.7%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	20.0	5.8	94.2
No.10	2.0	40.0	11.6	82.6
No. 40	0.425	70.0	20.3	62.2
No. 200	0.075	33.0	9.6	52.6
Fondo		181.0	52.6	



RESULTADOS		
IF =	-11.4	
Limite liquido	34.8	%
Limite plastico	24.7	%
Índice de plasticidad	10.1	%
U.S.C.	**SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP
ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

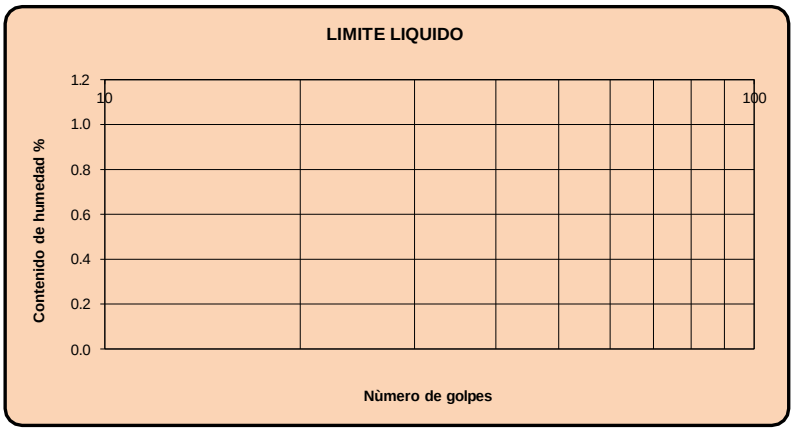
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA			
Sondeo No.	1	Muestra No.	3	Prof. 2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron			
Fecha:	15 de marzo de 2024	Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	381	P. seco=	347	9.8%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	52.0	15.0	85.0
No. 40	0.425	75.0	21.6	63.4
No. 200	0.075	60.0	17.3	46.1
Fondo		160.0	46.1	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

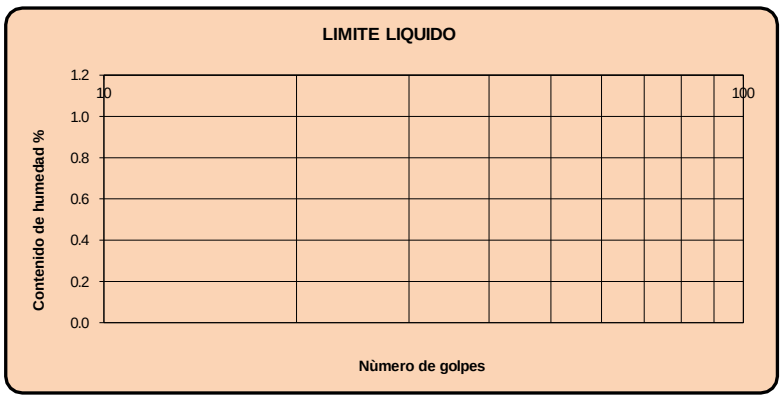
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	1		Muestra No.	4	Prof. 3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	420	P. seco=	346	21.4%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	30.0	8.7	91.3
No.10	2.0	70.0	20.2	71.1
No. 40	0.425	100.0	28.9	42.2
No. 200	0.075	22.0	6.4	35.8
Fondo		124.0	35.8	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

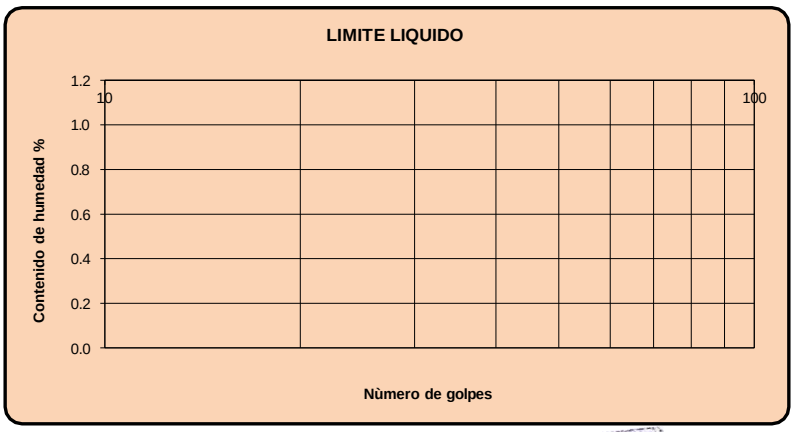
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA			
Sondeo No.	1	Muestra No.	5	Prof. 4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo			
Fecha:	15 de marzo de 2024	Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	385	P. seco=	340	13.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	10.0	2.9	97.1
No.10	2.0	42.0	12.4	84.7
No. 40	0.425	60.0	17.6	67.1
No. 200	0.075	80.0	23.5	43.5
Fondo		148.0	43.5	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP ROBERT PINEDA PEREA INGENIERO CIVIL NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

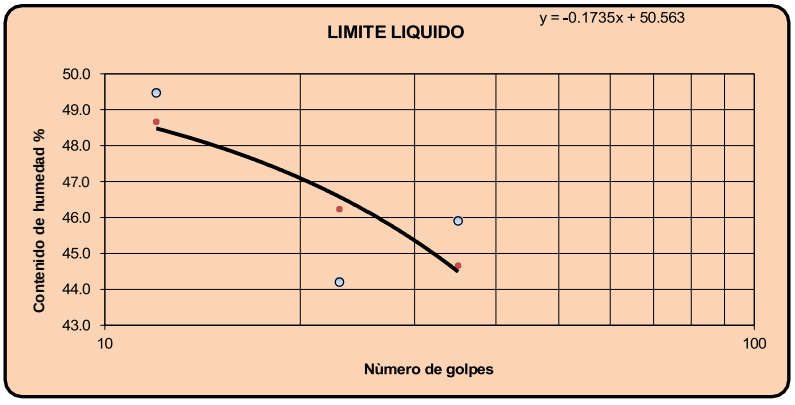
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	1		Muestra No.	6	Prof. 5.00 - 6.00 m.
Descripción:	CL - Arcillas con arenas de baja plasticidad Color gris verdoso con betas blancas				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	23	12	
No recipiente	13	14	15	
P1	33.60	35.45	37.88	
P2	24.10	25.67	26.43	
Dif.	9.50	9.78	11.45	
P. Recipiente	3.40	3.54	3.28	
P. seco	20.70	22.13	23.15	
% Humedad	45.9%	44.2%	49.5%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	16		17	
P1	24.56		23.97	
P2	18.53		19.04	
Dif.	6.03		4.93	
P. Recipiente	3.39		3.43	
P. seco	15.14		15.61	
% Humedad	39.8		31.6	

GRADACIÓN				
P. w=	384	P. seco=	346	11.0%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	27.0	7.8	92.2
No. 40	0.425	47.0	13.6	78.6
No. 200	0.075	20.0	5.8	72.8
Fondo		252.0	72.8	



RESULTADOS		
IF =	-8.6	
Limite liquido	45.9	%
Limite plastico	35.7	%
Índice de plasticidad	10.2	%
U.S.C.	**CL - Arcillas con arenas de baja plasticidad Color gris verdoso con betas blancas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 2

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulom de fricion Interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Grados	# Golpes	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 2	0.10	1.00		11.00	21.00	0.00	0.00	0.00	55.20	1.70	31	11-13-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Firme
	1.00	2.00		14.00	22.50	36.60	25.10	11.40	53.90	1.78	31	12-14-16	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas	Firme
	2.00	3.00		15.00	25.00	0.00	0.00	0.00	48.30	1.77	31	11-13-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Firme
	3.00	4.00		13.50	24.60	0.00	0.00	0.00	46.90	1.78	31	12-15-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Firme
	4.00	5.00		16.00	26.00	0.00	0.00	0.00		1.80	31	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Firme
	5.00	6.00		18.40	25.10	56.40	37.30	19.10	70.60	1.80	31	13-15-19	CL	Arcillas inorganicas de media plasticidad Color gris verdoso con betas negras y blancas	Firme

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA			
Sondeo No.	2	Muestra No.	1	Prof. 0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron			
Fecha:	15 de marzo de 2024	Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

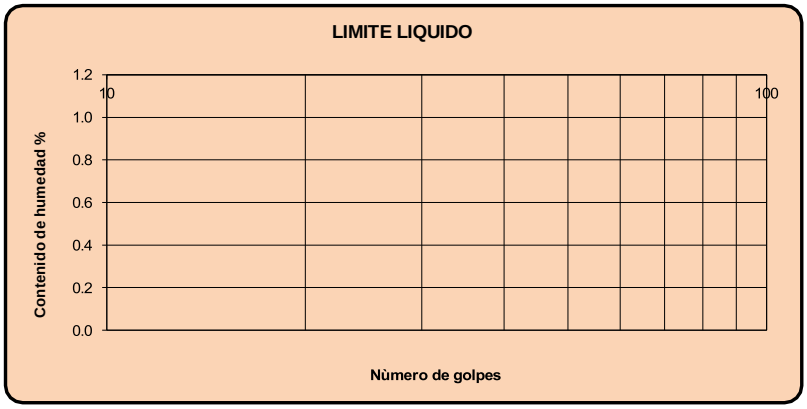
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN

P. w=	580	P. seco=	260.0	123.1%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	30.0	5.2	94.8
No. 40	0.425	60.0	10.3	84.5
No. 200	0.075	170.0	29.3	55.2
Fondo		320.0	55.2	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

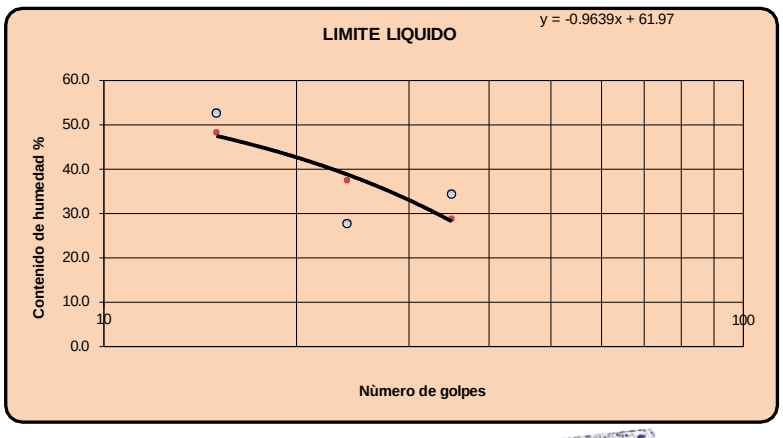
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA			
Sondeo No.	2	Muestra No.	2	Prof. 1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM -arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas a			
Fecha:	15 de marzo de 2024	Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	24	15	
No recipiente	11	12	14	
P1	61.00	58.25	56.57	
P2	56.24	54.63	51.97	
Dif.	4.76	3.62	4.60	
P. Recipiente	42.36	41.54	43.23	
P. seco	13.88	13.09	8.74	
% Humedad	34.3%	27.7%	52.6%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	20		21	
P1	46.25		46.11	
P2	45.58		45.34	
Dif.	0.67		0.77	
P. Recipiente	42.79		42.42	
P. seco	2.79		2.92	
% Humedad	24.0		26.4	

GRADACIÓN				
P. w=	532	P. seco=	245.0	117.1%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	30.0	5.6	94.4
No.10	2.0	75.0	14.1	80.3
No. 40	0.425	50.0	9.4	70.9
No. 200	0.075	90.0	16.9	53.9
Fondo		287.0	53.9	



RESULTADOS		
IF =	-52.8	
Limite liquido	36.6	%
Limite plastico	25.2	%
Índice de plasticidad	11.4	%
U.S.C.	**SC-SM -arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

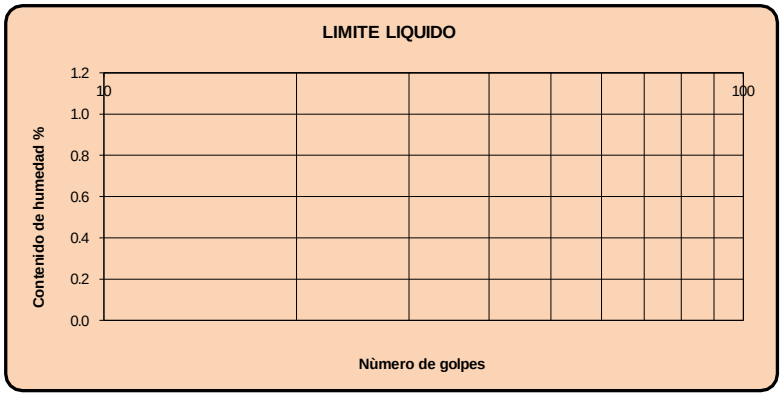
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	2		Muestra No. 3	Prof.	2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	600	P. seco=	310.0	93.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	50.0	8.3	91.7
No.10	2.0	80.0	13.3	78.3
No. 40	0.425	60.0	10.0	68.3
No. 200	0.075	120.0	20.0	48.3
Fondo		290.0	48.3	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	**SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

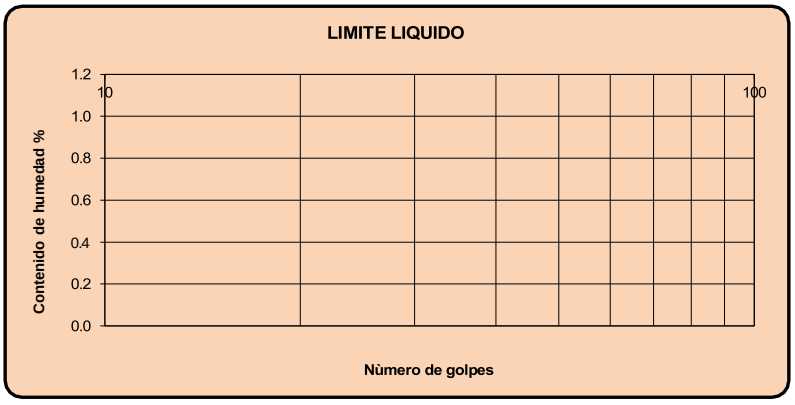
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	2		Muestra No.	4	Prof. 3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	725	P. seco=	385.0	88.3%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	45.0	6.2	93.8
No.10	2.0	90.0	12.4	81.4
No. 40	0.425	110.0	15.2	66.2
No. 200	0.075	140.0	19.3	46.9
Fondo		340.0	46.9	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

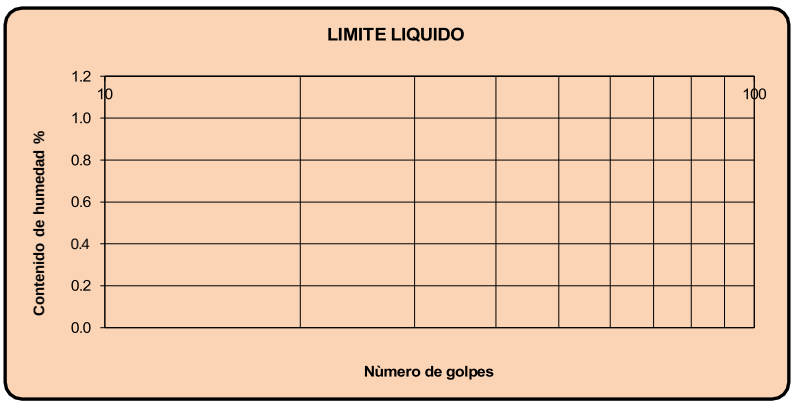
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	2		Muestra No.	5	Prof. 4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	748	P. seco=	425.0	76.0%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	55.0	7.4	92.6
No.10	2.0	60.0	8.0	84.6
No. 40	0.425	110.0	14.7	69.9
No. 200	0.075	200.0	26.7	43.2
Fondo		323.0	43.2	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

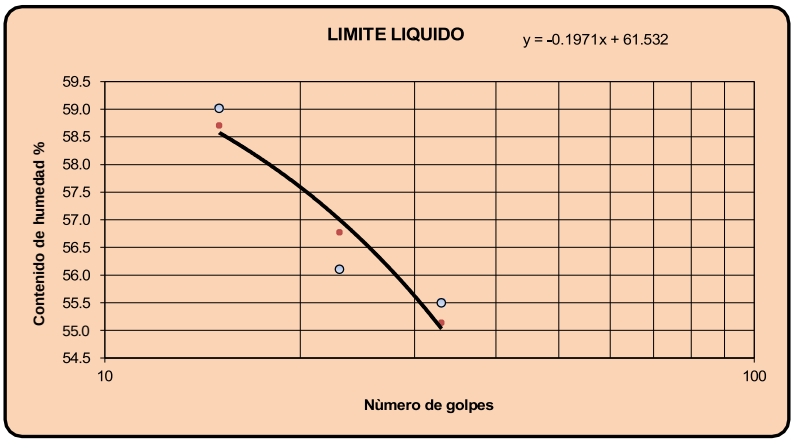
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	2		Muestra No.	6	Prof. 5.00 - 6.00 m.
Descripción:	CL - Arcillas inorganicas de media plasticidad Color gris verdoso con betas negras y blancas				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	33	23	15	
No recipiente	11	12	13	
P1	69.99	62.69	72.11	
P2	60.04	54.14	58.16	
Dif.	9.95	8.55	13.95	
P. Recipiente	42.11	38.90	34.52	
P. seco	17.93	15.24	23.64	
% Humedad	55.5%	56.1%	59.0%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	14		15	
P1	53.38		51.03	
P2	50.90		48.70	
Dif.	2.48		2.33	
P. Recipiente	44.34		42.38	
P. seco	6.56		6.32	
% Humedad	37.8		36.9	

GRADACIÓN				
P. w=	722	P. seco=	212.0	240.6%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	40.0	5.5	94.5
No. 40	0.425	95.0	13.2	81.3
No. 200	0.075	77.0	10.7	70.6
Fondo		510.0	70.6	



RESULTADOS		
IF =	-10.4	
Limite liquido	56.4	%
Limite plastico	37.3	%
Índice de plasticidad	19.1	%
U.S.C.	**CL - Arcillas inorganicas de media plasticidad Color gris verdoso con betas negras y blancas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 3

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulo de friccion interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Grados	# Golpers	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 3	0.10	1.00		13.00	22.63	0.00	0.00	0.00	33.90	1.78	31	12-14-16	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	1.00	2.00		11.70	3.60	31.00	19.70	11.30	48.70	1.77	31	11-15-17	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas	Media
	2.00	3.00		9.80	14.00	0.00	0.00	0.00	39.00	1.80	31	11-16-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	3.00	4.00		9.80	14.00	0.00	0.00	0.00	39.50	2.00	31	13-15-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	4.00	5.00		9.90	10.00	0.00	0.00	0.00	40.70	1.80	31	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Densa
	5.00	6.00		10.50	10.00	0.00	0.00	0.00	28.60	1.75	31	13-15-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Media

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

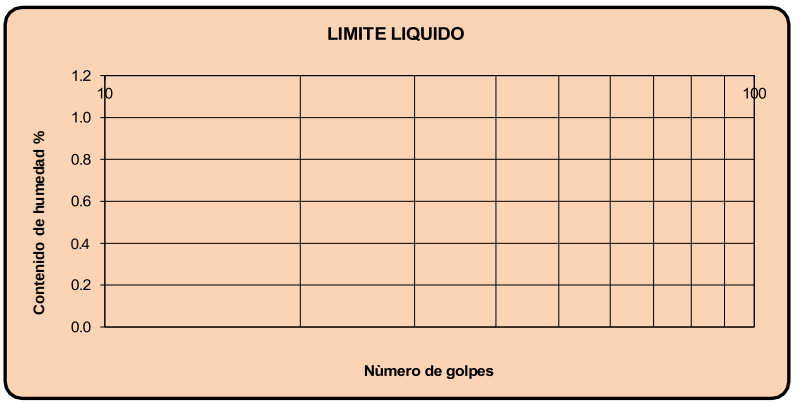
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	3		Muestra No.	1	Prof. 0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	348	9.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	40.0	11.5	88.5
No.10	2.0	70.0	20.1	68.4
No. 40	0.425	90.0	25.9	42.5
No. 200	0.075	30.0	8.6	33.9
Fondo		118.0	33.9	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

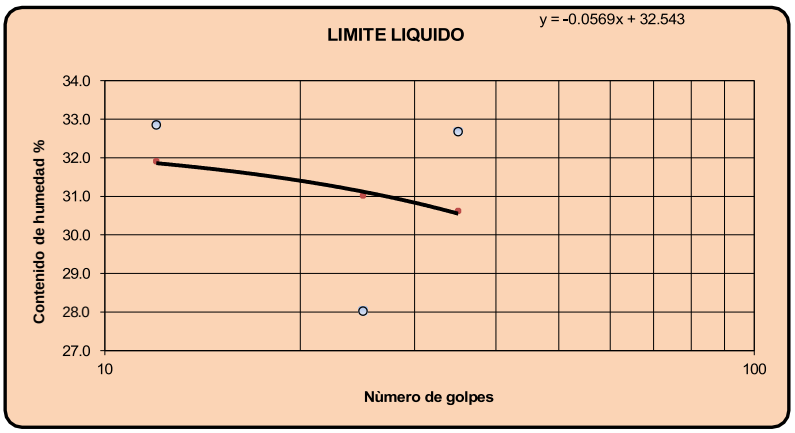
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA			
Sondeo No.	3	Muestra No.	2	Prof. 1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas am			
Fecha:	15 de marzo de 2024	Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	25	12	
No recipiente	1	2	3	
P1	30.00	31.14	33.45	
P2	23.45	25.10	25.99	
Dif.	6.55	6.04	7.46	
P. Recipiente	3.40	3.54	3.28	
P. seco	20.05	21.56	22.71	
% Humedad	32.7%	28.0%	32.8%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	7		8	
P1	23.11		22.12	
P2	19.94		18.98	
Dif.	3.17		3.14	
P. Recipiente	3.39		3.43	
P. seco	16.55		15.55	
% Humedad	19.2		20.2	

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	345	10.1%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	25.0	7.2	92.8
No.10	2.0	70.0	20.3	72.5
No. 40	0.425	60.0	17.4	55.1
No. 200	0.075	22.0	6.4	48.7
Fondo		168.0	48.7	



RESULTADOS		
IF =	-2.8	
Limite liquido	31.0	%
Limite plastico	19.7	%
Índice de plasticidad	11.3	%
U.S.C.	**SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

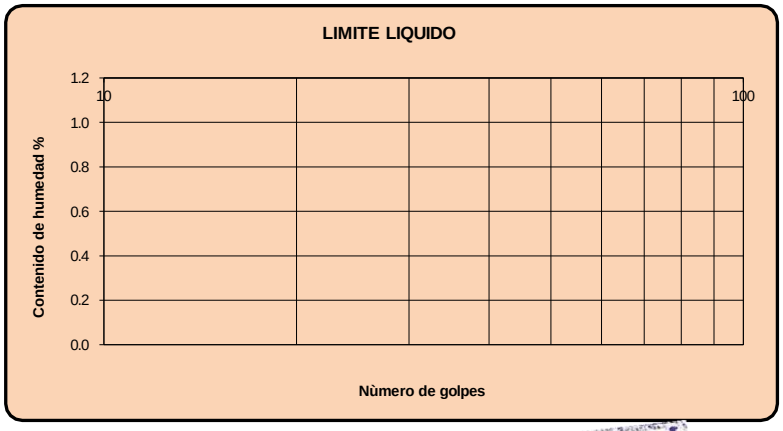
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	3		Muestra No.	3	Prof. 2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	344	10.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	60.0	17.4	82.6
No.10	2.0	100.0	29.1	53.5
No. 40	0.425	25.0	7.3	46.2
No. 200	0.075	25.0	7.3	39.0
Fondo		134.0	39.0	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	**SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

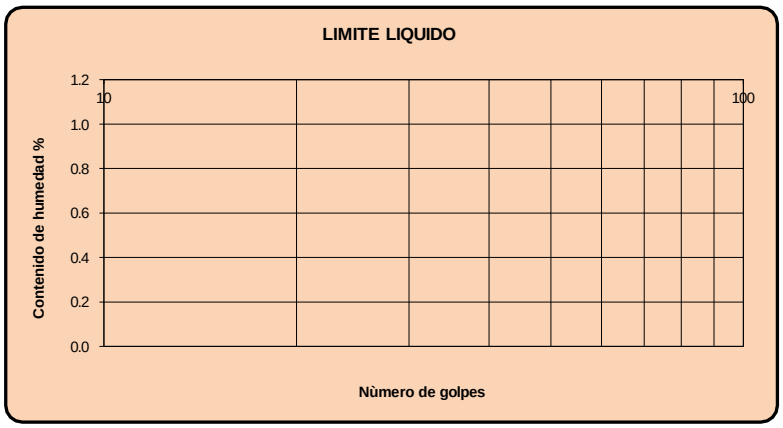
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	3		Muestra No. 4	Prof.	3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM -Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	347	9.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	25.0	7.2	92.8
No. 4	4.8	55.0	15.9	76.9
No.10	2.0	85.0	24.5	52.4
No. 40	0.425	20.0	5.8	46.7
No. 200	0.075	25.0	7.2	39.5
Fondo		137.0	39.5	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM -Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP ROBERT PINEDA PEREA INGENIERO CIVIL NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	3		Muestra No.	5	Prof. 4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

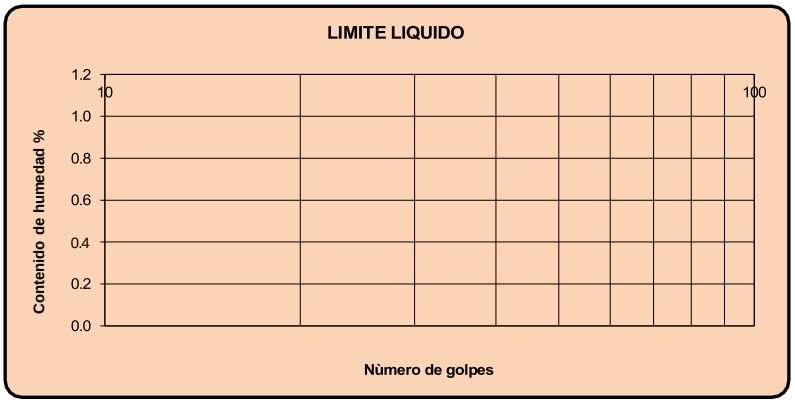
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN

P. w=	378	P. seco=	344	9.9%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	47.0	13.7	86.3
No.10	2.0	62.0	18.0	68.3
No. 40	0.425	25.0	7.3	61.0
No. 200	0.075	70.0	20.3	40.7
Fondo		140.0	40.7	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

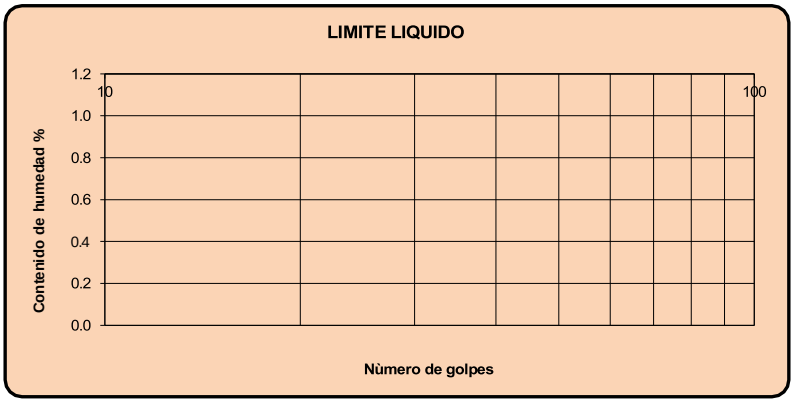
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	3		Muestra No.	6	Prof. 5.00 - 6.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	368	P. seco=	346	6.4%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	25.0	7.2	92.8
No.10	2.0	88.0	25.4	67.3
No. 40	0.425	114.0	32.9	34.4
No. 200	0.075	20.0	5.8	28.6
Fondo		99.0	28.6	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP ROBERT PINEDA PEREA INGENIERO CIVIL XII.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 4

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulo de friccion interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Grados	# Golpes	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 4	0.10	1.00		15.00	22.00	0.00	0.00	0.00	56.50	1.70	30	12-14-15	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	1.00	2.00		14.20	19.00	37.40	27.80	9.60	50.80	1.70	30	11-14-16	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas	Media
	2.00	3.00		12.70	20.00	0.00	0.00	0.00	47.70	1.80	30	13-15-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	3.00	4.00		9.20	24.00	0.00	0.00	0.00	41.90	1.80	30	13-16-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	4.00	5.00		9.90	25.00	0.00	0.00	0.00	48.00	1.80	30	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Densa
	5.00	6.00		10.50	21.00	44.00	32.00	12.00	76.90	1.60	30	12-15-18	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

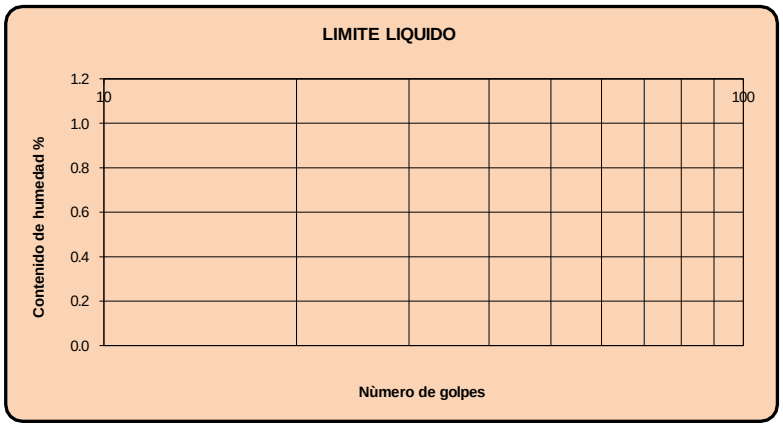
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	4		Muestra No.	1	Prof. 0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	699	P. seco=	304.0	129.9%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	40.0	5.7	94.3
No.10	2.0	36.0	5.2	89.1
No. 40	0.425	88.0	12.6	76.5
No. 200	0.075	140.0	20.0	56.5
Fondo		395.0	56.5	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	**SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

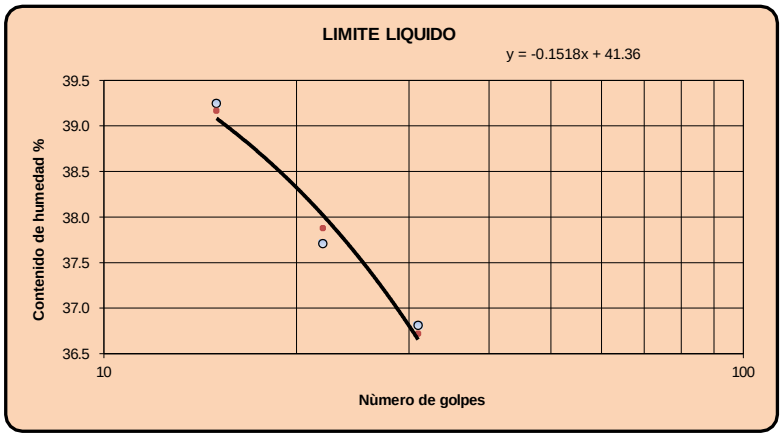
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	4		Muestra No.	2	Prof. 1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	31	22	15	
No recipiente	11	12	13	
P1	65.03	60.52	62.52	
P2	58.85	54.60	54.62	
Dif.	6.18	5.92	7.90	
P. Recipiente	42.06	38.90	34.49	
P. seco	16.79	15.70	20.13	
% Humedad	36.8%	37.7%	39.2%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	14		15	
P1	54.74		55.22	
P2	52.44		52.45	
Dif.	2.30		2.77	
P. Recipiente	44.30		42.33	
P. seco	8.14		10.12	
% Humedad	28.3		27.4	

GRADACIÓN				
P. w=	671	P. seco=	330.0	103.3%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	40.0	6.0	94.0
No.10	2.0	80.0	11.9	82.1
No. 40	0.425	30.0	4.5	77.6
No. 200	0.075	180.0	26.8	50.8
Fondo		341.0	50.8	



RESULTADOS		
IF =	-7.8	
Limite liquido	37.4	%
Limite plastico	27.8	%
Índice de plasticidad	9.6	%
U.S.C.	**SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

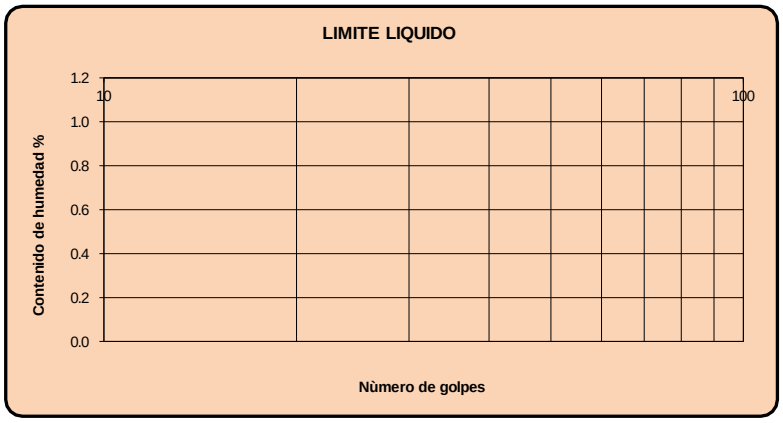
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	4		Muestra No.	3	Prof. 2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	650	P. seco=	340.0	91.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	60.0	9.2	90.8
No.10	2.0	90.0	13.8	76.9
No. 40	0.425	80.0	12.3	64.6
No. 200	0.075	110.0	16.9	47.7
Fondo		310.0	47.7	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	**SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

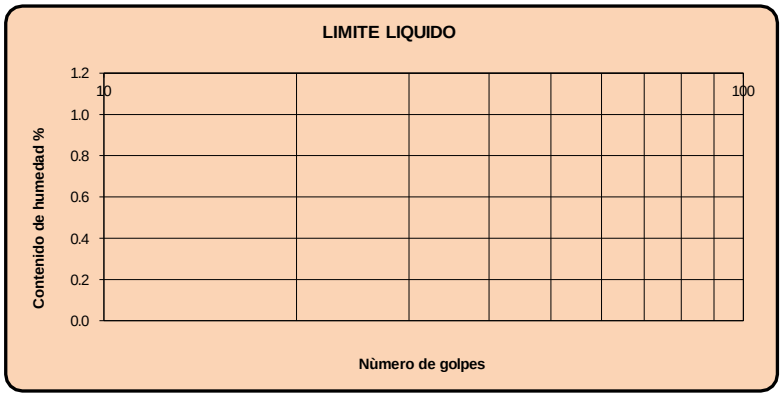
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	4		Muestra No. 4	Prof.	3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	630	P. seco=	366.0	72.1%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	41.0	6.5	93.5
No.10	2.0	65.0	10.3	83.2
No. 40	0.425	110.0	17.5	65.7
No. 200	0.075	150.0	23.8	41.9
Fondo		264.0	41.9	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

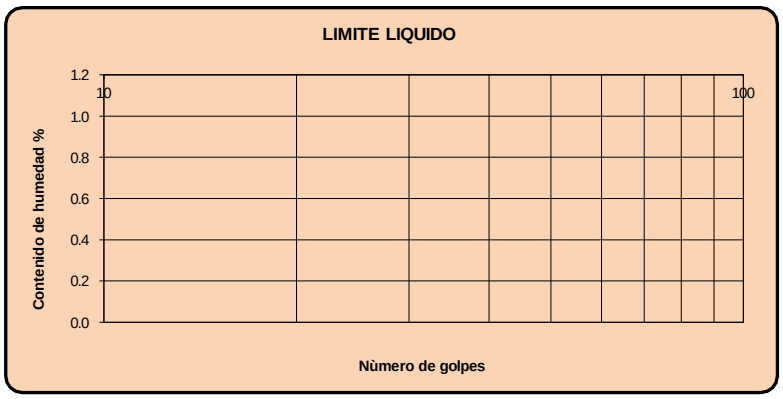
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	4		Muestra No.	5	Prof. 4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	510	P. seco=	265.0	92.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	60.0	11.8	88.2
No.10	2.0	70.0	13.7	74.5
No. 40	0.425	100.0	19.6	54.9
No. 200	0.075	35.0	6.9	48.0
Fondo		245.0	48.0	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	**SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo**	

POBERT PINEDA PEREA

M.P. 08202083631 ATL

INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ

Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	4		Muestra No. 6	Prof.	5.00 - 6.00 m.
Descripción:	CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

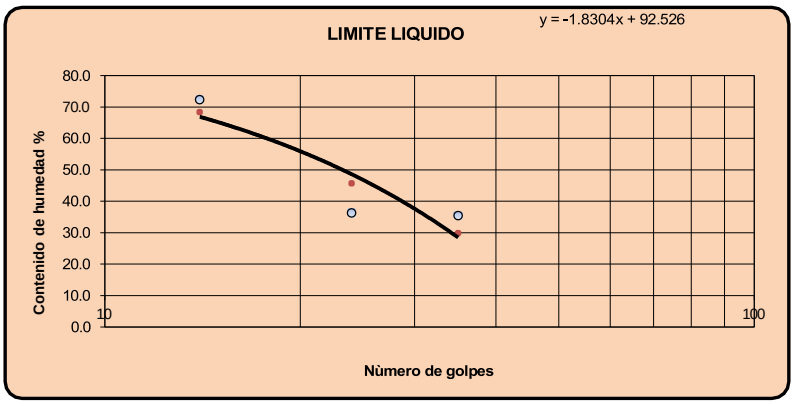
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	24	14	
No recipiente	3	5	8	
P1	61.87	58.61	56.67	
P2	56.74	54.05	51.03	
Dif.	5.13	4.56	5.64	
P. Recipiente	42.25	41.47	43.23	
P. seco	14.49	12.58	7.80	
% Humedad	35.4%	36.2%	72.3%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	11		15	
P1	46.05		46.25	
P2	45.21		45.12	
Dif.	0.84		1.13	
P. Recipiente	42.11		42.05	
P. seco	3.10		3.07	
% Humedad	27.1		36.8	

GRADACIÓN

P. w=	550	P. seco=	127.0	333.1%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	0.0	0.0	100.0
No. 40	0.425	30.0	5.5	94.5
No. 200	0.075	97.0	17.6	76.9
Fondo		423.0	76.9	



RESULTADOS		
IF =	-96.9	
Limite liquido	44.0	%
Limite plastico	32.0	%
Índice de plasticidad	12.0	%
U.S.C.	**CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP
ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 5

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulo de frixccion interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Gradod	# Golpes	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 5	0.10	1.00		11.00	21.00	0.00	0.00	0.00	49.40	1.20	30	13-15-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	1.00	2.00		14.00	22.50	30.10	17.30	12.80	91.20	1.40	30	12-15-22	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas	Media
	2.00	3.00		15.00	25.00	0.00	0.00	0.00	52.60	1.44	30	14-16-22	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	3.00	4.00		13.50	24.60	0.00	0.00	0.00	48.90	1.51	30	14-16-23	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	4.00	5.00		16.00	26.00	0.00	0.00	0.00	38.30	1.57	30	12-14-18	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Densa
	5.00	6.00		18.40	25.10	37.00	23.00	14.00	88.80	1.60	30	13-16-19	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

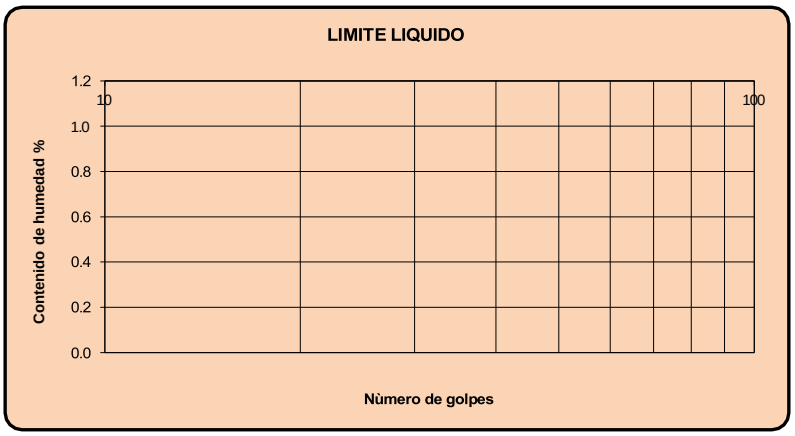
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	5		Muestra No. 1	Prof.	0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM- Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	722	P. seco=	365.0	97.8%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	40.0	5.5	94.5
No.10	2.0	80.0	11.1	83.4
No. 40	0.425	95.0	13.2	70.2
No. 200	0.075	150.0	20.8	49.4
Fondo		357.0	49.4	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM- Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

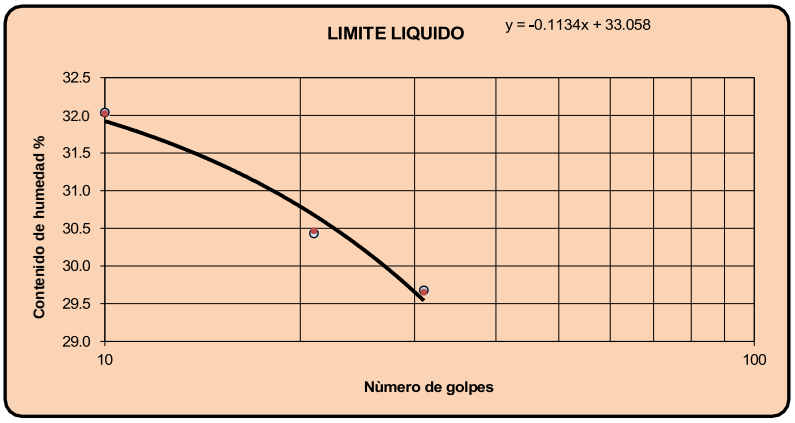
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	5		Muestra No.	2	Prof. 1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM- arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas am				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	31	21	10	
No recipiente	21	22	23	
P1	70.21	66.63	66.91	
P2	64.18	60.76	60.08	
Dif.	6.03	5.87	6.83	
P. Recipiente	43.86	41.47	38.76	
P. seco	20.32	19.29	21.32	
% Humedad	29.7%	30.4%	32.0%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	24		25	
P1	56.37		55.35	
P2	54.99		53.76	
Dif.	1.38		1.59	
P. Recipiente	47.13		44.47	
P. seco	7.86		9.29	
% Humedad	17.6		17.1	

GRADACIÓN				
P. w=	748	P. seco=	66.0	1033.3%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	2.0	0.3	99.7
No. 40	0.425	54.0	7.2	92.5
No. 200	0.075	10.0	1.3	91.2
Fondo		682.0	91.2	



RESULTADOS		
IF =	-4.8	
Limite liquido	30.1	%
Limite plastico	17.3	%
Índice de plasticidad	12.8	%
U.S.C.	**SC-SM- arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

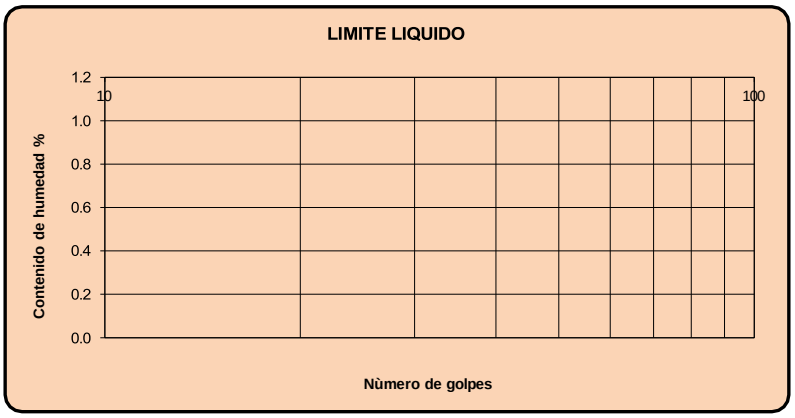
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	5		Muestra No.	3	Prof. 2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM-Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	725	P. seco=	344.0	110.8%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	25.0	3.4	96.6
No.10	2.0	49.0	6.8	89.8
No. 40	0.425	110.0	15.2	74.6
No. 200	0.075	160.0	22.1	52.6
Fondo		381.0	52.6	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	**SM-Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

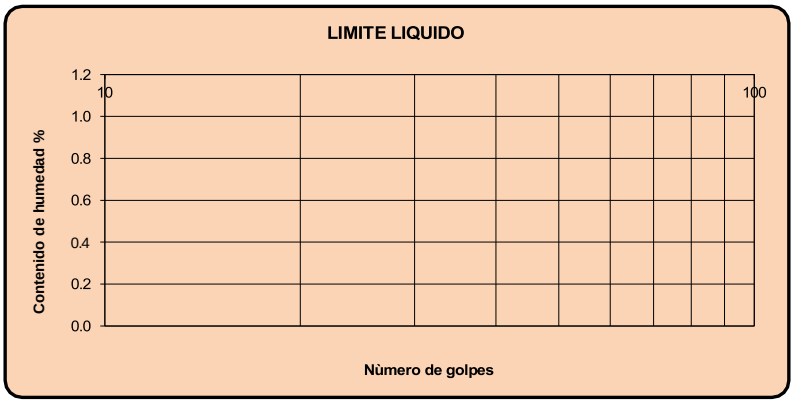
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	5		Muestra No.	4	Prof. 3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM- Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	610	P. seco=	312.0	95.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	55.0	9.0	91.0
No.10	2.0	80.0	13.1	77.9
No. 40	0.425	65.0	10.7	67.2
No. 200	0.075	112.0	18.4	48.9
Fondo		298.0	48.9	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM- Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA

M.P. 08202083631 ATL

INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ

Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

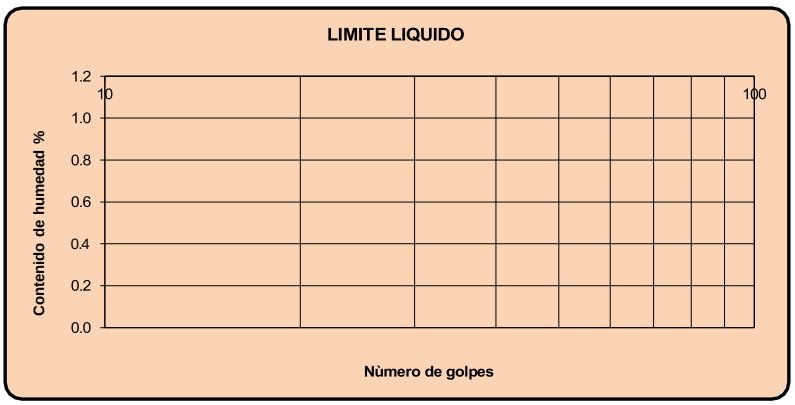
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	5		Muestra No.	5	Prof. 4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	532	P. seco=	328.0	62.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	66.0	12.4	87.6
No.10	2.0	95.0	17.9	69.7
No. 40	0.425	120.0	22.6	47.2
No. 200	0.075	47.0	8.8	38.3
Fondo		204.0	38.3	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

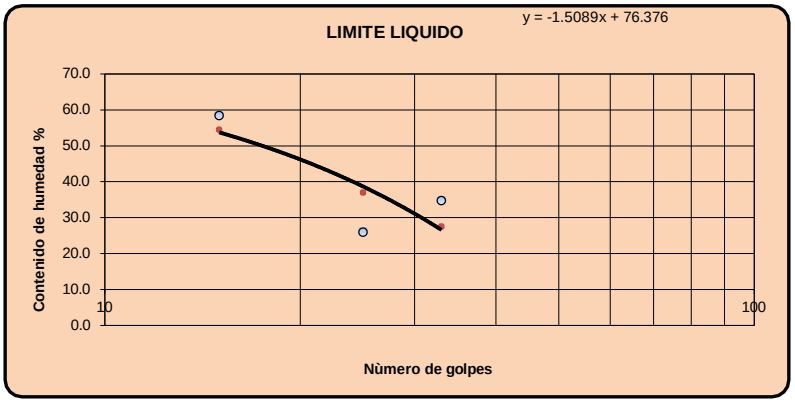
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	5		Muestra No.	6	Prof. 5.00 - 6.00 m.
Descripción:	CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	33	25	15	
No recipiente	25	26	28	
P1	61.11	58.23	56.23	
P2	56.33	54.74	51.64	
Dif.	4.78	3.49	4.59	
P. Recipiente	42.56	41.25	43.78	
P. seco	13.77	13.49	7.86	
% Humedad	34.7%	25.9%	58.4%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	30		31	
P1	46.24		46.26	
P2	45.32		45.64	
Dif.	0.92		0.62	
P. Recipiente	42.11		42.05	
P. seco	3.21		3.59	
% Humedad	28.7		17.3	

GRADACIÓN				
P. w=	580	P. seco=	65.0	792.3%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	0.0	0.0	100.0
No. 40	0.425	45.0	7.8	92.2
No. 200	0.075	20.0	3.4	88.8
Fondo		515.0	88.8	



RESULTADOS		
IF =	-78.8	
Limite liquido	37.0	%
Limite plastico	23.0	%
Índice de plasticidad	14.0	%
U.S.C.	**CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 6

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulo de friccion interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Grados	# Golpes	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 6	0.10	1.00		10.50	14.00	0.00	0.00	0.00	33.10	2.00	30	12-15-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	1.00	2.00		10.50	10.00	34.20	26.80	7.40	50.60	1.78	30	13-16-18	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas	Media
	2.00	3.00		9.80	10.00	0.00	0.00	0.00	48.10	1.77	30	12-14-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	3.00	4.00		9.80	10.00	0.00	0.00	0.00	44.50	1.78	30	11-15-20	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	4.00	5.00		13.20	14.00	0.00	0.00	0.00	42.60	1.84	30	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Densa
	5.00	6.00		11.00	10.00	45.90	24.70	21.20	91.30	1.98	30	12-15-18	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

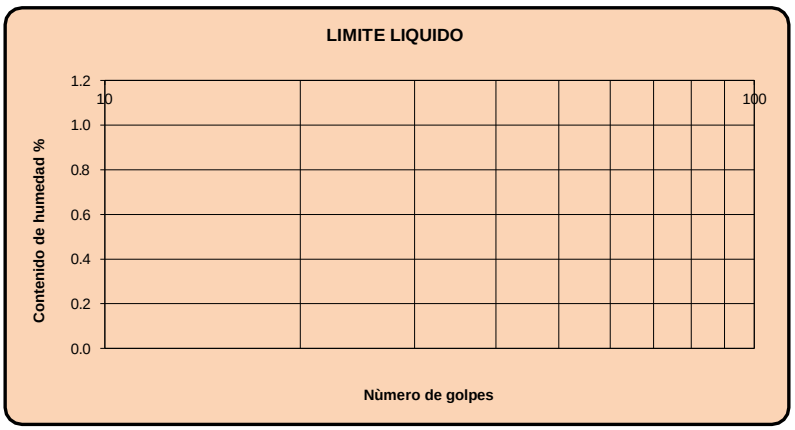
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	6		Muestra No.	1	Prof. 0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	344	10.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	50.0	14.5	85.5
No.10	2.0	60.0	17.4	68.0
No. 40	0.425	90.0	26.2	41.9
No. 200	0.075	30.0	8.7	33.1
Fondo		114.0	33.1	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	6		Muestra No. 2	Prof.	1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

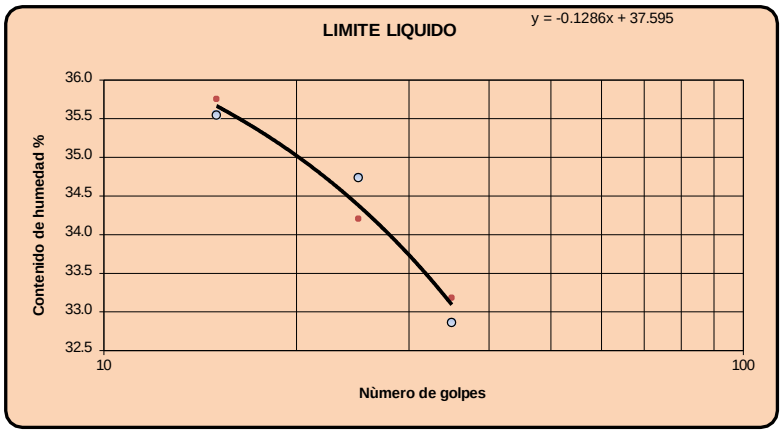
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	25	15	
No recipiente	10	11	12	
P1	31.50	33.64	36.00	
P2	24.55	25.88	27.42	
Dif.	6.95	7.76	8.58	
P. Recipiente	3.40	3.54	3.28	
P. seco	21.15	22.34	24.14	
% Humedad	32.9%	34.7%	35.5%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	13		14	
P1	25.11		24.10	
P2	20.15		20.11	
Dif.	4.96		3.99	
P. Recipiente	3.39		3.43	
P. seco	16.76		16.68	
% Humedad	29.6		23.9	

GRADACIÓN

P. w=	380	P. seco=	344	10.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	20.0	5.8	94.2
No.10	2.0	50.0	14.5	79.7
No. 40	0.425	80.0	23.3	56.4
No. 200	0.075	20.0	5.8	50.6
Fondo		174.0	50.6	



RESULTADOS		
IF =	-7.0	
Limite liquido	34.2	%
Limite plastico	26.8	%
Índice de plasticidad	7.4	%
U.S.C.	**SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

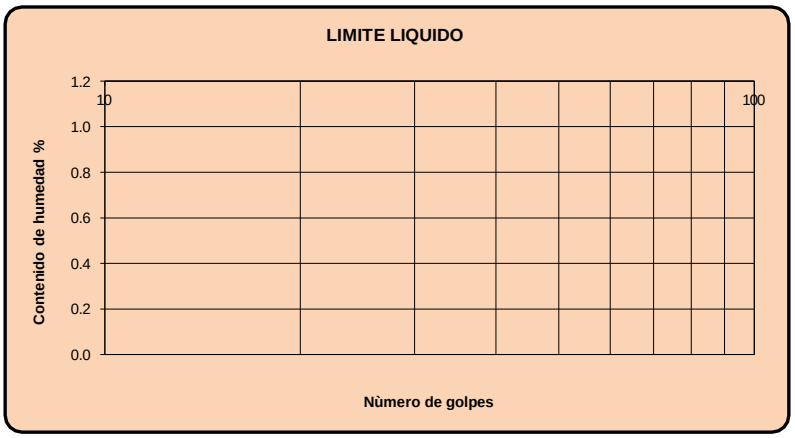
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	6		Muestra No. 3	Prof.	2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	381	P. seco=	347	9.8%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	40.0	11.5	88.5
No. 40	0.425	60.0	17.3	71.2
No. 200	0.075	80.0	23.1	48.1
Fondo		167.0	48.1	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP ROBERT PINEDA PEREA INGENIERO CIVIL NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

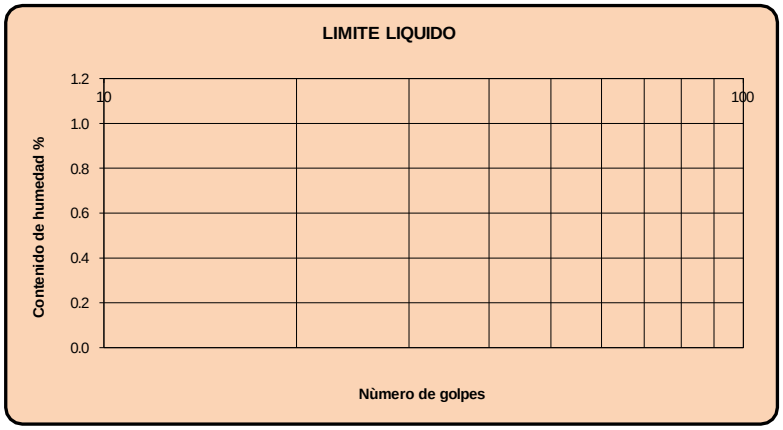
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	6		Muestra No. 4	Prof.	3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	346	9.8%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	20.0	5.8	94.2
No.10	2.0	60.0	17.3	76.9
No. 40	0.425	90.0	26.0	50.9
No. 200	0.075	22.0	6.4	44.5
Fondo		154.0	44.5	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

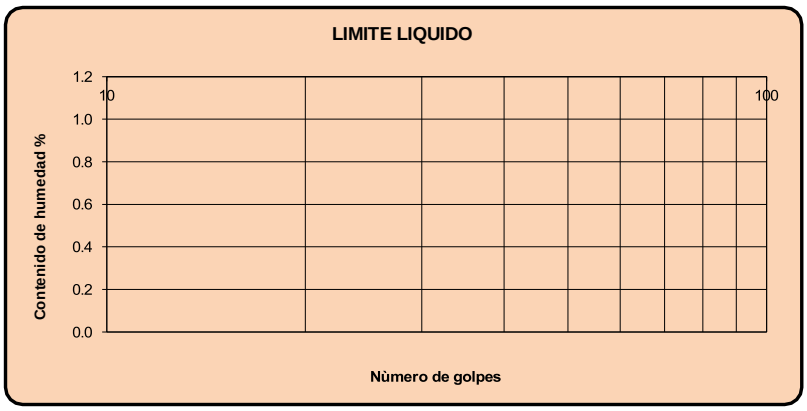
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	6		Muestra No.	5	Prof. 4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	385	P. seco=	340	13.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	30.0	8.8	91.2
No.10	2.0	50.0	14.7	76.5
No. 40	0.425	90.0	26.5	50.0
No. 200	0.075	25.0	7.4	42.6
Fondo		145.0	42.6	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

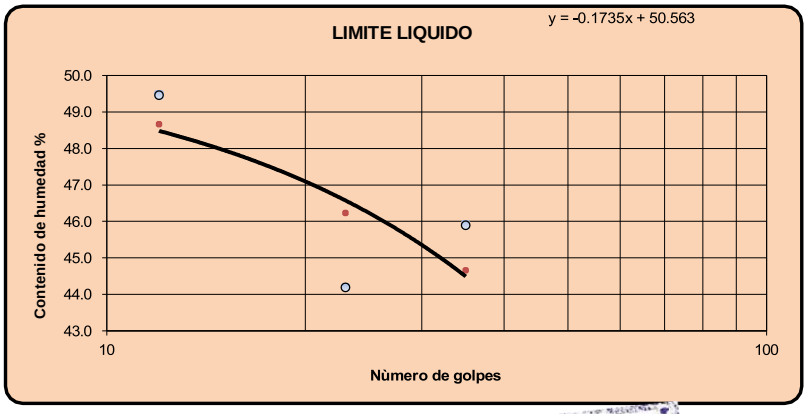
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	6		Muestra No.	6	Prof. 5.00 - 6.00 m.
Descripción:	CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	23	12	
No recipiente	13	14	15	
P1	33.60	35.45	37.88	
P2	24.10	25.67	26.43	
Dif.	9.50	9.78	11.45	
P. Recipiente	3.40	3.54	3.28	
P. seco	20.70	22.13	23.15	
% Humedad	45.9%	44.2%	49.5%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	16		17	
P1	24.56		23.97	
P2	20.13		20.14	
Dif.	4.43		3.83	
P. Recipiente	3.39		3.43	
P. seco	16.74		16.71	
% Humedad	26.5		22.9	

GRADACIÓN				
P. w=	384	P. seco=	346	11.0%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	0.0	0.0	100.0
No. 40	0.425	10.0	2.9	97.1
No. 200	0.075	20.0	5.8	91.3
Fondo		316.0	91.3	



RESULTADOS		
IF =	-8.6	
Limite liquido	45.9	%
Limite plastico	24.7	%
Índice de plasticidad	21.2	%
U.S.C.	**CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 7

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulo de Friccion interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Grados	# Golpes	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 7	0.10	1.00		9.80	14.00	0.00	0.00	0.00	36.40	2.00	31	13-15-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	1.00	2.00		9.90	10.00	32.20	22.20	10.00	57.00	1.80	31	12-16-20	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas	Media
	2.00	3.00		10.50	10.00	0.00	0.00	0.00	44.80	1.75	31	13-15-20	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	3.00	4.00		9.50	13.00	0.00	0.00	0.00	48.10	1.70	31	12-16-21	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	4.00	5.00		10.10	14.00	0.00	0.00	0.00	38.00	1.77	31	12-15-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Densa
	5.00	6.00		9.20	10.00	48.30	24.90	23.40	87.10	2.00	31	13-16-19	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

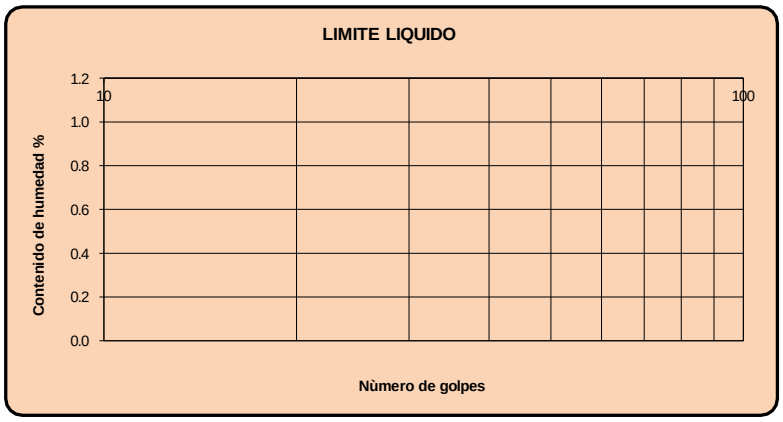
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	7		Muestra No.	1	Prof. 0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	346	9.8%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	20.0	5.8	94.2
No.10	2.0	40.0	11.6	82.7
No. 40	0.425	60.0	17.3	65.3
No. 200	0.075	100.0	28.9	36.4
Fondo		126.0	36.4	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

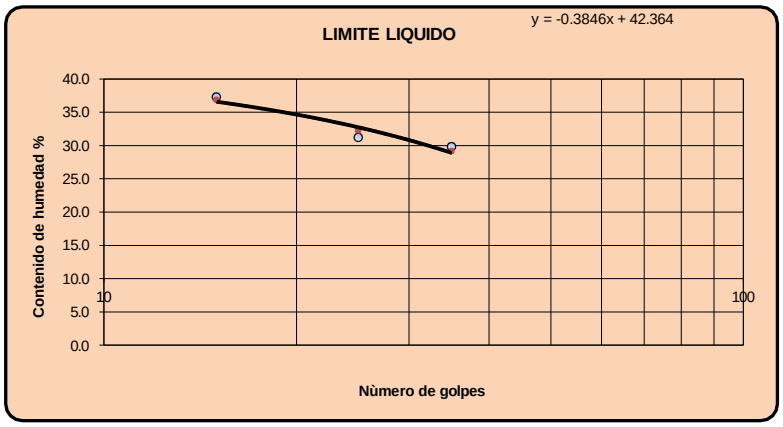
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	7		Muestra No.	2	Prof. 1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas a				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	25	15	
No recipiente	1	2	3	
P1	30.15	32.40	34.66	
P2	24.01	25.54	26.14	
Dif.	6.14	6.86	8.52	
P. Recipiente	3.40	3.54	3.28	
P. seco	20.61	22.00	22.86	
% Humedad	29.8%	31.2%	37.3%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	5		6	
P1	24.50		23.98	
P2	20.50		20.40	
Dif.	4.00		3.58	
P. Recipiente	3.39		3.43	
P. seco	17.11		16.97	
% Humedad	23.4		21.1	

GRADACIÓN				
P. w=	378	P. seco=	344	9.9%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	15.0	4.4	95.6
No.10	2.0	30.0	8.7	86.9
No. 40	0.425	40.0	11.6	75.3
No. 200	0.075	63.0	18.3	57.0
Fondo		196.0	57.0	



RESULTADOS		
IF =	-20.9	
Limite liquido	32.2	%
Limite plastico	22.2	%
Índice de plasticidad	10.0	%
U.S.C.	**SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

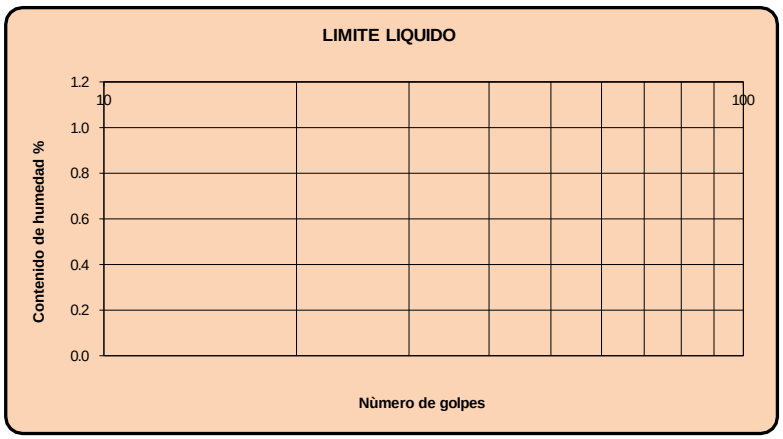
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	7		Muestra No.	3	Prof. 2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	344	10.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	20.0	5.8	94.2
No.10	2.0	50.0	14.5	79.7
No. 40	0.425	80.0	23.3	56.4
No. 200	0.075	40.0	11.6	44.8
Fondo		154.0	44.8	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	**SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

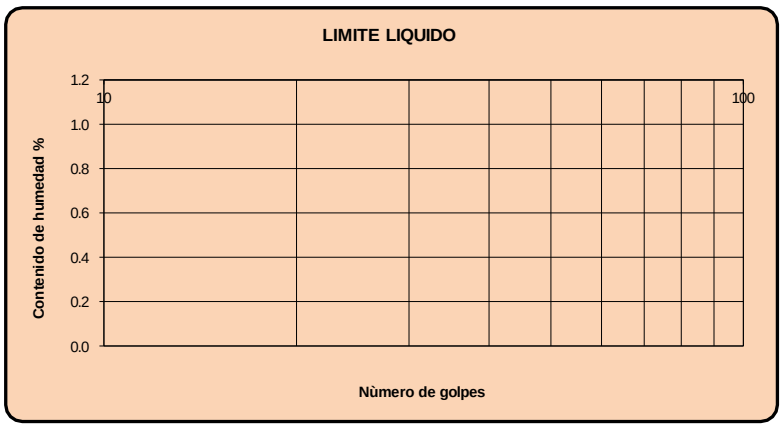
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	7		Muestra No.	4	Prof. 3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	347	9.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	10.0	2.9	97.1
No.10	2.0	30.0	8.6	88.5
No. 40	0.425	60.0	17.3	71.2
No. 200	0.075	80.0	23.1	48.1
Fondo		167.0	48.1	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

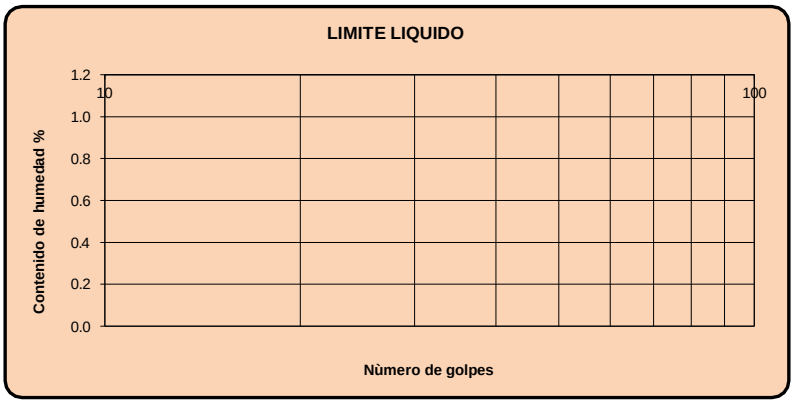
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	7		Muestra No. 5	Prof.	4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	345	10.1%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	25.0	7.2	92.8
No.10	2.0	44.0	12.8	80.0
No. 40	0.425	65.0	18.8	61.2
No. 200	0.075	80.0	23.2	38.0
Fondo		131.0	38.0	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

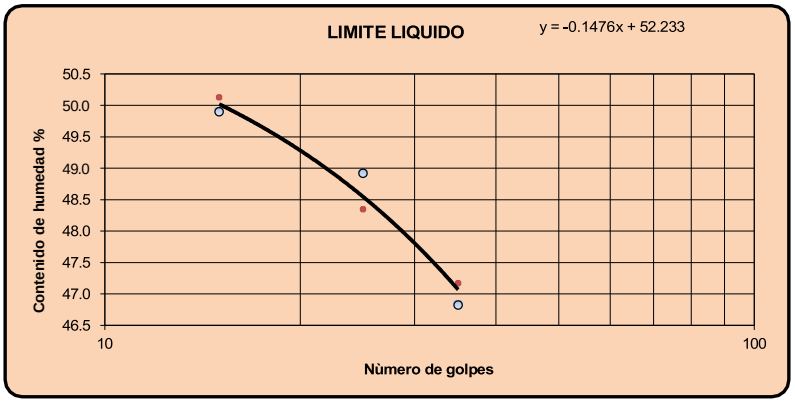
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	7		Muestra No.	6	Prof. 5.00 - 6.00 m.
Descripción:	CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	25	15	
No recipiente	14	15	16	
P1	33.66	35.87	38.01	
P2	24.01	25.25	26.45	
Dif.	9.65	10.62	11.56	
P. Recipiente	3.40	3.54	3.28	
P. seco	20.61	21.71	23.17	
% Humedad	46.8%	48.9%	49.9%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	20		22	
P1	25.11		24.00	
P2	20.45		20.22	
Dif.	4.66		3.78	
P. Recipiente	3.39		3.43	
P. seco	17.06		16.79	
% Humedad	27.3		22.5	

GRADACIÓN				
P. w=	380	P. seco=	348	9.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	5.0	1.4	98.6
No. 40	0.425	15.0	4.3	94.3
No. 200	0.075	25.0	7.2	87.1
Fondo		303.0	87.1	



RESULTADOS		
IF =	-8.0	
Limite liquido	48.3	%
Limite plastico	24.9	%
Índice de plasticidad	23.4	%
U.S.C.	**CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP ROBERT PINEDA PEREA INGENIERO CIVIL NIT.73146962-3

SADIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 8

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulo de fricción interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Grados	# Golpes	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 8	0.10	1.00		11.00	21.00	0.00	0.00	0.00	50.60	1.20	31	14-16-19	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	1.00	2.00		14.00	22.50	30.10	25.80	4.30	51.10	1.40	31	13-17-21	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas	Media
	2.00	3.00		15.00	25.00	0.00	0.00	0.00	49.10	1.44	31	12-15-20	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	3.00	4.00		13.50	24.60	0.00	0.00	0.00	54.10	1.51	31	13-17-22	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	4.00	5.00		16.00	26.00	0.00	0.00	0.00	57.30	1.57	31	13-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Densa
	5.00	6.00		18.40	25.10	37.00	23.00	14.00	57.80	1.60	31	13-15-19	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

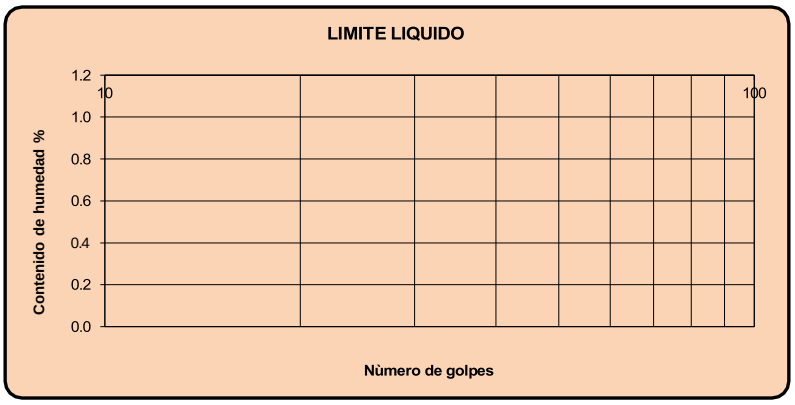
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	8		Muestra No.	1	Prof. 0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM- Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	722	P. seco=	357.0	102.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	2.0	0.3	99.7
No. 40	0.425	178.0	24.7	75.1
No. 200	0.075	177.0	24.5	50.6
Fondo		365.0	50.6	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM- Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP ROBERT PINEDA PEREA INGENIERO CIVIL NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

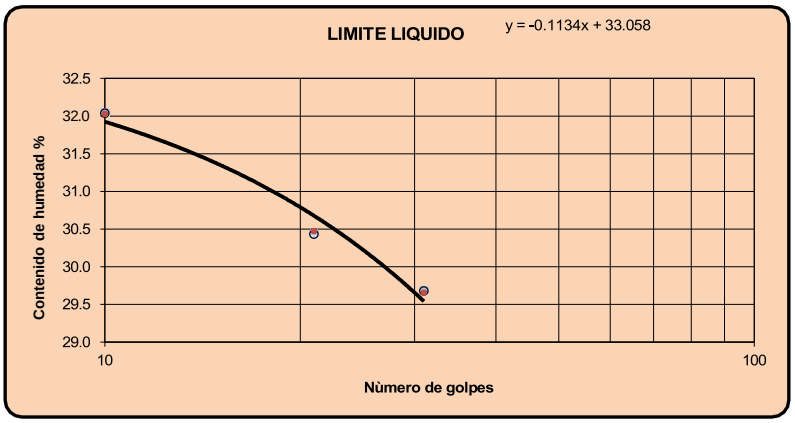
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	8		Muestra No. 2	Prof.	1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas am				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	31	21	10	
No recipiente	21	22	23	
P1	70.21	66.63	66.91	
P2	64.18	60.76	60.08	
Dif.	6.03	5.87	6.83	
P. Recipiente	43.86	41.47	38.76	
P. seco	20.32	19.29	21.32	
% Humedad	29.7%	30.4%	32.0%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	24		25	
P1	56.37		55.35	
P2	54.44		53.16	
Dif.	1.93		2.19	
P. Recipiente	47.13		44.47	
P. seco	7.31		8.69	
% Humedad	26.4		25.2	

GRADACIÓN				
P. w=	748	P. seco=	366.0	104.4%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	2.0	0.3	99.7
No. 40	0.425	154.0	20.6	79.1
No. 200	0.075	210.0	28.1	51.1
Fondo		382.0	51.1	



RESULTADOS		
IF =	-4.8	
Limite liquido	30.1	%
Limite plastico	25.8	%
Índice de plasticidad	4.3	%
U.S.C.	**SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

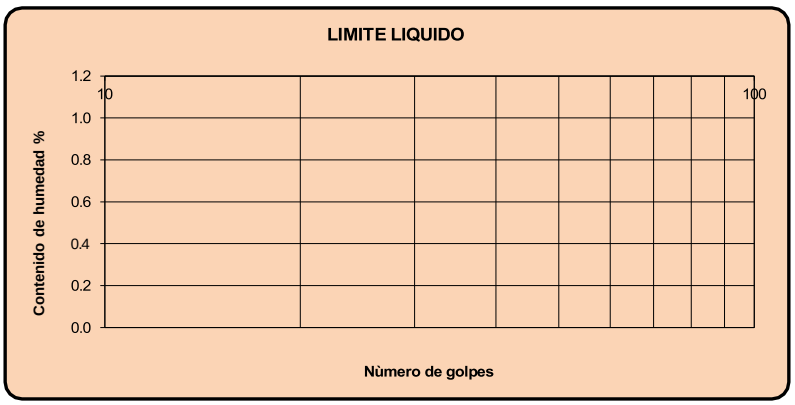
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	8		Muestra No.	3	Prof. 2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	725	P. seco=	369.0	96.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	32.0	4.4	95.6
No.10	2.0	45.0	6.2	89.4
No. 40	0.425	99.0	13.7	75.7
No. 200	0.075	193.0	26.6	49.1
Fondo		356.0	49.1	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

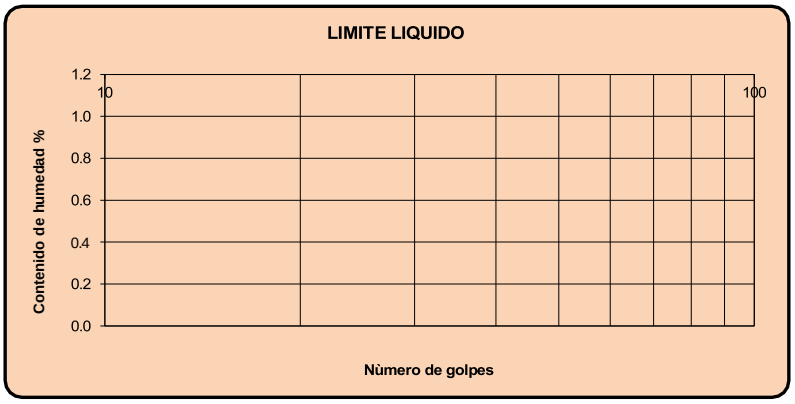
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA			
Sondeo No.	8		Muestra No. 4	Prof. 3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron			
Fecha:	15 de marzo de 2024	Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	610	P. seco=	280.0	117.9%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	0.0	0.0	100.0
No. 40	0.425	36.0	5.9	94.1
No. 200	0.075	244.0	40.0	54.1
Fondo		330.0	54.1	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

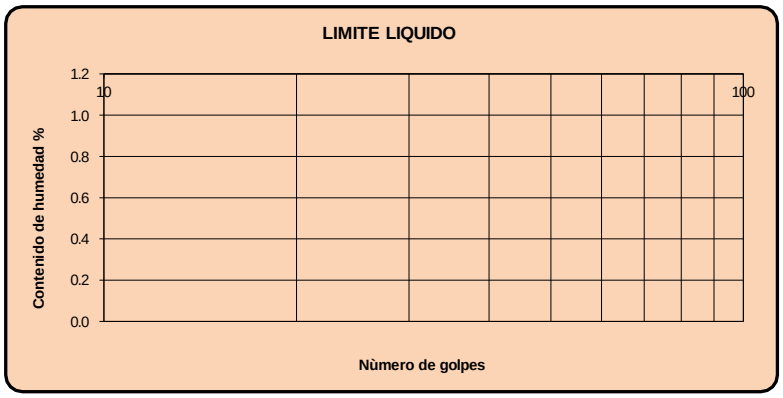
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	8		Muestra No. 5	Prof.	4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	532	P. seco=	227.0	134.4%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	10.0	1.9	98.1
No.10	2.0	20.0	3.8	94.4
No. 40	0.425	50.0	9.4	85.0
No. 200	0.075	147.0	27.6	57.3
Fondo		305.0	57.3	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

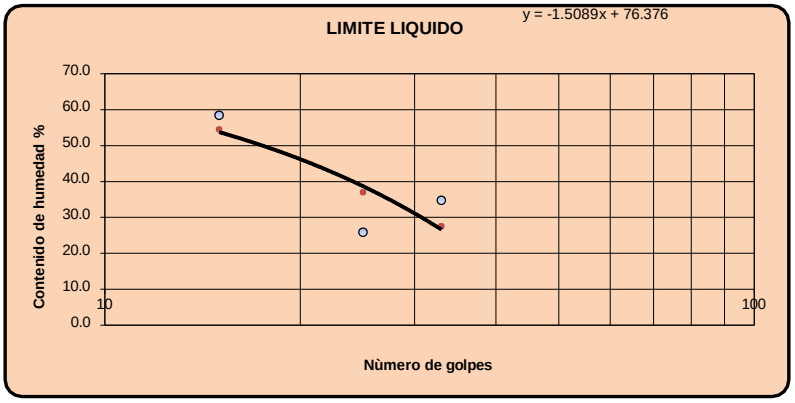
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	8		Muestra No.	6	Prof. 5.00 - 6.00 m.
Descripción:	CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	33	25	15	
No recipiente	25	26	28	
P1	61.11	58.23	56.23	
P2	56.33	54.74	51.64	
Dif.	4.78	3.49	4.59	
P. Recipiente	42.56	41.25	43.78	
P. seco	13.77	13.49	7.86	
% Humedad	34.7%	25.9%	58.4%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	30		31	
P1	46.24		46.26	
P2	45.32		45.64	
Dif.	0.92		0.62	
P. Recipiente	42.11		42.05	
P. seco	3.21		3.59	
% Humedad	28.7		17.3	

GRADACIÓN				
P. w=	580	P. seco=	245.0	136.7%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	0.0	0.0	100.0
No. 40	0.425	45.0	7.8	92.2
No. 200	0.075	200.0	34.5	57.8
Fondo		335.0	57.8	



RESULTADOS		
IF =	-78.8	
Limite liquido	37.0	%
Limite plastico	23.0	%
Índice de plasticidad	14.0	%
U.S.C.	**CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

PROPIEDADES DE LOS SUELOS Y GEOTECNIA DEL PERFIL ESTRATIGRÁFICO

Proyecto : ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

SONDEO: 9

Localización del Proyecto: LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL- CIENAGA DE ORO - CORDOBA

FECHA: 15 de marzo de 2024

DATOS DEL SONDEO			PERFIL DEL SUELO	HUMEDAD NATURAL	HUMEDAD DE EQUILIBRIO	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLASTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	GRADACIÓN % PASA	PESO UNITARIO SECO (g/cm3)	Angulo de fricción interna	SPT	CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS		
DETALLE	Profundidad. Mts.														
	De	Hasta		%Wn	%Weq	%	%	%	Nº200	γd	Grados	# Golpes	USCS	DESCRIPCIÓN	CONSISTENCIA
	0.00	0.10												CAPA VEGETAL	
SONDEO No. 9	0.10	1.00		15.00	22.00	0.00	0.00	0.00	56.40	1.70	31	11-13-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	1.00	2.00		14.20	19.00	37.40	27.80	9.60	59.80	1.70	31	11-13-20	SC-SM	arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas	Media
	2.00	3.00		12.70	20.00	0.00	0.00	0.00	54.80	1.80	31	12-14-21	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	3.00	4.00		9.20	24.00	0.00	0.00	0.00	21.10	1.80	31	13-15-20	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	Densa
	4.00	5.00		9.90	25.00	0.00	0.00	0.00	53.90	1.80	31	12-14-17	SM	Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo	Densa
	5.00	6.00		10.50	21.00	44.00	32.00	12.00	58.70	1.60	31	12-15-18	CL.	Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso	Media

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA			
Sondeo No.	9		Muestra No. 1	Prof. 0.10 - 1.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron			
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA

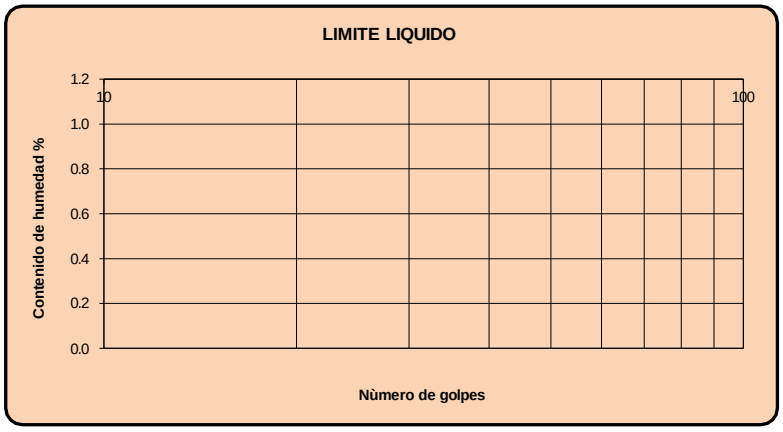
LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN

P. w=	699	P. seco=	305.0	129.2%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	10.0	1.4	98.6
No.10	2.0	20.0	2.9	95.7
No. 40	0.425	135.0	19.3	76.4
No. 200	0.075	140.0	20.0	56.4
Fondo		394.0	56.4	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

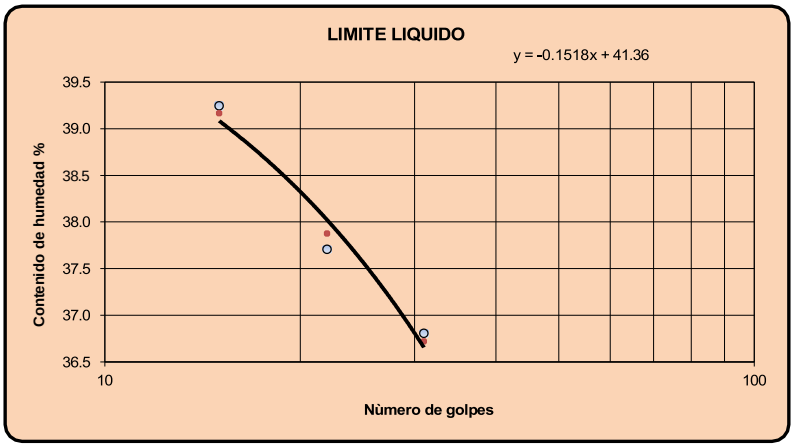
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	9		Muestra No.	2	Prof. 1.00 - 2.00 m.
Descripción:	SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas a				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	31	22	15	
No recipiente	11	12	13	
P1	65.03	60.52	62.52	
P2	58.85	54.60	54.62	
Dif.	6.18	5.92	7.90	
P. Recipiente	42.06	38.90	34.49	
P. seco	16.79	15.70	20.13	
% Humedad	36.8%	37.7%	39.2%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	14		15	
P1	54.74		55.22	
P2	52.44		52.45	
Dif.	2.30		2.77	
P. Recipiente	44.30		42.33	
P. seco	8.14		10.12	
% Humedad	28.3		27.4	

GRADACIÓN				
P. w=	671	P. seco=	270.0	148.5%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	20.0	3.0	97.0
No.10	2.0	40.0	6.0	91.1
No. 40	0.425	30.0	4.5	86.6
No. 200	0.075	180.0	26.8	59.8
Fondo		401.0	59.8	



RESULTADOS		
IF =	-7.8	
Limite liquido	37.4	%
Limite plastico	27.8	%
Índice de plasticidad	9.6	%
U.S.C.	**SC-SM - arenas con arcillas inorganicas de media a baja plasticidad Color marron con betas amarillas**	

ROBERT PINEDA PEREA

M.P. 08202083631 ATL

INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ

Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

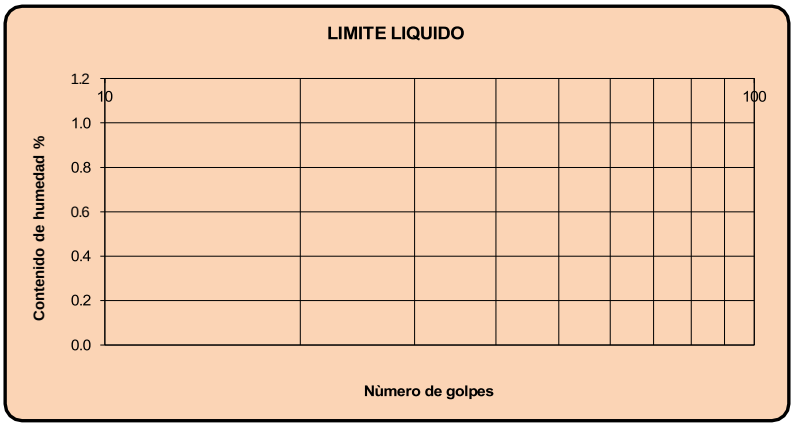
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	9		Muestra No.	3	Prof. 2.00 - 3.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	650	P. seco=	294.0	121.1%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	2.0	0.3	99.7
No. 40	0.425	34.0	5.2	94.5
No. 200	0.075	258.0	39.7	54.8
Fondo		356.0	54.8	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP
ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

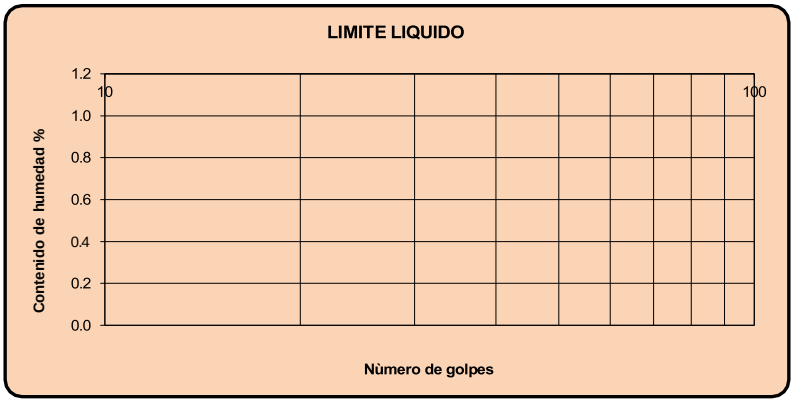
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	9		Muestra No. 4	Prof.	3.00 - 4.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	630	P. seco=	497.0	26.8%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	0.0	0.0	100.0
No. 40	0.425	20.0	3.2	96.8
No. 200	0.075	477.0	75.7	21.1
Fondo		133.0	21.1	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color marron	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA	CLASIFICACION DE SUELOS I.N.V. E - 102 - 07

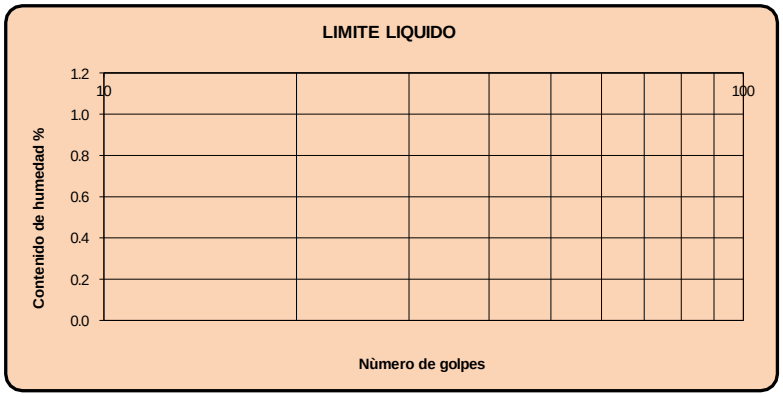
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	9		Muestra No.	5	Prof. 4.00 - 5.00 m.
Descripción:	SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente				
P1				
P2				
Dif.				
P. Recipiente				
P. seco				
% Humedad				

GRADACIÓN				
P. w=	510	P. seco=	235.0	117.0%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	10.0	2.0	98.0
No.10	2.0	30.0	5.9	92.2
No. 40	0.425	60.0	11.8	80.4
No. 200	0.075	135.0	26.5	53.9
Fondo		275.0	53.9	



RESULTADOS		
IF =	0.0	
Limite liquido	0.0	%
Limite plastico	0.0	%
Índice de plasticidad	0.0	%
U.S.C.	**SM - Arena limosa de baja a nula plasticidad Color Grisaceo**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista

RPP ESTRUCTURA Y GEOTECNIA

CLASIFICACION DE SUELOS
I.N.V. E - 102 - 07

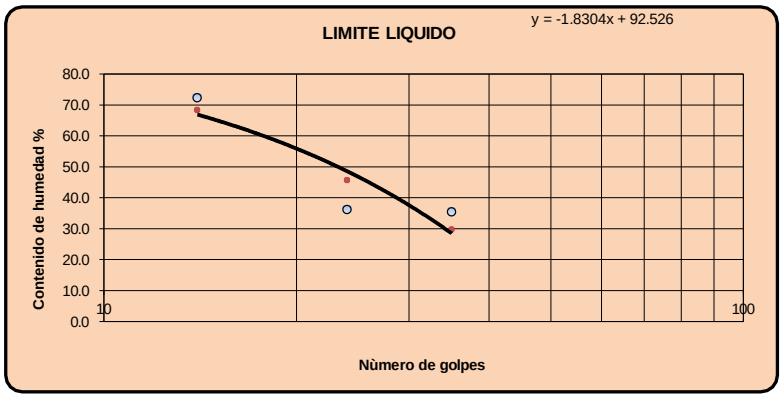
Objeto:	ESTUDIOS DE SUELOS PARA EL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE COLISEO MULTIDEPORTIVO DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA				
Sondeo No.	9		Muestra No. 6	Prof.	5.00 - 6.00 m.
Descripción:	CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso				
Fecha:	15 de marzo de 2024		Localización:	LOTE PARA COLISEO VIA TRONCAL-CIENAGA DE ORO - CORDOBA	

LIMITES DE CONSISTENCIA

LIMITE LIQUIDO INV-E-125				
No de golpes	35	24	14	
No recipiente	3	5	8	
P1	61.87	58.61	56.67	
P2	56.74	54.05	51.03	
Dif.	5.13	4.56	5.64	
P. Recipiente	42.25	41.47	43.23	
P. seco	14.49	12.58	7.80	
% Humedad	35.4%	36.2%	72.3%	

LIMITE PLASTICO INV-E-126				
No recipiente	11		15	
P1	46.05		46.25	
P2	45.21		45.12	
Dif.	0.84		1.13	
P. Recipiente	42.11		42.05	
P. seco	3.10		3.07	
% Humedad	27.1		36.8	

GRADACIÓN				
P. w=	550	P. seco=	227.0	142.3%
Tamiz		Peso	(%)	(%)
Alterno	Normal	Retenido	Retenido	Pasa
2"	50.0			100.0
1 1/2"	37.5		0.0	100.0
1"	25.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	12.5	0.0	0.0	100.0
3/8"	9.5	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.8	0.0	0.0	100.0
No.10	2.0	0.0	0.0	100.0
No. 40	0.425	30.0	5.5	94.5
No. 200	0.075	197.0	35.8	58.7
Fondo		323.0	58.7	



RESULTADOS		
IF =	-96.9	
Limite liquido	44.0	%
Limite plastico	32.0	%
Índice de plasticidad	12.0	%
U.S.C.	**CL - Arcillas inorgánicas de media plasticidad Color gris verdoso**	

ROBERT PINEDA PEREA
M.P. 08202083631 ATL
INGENIERO CIVIL

RPP
ROBERT PINEDA PEREA
INGENIERO CIVIL
NIT.73146962-3

SAMIR SUAREZ
Laboratorista