Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO - DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.



I.C. PABLO CASTILLA NEGRETE.

ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS Y CIMENTACIONES.

ESPECIALISTA EN INGENIERÍA AMBIENTAL.

ESPECIALISTA EN PREVENCIÓN, ATENCIÓN Y REDUCCIÓN DE DESASTRES.

ESPECIALISTA EN GERENCIA PARA INGENIEROS.

MAGÍSTER EN GESTIÓN DEL RIESGO Y DESARROLLO

MONTERÍA 2024

Calle 27 No. 6 – 12 Montería
300 810 1960

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

Montería, 24 de mayo de 2024.

SEÑORES
ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO
ESM

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

Cordial saludo.

Por medio de la presente le estamos haciendo entrega del informe en digital correspondiente a: **LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO - DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.**

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

Gracias por la atención prestada.

LINA MARGARITA PINEDO
C.C 26.175.020
REPRESENTANTE LEGAL

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN. 18
2. INFORMACIÓN GENERAL. 22
2.1. Generalidades del proyecto. 22
2.2. Geología y Geomorfología. 23
2.3. Geoestructura y Ambiente Morfométrico. 25
2.4. Clima. 26
2.5. Vegetación 29
2.6. Sismicidad 30
2.6.1. Perfil de suelo. 31
3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO. 32
3.1. Exploración de campo. 32
3.1.1. Localización de los sondeos. 35
3.1.2. Metodología de exploración. 36
3.1.3. Ensayos de laboratorio. 37
3.1.4. Normatividad de ensayos, equipos y registros de calibración. 37
3.2. Caracterización del subsuelo. 37
3.2.1. Descripción de sondeos. 37
4. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO Y GEOTÉCNICOS. 76
4.1. Determinación del peso unitario (γ) de suelos de grano fino. 76
4.2. Estandarización del número de penetración estándar. 76
4.3. Obtención de los parámetros de resistencia al corte de los estratos. 80
4.4. Evaluación de las características especiales de los suelos. 85
4.4.1. Potencial de expansión. 85
4.4.2. Potencial de licuación. 91
4.4.3. Potencial de colapso. 91
4.4.4. Capacidad de soporte de diseño. 95
5. ANÁLISIS GEOTÉCNICO. 96

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

5.1. Condición del subsuelo. 96
5.2. Rellenos y mejoramientos. 99
5.2.1. Material seleccionado. 99
5.2.2. Piedra rajón. 100
6. CIMENTACIÓN ESTRUCTURAS. 100
6.1. Cimentación para coliseo de boxeo, cafetería, camerinos, oficinas, graderías internas de los coliseos y pérgolas de la zona de ajedrez. 101
6.1.1. Dimensión de los cimientos. 104
6.1.2. Profundidad de apoyo. 104
6.1.3. Capacidad de carga. 106
6.1.4. Asentamientos. 106
6.1.5. Comportamiento P (carga) vs St (Asentamiento). 109
6.2. Cimentación para baterías sanitarias y baños, bodegas y cuartos de aseo. 110
6.2.1. Dimensión de los cimientos 112
6.2.2. Profundidad de apoyo. 112
6.2.3. Capacidad de carga. 113
6.2.4. Asentamientos. 113
6.3. Cimentación para juegos infantiles, biosaludables, mesas de tenis y teqball, y mesas de ajedrez. 114
6.3.1. Dimensión de los cimientos. 117
6.3.2. Profundidad de apoyo. 117
6.3.3. Capacidad de carga. 118
6.3.4. Asentamientos. 119
6.4. Cimentación para cancha de juegos múltiples. 120
6.4.1. Dimensión de los cimientos. 121
6.4.2. Profundidad de apoyo. 122
6.4.3. Juntas de contracción. 123
6.4.4. Junta de expansión. 124

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

6.4.5. Sello de las juntas. 125
6.4.6. Capacidad de carga. 125
6.4.7. Asentamientos. 125
6.5. Cimentación para pista de patinaje. 126
6.5.1. Dimensión de los cimientos. 127
6.5.2. Profundidad de apoyo. 128
6.5.3. Capacidad de carga. 128
6.5.4. Asentamientos. 129
6.6. Cimentación para la cancha de futbol 105 x 68 y cancha de futbol 90 x 45. 129
6.7. Cimentación para la cancha de voleibol playa. 133
6.8. Cimentación para el cerramiento de canchas con reja contemporánea. 135
6.8.1. Dimensión de los cimientos y profundidad de apoyo. 136
6.8.2. Capacidad de carga. 138
6.8.3. Asentamientos. 138
6.8.4. Comportamiento P (carga) vs St (Asentamiento). 139
6.8.5. Pilotes de anclaje. 139
a) Capacidad de carga vertical pilotes. 139
b) Asentamiento del pilote individual. 140
7. CIMENTACIÓN MÁSTILES DE ILUMINACIÓN. 142
7.1. Capacidad de carga. 145
7.1.1. Capacidad de carga vertical. 145
7.1.2. Capacidad de carga lateral. 149
7.1.3. Capacidad de carga admisible del grupo de pilotes. 153
7.2. Asentamientos. 155
7.2.1. Asentamientos elesticos del pilote individual. 155
7.2.2. Asentamientos del grupo de pilotes. 156
7.3. Módulo de reacción de la subrasante del pilote. 158

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

8. CIMENTACIÓN PARA GRADERIAS: ESCALONADO DEL TERRENO NATURAL Y MURO DE CONTENCIÓN. 158
8.1. Predimensionamiento geotécnico del muro. 159
8.2. Parámetros de diseño del muro de contención. 161
8.3. Presiones laterales. 162
8.3.1. Efecto de la sobrecarga. 162
8.3.2. Presión lateral en condición de sismo. 163
8.4. Estabilidad del muro de contención. 164
8.4.1. Factor de seguridad contra volcamiento. 165
8.4.2. Factor de seguridad contra deslizamiento. 165
8.4.3. Capacidad de carga. 166
8.5. Estabilidad de la solución 169
8.5.1. Metodología de cálculo. 171
8.5.2. Parámetros sísmicos para análisis dinámico. 171
8.5.3. Consideraciones. 173
8.5.4. Resultados obtenidos. 174
9. CIMENTACIÓN PARA TECHOS DE LAS GRADERIAS. 178
9.1. Capacidad de carga. 181
9.1.1. Capacidad de carga vertical. 181
9.1.2. Capacidad de carga lateral. 183
9.1.3. Capacidad de carga admisible del grupo de pilotes. 183
9.2. Asentamientos. 184
9.2.1. Asentamientos elesticos del pilote individual. 184
9.2.2. Asentamientos del grupo de pilotes. 185
9.3. Módulo de reacción de la subrasante del pilote. 186
10. DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA ZONAS DE PARQUEO. 186
10.1. Capacidad de soporte de diseño. 188
10.1.1. Mejoramiento de la subrasante. 188

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

10.2. Evaluación del tránsito. 189
10.2.1. Transito promedio diario. 189
10.2.2. Factores de distribución. 190
10.2.3. Tasa de crecimiento anual del tránsito. 190
10.2.4. Periodo de diseño. 190
10.2.5. Cálculo del número de repeticiones esperadas. 190
10.3. Factor de seguridad de carga. 191
10.4. Módulo de reacción de la subrasante. 192
10.5. Módulo de reacción del Soporte K combinado (Subrasante – Subbase). 193
10.6. Módulo de rotura del concreto. 194
10.7. Determinación del espesor de concreto. 194
10.8. Diseño de juntas. 195
10.8.1. Juntas longitudinales. 196
10.8.2. Juntas transversales. 197
10.9. Dimensiones de la losa de concreto. 199
10.10. Estructura de pavimento. 199
10.11. Esfuerzos y deflexiones en las losas de concreto. 200
10.11.1. Cálculo de esfuerzos por alabeo. 201
10.11.2. Cálculo de esfuerzos y deflexiones por carga en la esquina de la losa. 203
10.11.3. Resultados obtenidos. 204
11. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PARA LA PISTA DE TROTE Y CAMINATA. 206
11.1. Variable tránsito. 208
11.2. Variable clima. 208
11.3. Caracterización dinámica de materiales. 208
11.3.1. Capacidad de soporte de diseño. 208
11.3.2. Mejoramiento de la subrasante. 208
11.3.3. Subrasante. 209

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

11.3.4. Capas granulares. 209
11.3.5. Mezcla asfáltica. 210
11.4. Modelo estructural (método AASHTO). 212
11.5. Determinación de esfuerzos y deformaciones. 215
11.6. Número de repeticiones de carga admisibles. 216
11.7. Comparación de solicitaciones críticas. 218
11.8. Estructura diseñada. 218
12. SENDEROS PEATONALES. 219
13. MÓDULOS DE REACCIÓN DEL SUELO. 220
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 224
14.1. Procedimiento y recomendaciones de excavación. 228
14.2. Procedimiento y recomendaciones de construcción. 228
14.3. Plan de contingencia. 229
14.4. Placa deportiva. 229
14.5. Cancha de voleibol en arenilla. 230
14.6. Pilotes preexcavados. 230
14.6.1. Método constructivo. 231
14.7. Muro de contención. 233
14.8. Vías internas y parqueadero. 233
14.9. Pavimento asfaltico pista de trote y caminata. 235
14.10. Senderos peatonales. 236
15. BIBLIOGRAFÍA. 236
16. LIMITACIONES DEL ESTUDIO. 237

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Localización del proyecto en el municipio. 18

Figura 2. Localización del proyecto en el barrio. 19

Figura 3. Planta arquitectónica del proyecto. 20

Figura 4. Estado actual de la zona del proyecto. 21

Figura 5. Adaptación del terreno. 21

Figura 6. Localización del municipio de Ciénaga de Oro en el departamento de Córdoba. 22

Figura 7. Mapa subregiones del departamento de Córdoba. 23

Figura 8. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba. 24

Figura 9. Mapa geológico del municipio de Ciénaga de Oro 25

Figura 10. Mapa de Geoestructura del departamento de Córdoba. 26

Figura 11. Mapa de Precipitación del departamento de Córdoba. 27

Figura 12. Mapa de Temperatura del departamento de Córdoba. 28

Figura 13. Mapa de Evapotranspiración del departamento de Córdoba. 29

Figura 14. Mapa de coberturas vegetales del departamento de Córdoba. 30

Figura 15. Zona de amenaza sísmica del municipio de Ciénaga de Oro. 31

Figura 16. Localización de los sondeos. 35

Figura 17. Planta de localización de las estructuras 101

Figura 18. Coliseo de combate. 102

Figura 19. Cafetería. 102

Figura 20. Pérgolas en zona de ajedrez 103

Figura 21. Graderías internas de los coliseos. 104

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Figura 22. Esquema de cimentación. 105

Figura 23. Planta de localización de las estructuras..... 111

Figura 24. Baños. 111

Figura 25. Esquema de vigas de cimentación. 112

Figura 26. Planta de localización de las estructuras..... 114

Figura 27. Zona de juegos infantiles. 115

Figura 28. Zona de Biosaludables. 115

Figura 29. Zona de Tenis de mesa y Teqball. 116

Figura 30. Zona de ajedrez. 116

Figura 31. Esquema de la cimentación circular propuesta. 118

Figura 32. Planta de localización de la estructura..... 120

Figura 33. Cancha múltiple..... 121

Figura 34. Dimensiones de la cancha..... 122

Figura 35. Esquema de la cimentación propuesta. 122

Figura 36. Esquema de las juntas de contracción del pavimento de la cancha. 124

Figura 37. Planta de localización de la estructura..... 126

Figura 38. Pista de patinaje..... 127

Figura 39. Dimensiones pista de patinaje. 127

Figura 40. Esquema de la cimentación propuesta. 128

Figura 41. Planta de localización de las estructuras..... 130

Figura 42. Detalle del filtro de la cancha sintética. 131

Figura 43. Planta de localización de las estructuras..... 133

Figura 44. Cancha de voleibol playa..... 134

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

Figura 45. Esquema de la cancha de arenilla. 134

Figura 46. Planta de localización de las estructuras. 135

Figura 47. Reja contemporánea. 136

Figura 48. Esquema de cimentación. 137

Figura 49. Planta de localización de las estructuras. 143

Figura 50. Mástiles de iluminación. 144

Figura 51. Cimentación propuesta. 145

Figura 52. Resistencia por punta. 147

Figura 53. Esquema de restriccion de los pilotes. 149

Figura 54. Ubicación de la zapata equivalente (Duncan y Buchignani 1976). 156

Figura 55. Geometría de los muros de contención. 161

Figura 56. Efecto de la carga repartida sobre el muro. 163

Figura 57. Empuje sísmico. 163

Figura 58. Revisión de la falla por capacidad de carga. 167

Figura 59. Muros de contención 1 proyectado. 169

Figura 60. Muros de contención 2 proyectado. 170

Figura 61. Muros de contención 3 proyectado. 170

Figura 62. Factor de seguridad. 175

Figura 63. Factor de seguridad. 175

Figura 64. Factor de seguridad. 176

Figura 65. Factor de seguridad. 176

Figura 66. Factor de seguridad. 177

Figura 67. Factor de seguridad. 177

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

Figura 68. Planta de localización de las estructuras. 178

Figura 69. Techos de las graderías. 179

Figura 70. Cimentación propuesta. 180

Figura 71. Planta de localización de las estructuras. 187

Figura 72. Zona de parqueadero. 187

Figura 73. Detalle juntas. Vista en planta 196

Figura 74. Detalle junta longitudinal. 197

Figura 75. Detalle junta transversal. 198

Figura 76. Modelo estructural de la losa de concreto diseñada por el método de la PCA. 200

Figura 77. Factor de corrección de esfuerzos para losas infinitas. 202

Figura 78. Planta de localización de la estructura. 207

Figura 79. Zona de parqueadero. 207

Figura 80. Mejoramiento a realizar. 209

Figura 81. Estructura de pavimento propuesta. 219

Figura 82. Senderos peatonales. 219

Figura 83. Esquema de los senderos peatonales. 220

Figura 84. Sistema de entibado. 226

Figura 85. Esquema de implementación del método constructivo húmedo. 231

Figura 86. Esquema de implementación del método constructivo con ándeme. 233

Figura 87. Detalle de las losas reforzadas. 234

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Datos climáticos de la Estación Meteorológica Ciénaga de Oro. 29

Tabla 2. Resumen de la exploración realizada. 34

Tabla 3. Resumen de la exploración realizada (CBR). 35

Tabla 4. Normatividad, equipos y registros de calibración. 37

Tabla 5. Intervalo de β para arcilla. 81

Tabla 6. Características generales del suelo – Cancha múltiple. 81

Tabla 7. Características generales del suelo – Coliseo de combate. 82

Tabla 8. Características generales del suelo – Cancha de futbol competencia. 83

Tabla 9. Características generales del suelo – Cancha de futbol recreativo. 83

Tabla 10. Características generales del suelo – Pista de Patinaje. 84

Tabla 11. Características generales del suelo – Voleibol Playa. 84

Tabla 12. Características generales del suelo – Otras estructuras. 85

Tabla 13. Clasificación de suelos expansivos. 85

Tabla 14. Clasificación de suelos expansivos. 86

Tabla 15. Resultados ensayos de CBR inalterado. 95

Tabla 16. CBR de diseño. 96

Tabla 17. Granulometría recomendada para el material de relleno alternativa 1. 99

Tabla 18. Granulometría recomendada para el material de relleno alternativa 2. 99

Tabla 19. Nivel de desplante de las estructuras con cimientos aislados. 105

Tabla 20. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. 106

Tabla 21. Asentamientos elásticos. 107

Tabla 22. Asentamientos por consolidación. 108

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

Tabla 23. Asentamiento total. 109

Tabla 24. Nivel de desplante de las estructuras con vigas de cimentación. 112

Tabla 25. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. 113

Tabla 26. Asentamiento total. 113

Tabla 27. Dimensiones de los cimientos. 117

Tabla 28. Nivel de desplante de las estructuras con losas de cimentación. 118

Tabla 29. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. 119

Tabla 30. Asentamiento total. 119

Tabla 31. Nivel de desplante de las estructuras con losas de cimentación. 123

Tabla 32. Longitud tentativa de las juntas de contracción. 123

Tabla 33. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. 125

Tabla 34. Asentamiento total. 125

Tabla 35. Nivel de desplante de las estructuras con losas de cimentación. 128

Tabla 36. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. 129

Tabla 37. Asentamiento total. 129

Tabla 38. Granulometria recomendada para el material filtrante MF-150. 132

Tabla 39. Granulometria recomendada para el material filtrante MF-75. 132

Tabla 40. Granulometria recomendada para el material filtrante MF-50. 133

Tabla 41. Nivel de desplante de las estructuras. 137

Tabla 42. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. 138

Tabla 43. Asentamiento total. 138

Tabla 44. Capacidad de carga por fricción. 140

Tabla 45. Asentamientos individuales. 141

CONSULTORÍAS GEOTÉNCIA Y AMBIENTE SAS

Tabla 46. Resultados presión pasiva de tierra. 142

Tabla 47. Nivel de desplante de las estructuras. 145

Tabla 48. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga por fricción para los pilotes de 0.60 m de diámetro. 146

Tabla 49. Capacidad de carga por fricción de los pilotes evaluados. 146

Tabla 50. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga por punta. 148

Tabla 51. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga total individual del pilote. 148

Tabla 52. Intervalo general de valores de K para suelos finos. 151

Tabla 53. Capacidad de carga última lateral y deflexión de la cabeza de las pilotes preexcavados. 152

Tabla 54. Capacidad de carga lateral y deflexión de los pilotes evaluados. 153

Tabla 55. Distribución de los pilotes. 154

Tabla 56. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 0.60 m de diámetro. 154

Tabla 57. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 0.80 m de diámetro. 154

Tabla 58. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 1.00 m de diámetro. 155

Tabla 59. Asentamientos individuales. 155

Tabla 60. Asentamientos por consolidación en pilotes de 0.60 m de diámetro. 157

Tabla 61. Asentamientos por consolidación en pilotes de 0.80 m de diámetro. 157

Tabla 62. Asentamientos por consolidación en pilotes de 1.00 m de diámetro. 157

Tabla 63. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo. 158

Tabla 64. Altura definida para los muros. 159

Tabla 65. Parámetros utilizados para el cálculo de los muros. 161

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

Tabla 66. Coeficiente y presión de tierras en reposo. 163

Tabla 67. Coeficiente de tierras en condiciones sísmicas. 164

Tabla 68. Calculo factor de seguridad por volcamiento. 165

Tabla 69. Calculo factor de seguridad por deslizamiento. 166

Tabla 70. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. 167

Tabla 71. Factor de seguridad en función de la capacidad de carga del suelo. 168

Tabla 72. Asentamiento total para cimientos aislados de sección cuadrada. 168

Tabla 73. Factores de seguridad para cada muro de contención diseñado. 169

Tabla 74. Factores de seguridad indirectos mínimos. 174

Tabla 75. Resumen de los factores de seguridad obtenidos de las modelaciones en Slope. 178

Tabla 76. Nivel de desplante de las estructuras. 180

Tabla 77. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga por fricción para los pilotes de 1.00 m de diámetro. 181

Tabla 78. Capacidad de carga por fricción de los pilotes evaluados. 182

Tabla 79. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga por punta. 182

Tabla 80. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga total individual del pilote. 183

Tabla 81. Capacidad de carga lateral y deflexión de los pilotes evaluados. 183

Tabla 82. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 0.60 m de diámetro. 184

Tabla 83. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 0.80 m de diámetro. 184

Tabla 84. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 1.00 m de diámetro. 184

Tabla 85. Asentamientos individuales. 185

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Tabla 86. Asentamientos por consolidación en pilotes de 0.60 m de diámetro. 185

Tabla 87. Asentamientos por consolidación en pilotes de 0.80 m de diámetro. 185

Tabla 88. Asentamientos por consolidación en pilotes de 1.00 m de diámetro. 186

Tabla 89. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo. 186

Tabla 90. Cálculos para el mejoramiento de la subrasante. 189

Tabla 91. Transito esperado para el proyecto. 189

Tabla 92. Repeticiones esperadas. 191

Tabla 93. Factores de seguridad de carga. 191

Tabla 94. Efecto de la subbase granular sobre los valores de K. 193

Tabla 95. Resumen de los valores obtenidos de K combinados. 193

Tabla 96. Resultados arrojados de la estructura del pavimento software BS-PCA (UNICAUCA). 195

Tabla 97. Alternativa eficiente determinada con el método de la PCA para un módulo de rotura de 38 Kg/cm^2. 195

Tabla 98. Recomendaciones para la selección de las barras de anclaje. 197

Tabla 99. Resumen características de las barras de anclaje. 197

Tabla 100. Recomendaciones para la selección de los pasadores de carga. 198

Tabla 101. Resumen características de los pasadores de carga. 199

Tabla 102. Configuraciones de losas. 199

Tabla 103. Alternativa eficiente determinada por el método PCA. 199

Tabla 104. Nivel de desplante de las capas del pavimento. 200

Tabla 105. Resumen Parámetros par cálculos de esfuerzos y deflexiones. 205

Tabla 106. Resultados de los cálculos de esfuerzos por alabeo. 205

Tabla 107. Resultados de los cálculos de esfuerzos y deflexiones por carga. 206

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Tabla 108. Resumen de los módulos de las capas granulares. 210

Tabla 109. Determinación del SN del tránsito. 213

Tabla 110. Valores de coeficientes estructurales (a/pulg). 214

Tabla 111. Determinación del SN de la estructura del pavimento. 214

Tabla 112. Resumen de la estructura del pavimento a analizar. 215

Tabla 113. Resultados máxima deformación de tracción en la fibra inferior de la carpeta asfáltica. 215

Tabla 114. Resultados máxima deformación de compresión en la fibra superior de la subrasante. 216

Tabla 115. Cálculo del número de repeticiones de carga admisibles. 217

Tabla 116. Cálculo de los consumos debido a la fisuración y el ahuellamiento. 218

Tabla 117. Resumen de la estructura del pavimento flexible. 219

Tabla 118. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Cancha múltiple. 220

Tabla 119. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Coliseo de combate.. 221

Tabla 120. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Cancha de futbol competencia. 222

Tabla 121. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Cancha de futbol recreativo. 222

Tabla 122. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Pista de patinaje. 223

Tabla 123. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Voleibol de playa. 223

Tabla 124. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Otras estructuras. 224

Tabla 125. Granulometría recomendada para el material de relleno. 227

Tabla 126. Granulometría recomendada para el material de relleno. 228

CONSULTORÍAS GEOTÉNCIA Y AMBIENTE SAS

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO - DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA.

INTRODUCCIÓN.

De acuerdo con la solicitud presentada por la ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO, se realizó el estudio geotécnico para la construcción de la villa olímpica en el municipio de Ciénaga de Oro - departamento de Córdoba.

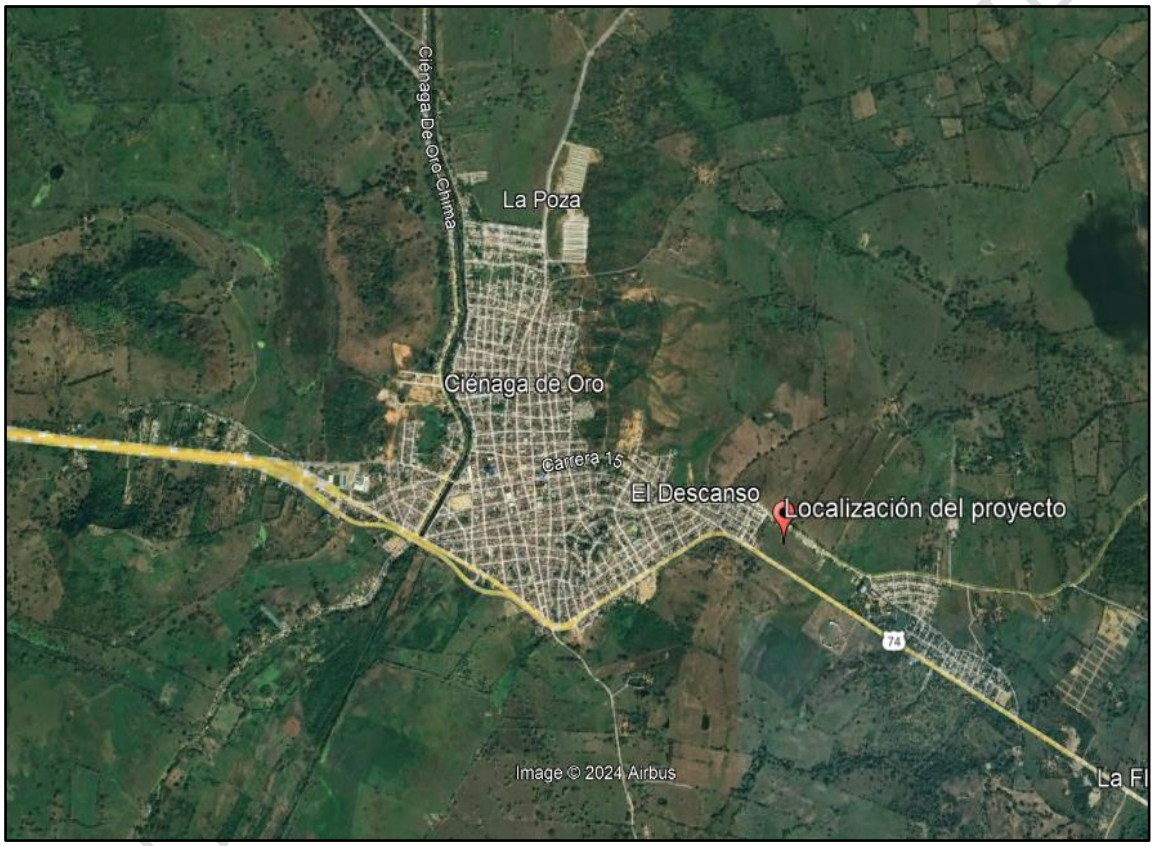


Figura 1. Localización del proyecto en el municipio.
Fuente: Google Earth.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

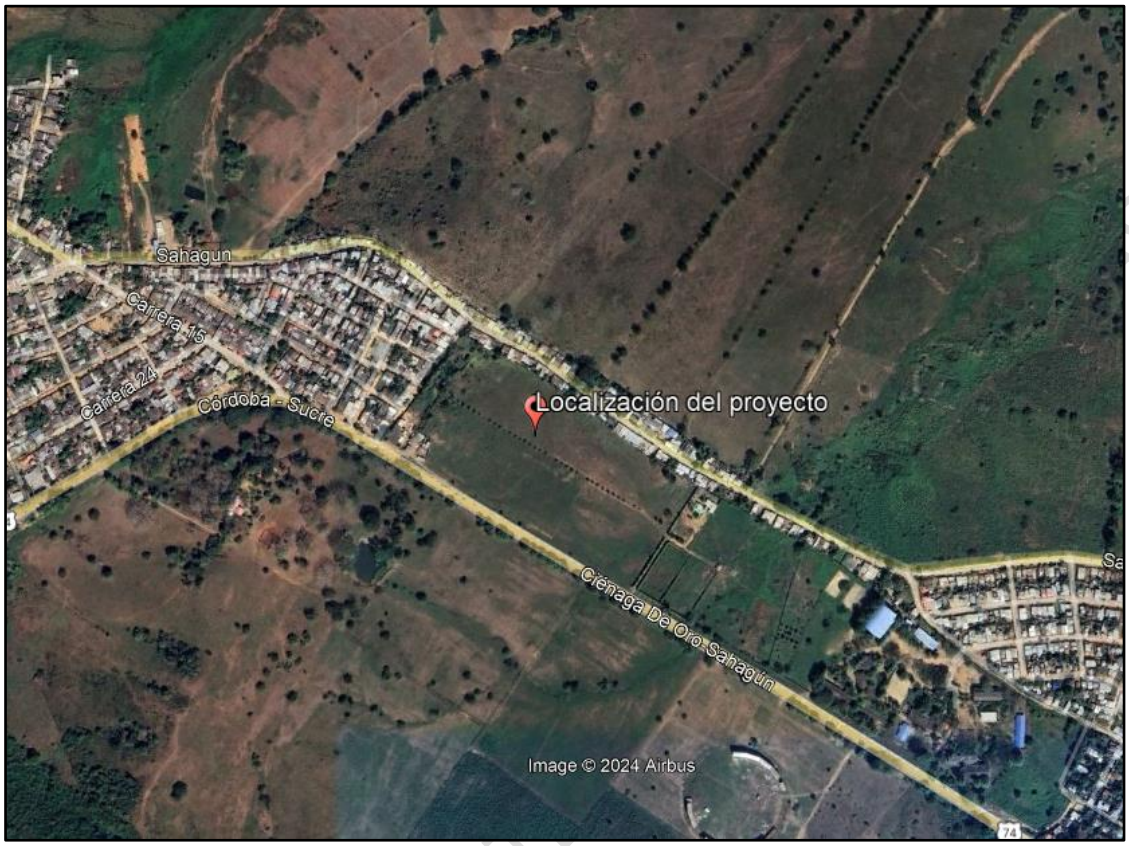


Figura 2. Localización del proyecto en el barrio.
Fuente: Google Earth.

El proyecto consiste en la construcción de una villa olímpica que abarca un área de aproximadamente 4.6 hectáreas destinadas a la práctica de los siguientes deportes: fútbol, patinaje, voleibol, futsal, baloncesto, voleibol playa, boxeo, karate, ajedrez, tenis de mesa y teqball.

Consta de las siguientes estructuras:

- **Cancha de fútbol** que consta de un campo de césped con graderías, instalaciones sanitarias y una cafetería adjunta.
- **Pista reglamentaria de patinaje** diseñada según las normativas para la práctica del patinaje, equipada con graderías, servicios sanitarios y una cafetería.
- **Cancha múltiple** equipada con graderías, vestuarios y baterías sanitarias, diseñada para albergar competiciones y entrenamientos de voleibol, baloncesto y fútbol sala.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA

- **Coliseo de combate** el cual incluye áreas de alojamiento, bodegas, vestuarios, baterías sanitarias, cuadriláteros y graderías. Este espacio está especialmente diseñado para deportes de combate como el boxeo, taekwondo y otras disciplinas de lucha.
- **Cancha de voleibol playa**, con zona de seguridad, cerramiento perimetral 5 mts de alt, graderías, cubiertas, baños públicos.
- **Zona de urbanismo deportivo** dedicada a actividades deportivas y recreativas como ajedrez, calistenia, tenis de mesa y juegos infantiles.
- **Circuito de ciclorruta y senderos para caminata** y trote alrededor del complejo.

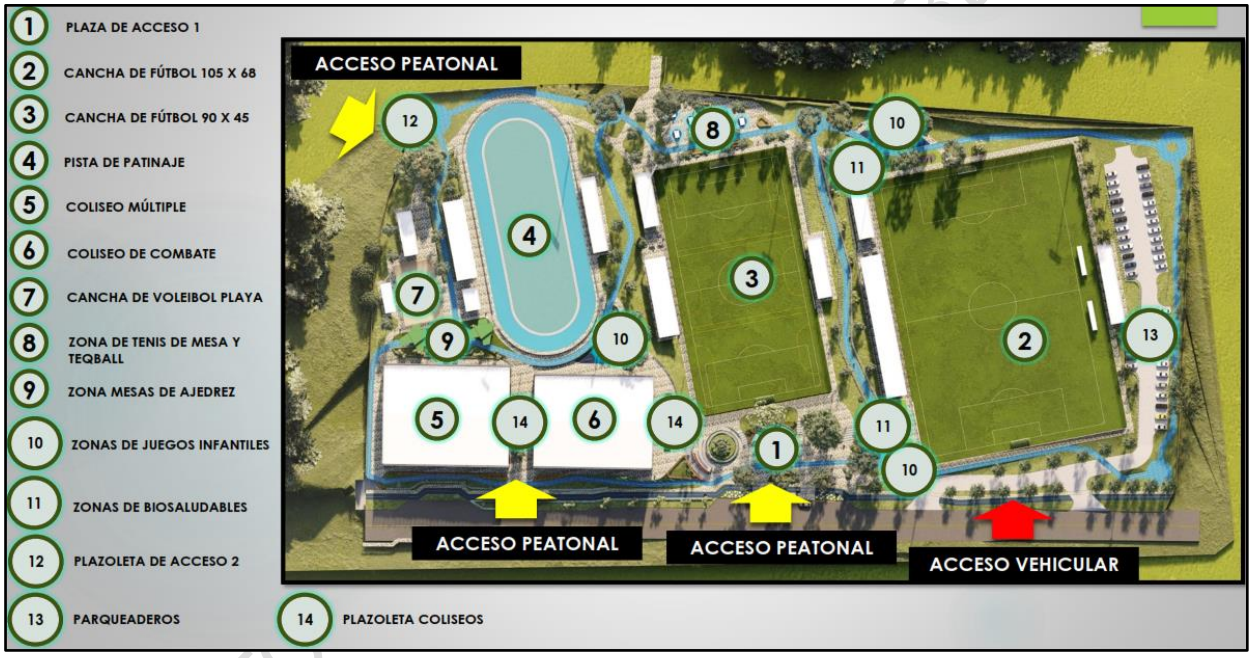


Figura 3. Planta arquitectónica del proyecto.
Fuente: Suministrado por el solicitante.

La zona del proyecto se encuentra actualmente sin construcciones y con una diferencia de elevación de 20 metros, con cotas que varían entre 26.00 y 46.00 m.s.n.m.

El terreno quedará adaptado en cuatro (4) terrazas principales con cotas de 28.00, 32.00, 33.00 y 40.00 m.s.n.m, sobre las cuales serán construidas las estructuras. Como se muestra en las siguientes figuras:



Figura 4. Estado actual de la zona del proyecto.
Fuente: Suministrado por el solicitante.

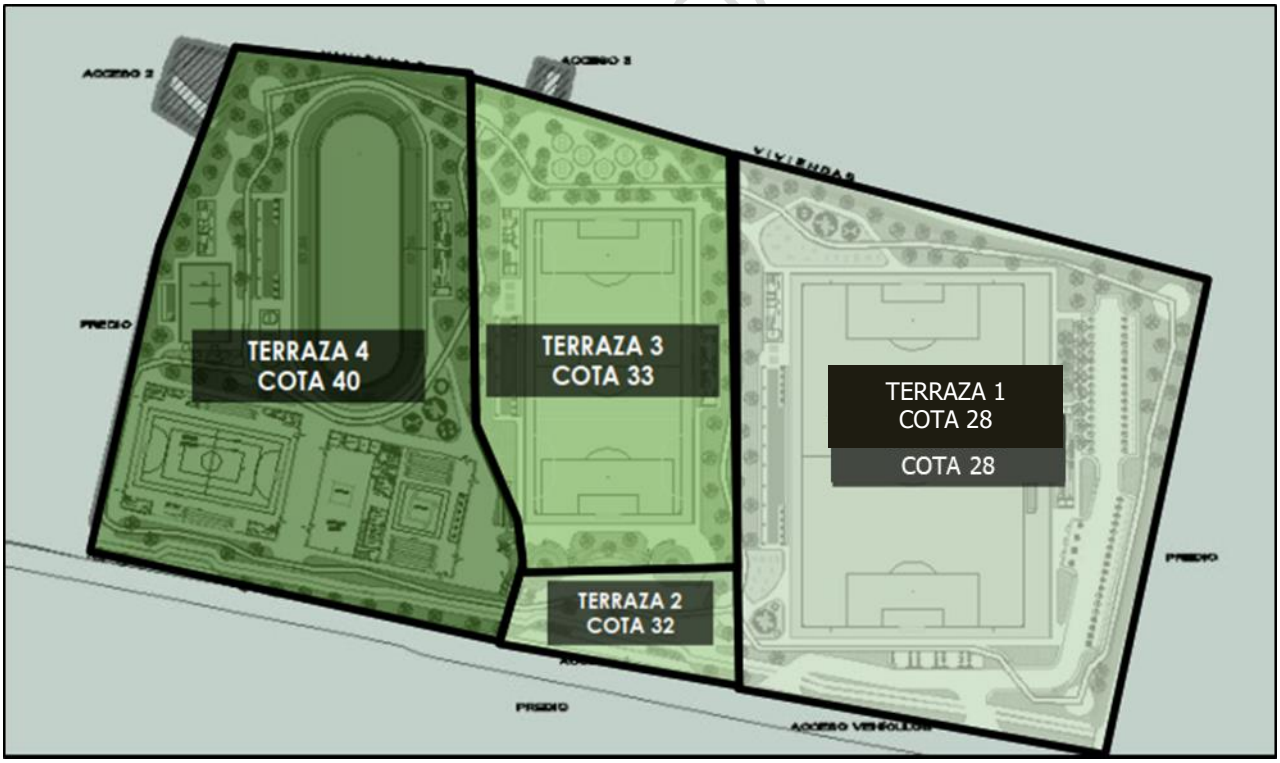


Figura 5. Adaptación del terreno.
Fuente: Suministrado por el solicitante.

2. INFORMACIÓN GENERAL.

2.1. Generalidades del proyecto.

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 Km^2 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.

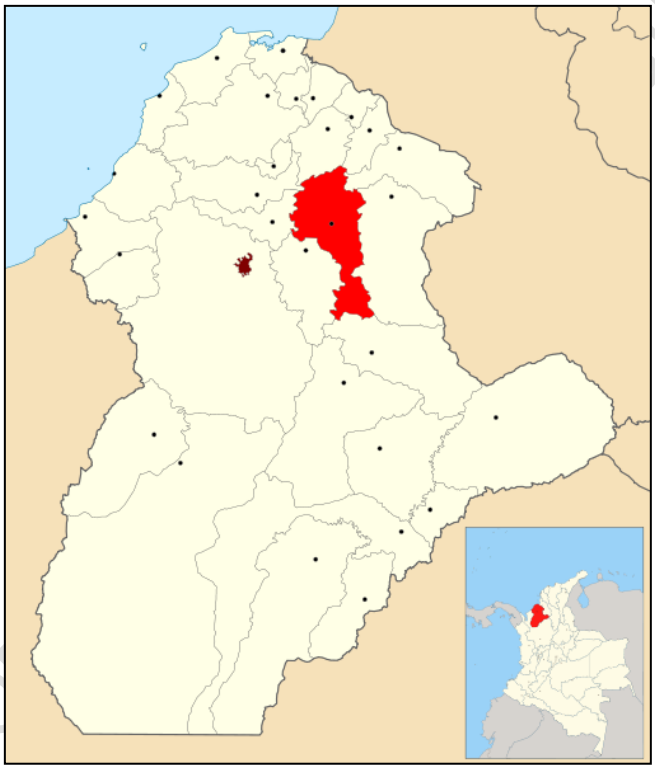


Figura 6. Localización del municipio de Ciénaga de Oro en el departamento de Córdoba. Fuente: Wikipedia, la enciclopedia libre. "Ciénaga de Oro", [En línea].

El sistema hidrográfico del Municipio de Ciénaga de Oro, está determinado por dos sistemas: El primero comprende las hoyas de los ríos y arroyos que se encuentran en la Cuenca del Río Sinú y que corren de Sur a Norte y vierten sus aguas a la Ciénaga Grande, el segundo sistema comprende las hoyas de los ríos y arroyos que se encuentran en la Cuenca del Río San Jorge y corren de Oeste a Sureste y vierten sus aguas al Río San Jorge en el Departamento de Sucre.



Figura 7. Mapa subregiones del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

2.2. Geología y Geomorfología.

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.

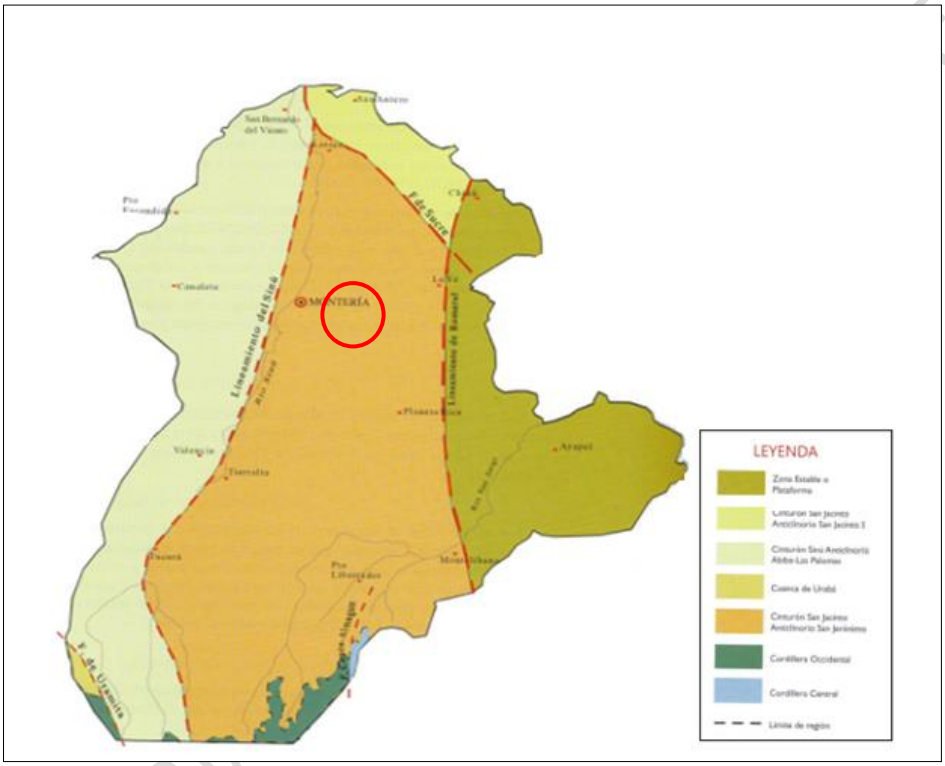


Figura 8. Mapa de regiones geotectónicas del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

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:

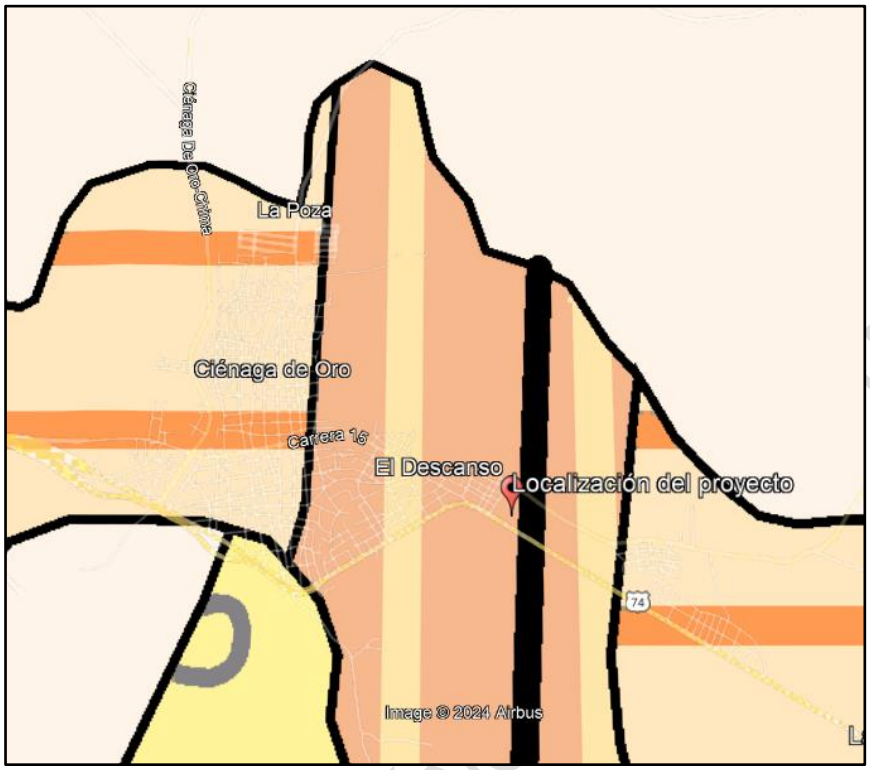


Figura 9. Mapa geológico del municipio de Ciénaga de Oro
Fuente: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

e3e4-Sm

Arenitas líticas grano decrecientes de conglomeráticas a arenas de grano fino intercaladas con lodolitas y olitostromas de calizas micríticas.

2.3. Geoestructura y Ambiente Morfométrico.

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 km^2, 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.

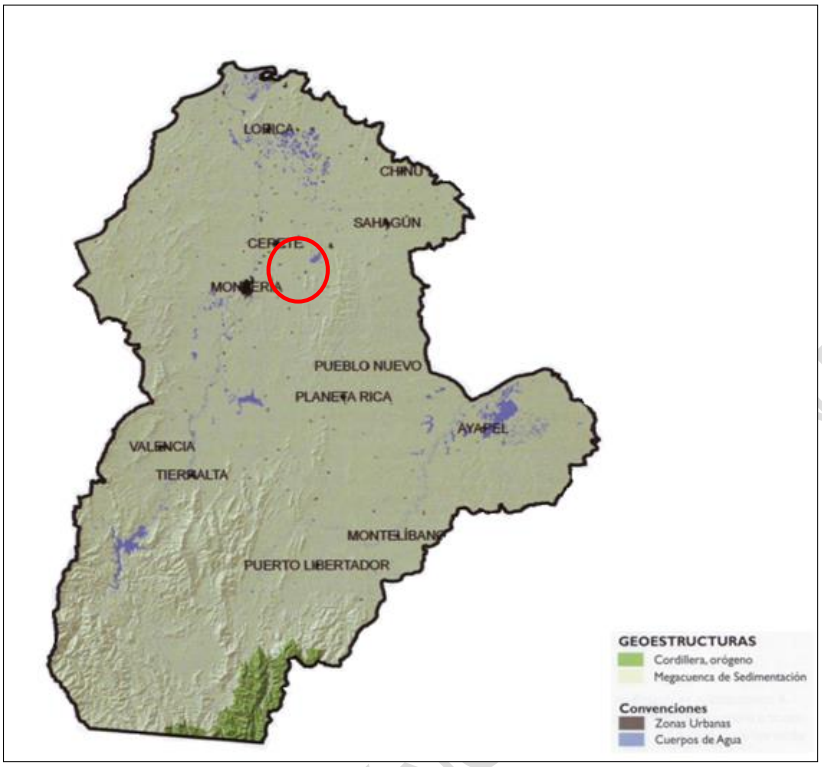


Figura 10. Mapa de Geoestructura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

2.4. Clima.

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

La posición latitudinal y la ausencia de elevaciones orográficas significativas, colocan a la totalidad del territorio dentro de lo que comúnmente se ha denominado tierras cálidas, con deficientes precipitaciones y temperaturas elevadas.
La distribución de las lluvias de la zona se encuentra supeditada al paso anual del CIT (Centro de Convergencia Intertropical), el paso de este centro neurálgico ocasiona un tiempo ciclónico, es decir, nubado, lluvioso y fresco; antes de este paso existe el tiempo anticiclónico, es decir soleado, seco y con variación de las temperaturas diurnas.

La precipitación pluvial durante el año, marca dos períodos bien definidos: uno de lluvias que se inicia a mediados de abril a noviembre y otro de escasa precipitación que va de

diciembre a mediados de abril, siendo el mes más lluvioso el mes de agosto con 187,33 mm y el más seco enero con 15,9 mm. La precipitación promedio es de 1156,0 mm por año.

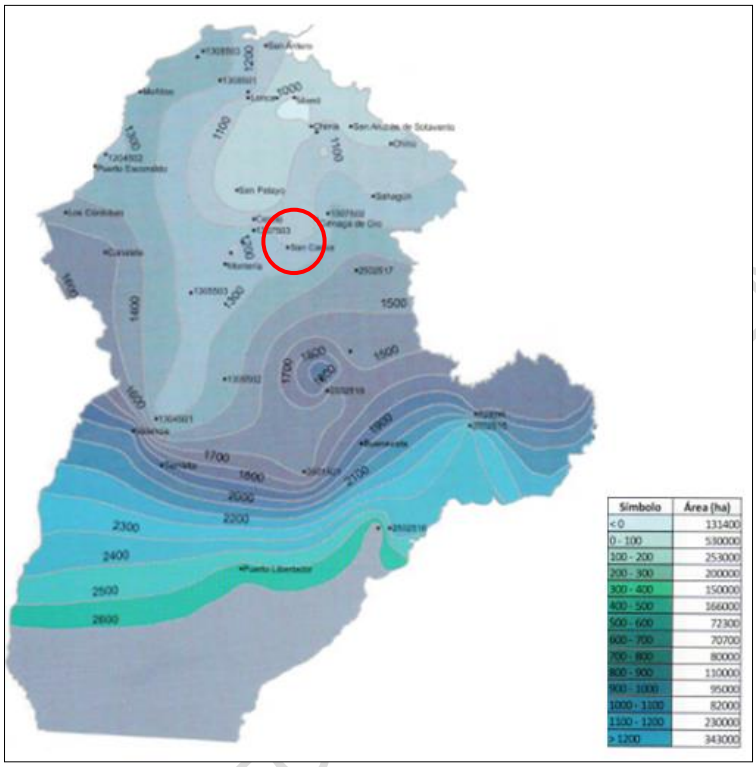


Figura 11. Mapa de Precipitación del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

En el Municipio de Ciénaga de Oro, la temperatura promedio es de 26,9ºC, dándose la máxima en el mes de abril y la mínima en los meses de septiembre, octubre y noviembre, con una variación promedio de 1° C.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

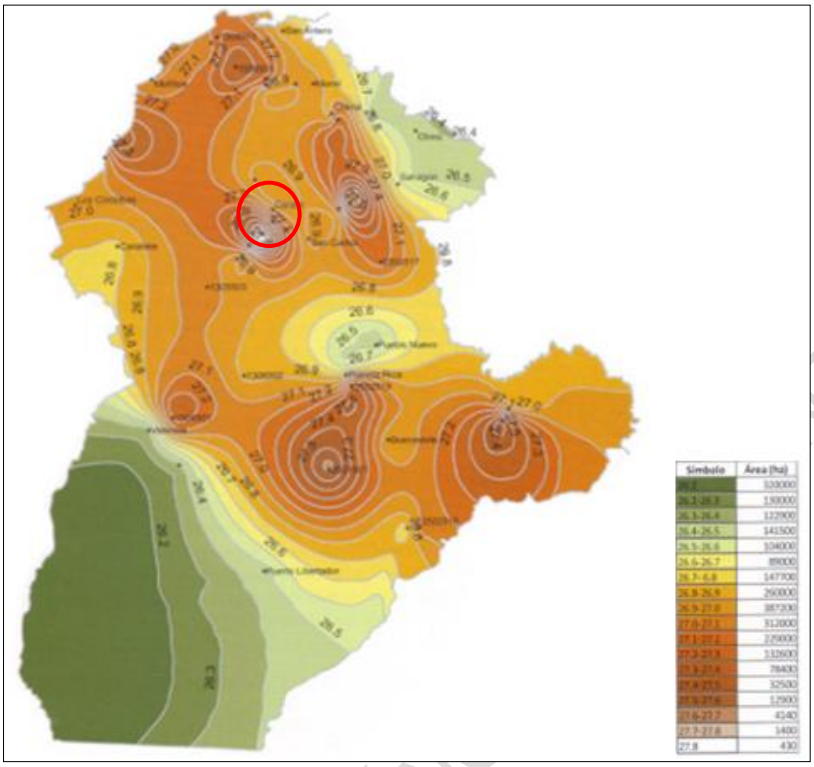


Figura 12. Mapa de Temperatura del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

En el municipio la humedad relativa promedio anual es de 82%, dándose la más alta durante el mes de octubre con 85% y la más baja se da en el mes de marzo con 78%. Los meses menos lluviosos presentan menor porcentaje de humedad.

La evapotranspiración potencial (E.T.P.), la evapotranspiración es un elemento climático que se analiza en el balance hídrico climático y permite determinar las pérdidas de agua en una superficie de suelo. La cuantificación de las pérdidas es indispensable para el cálculo del agua disponible en el suelo, para ser utilizada por las plantas en su crecimiento y producción. En el municipio de Ciénaga de Oro y norte del departamento se presenta un aumento de los valores de (ETP). El Valor de (ETP) para el municipio de Ciénaga de Oro es 1711,4 mm.

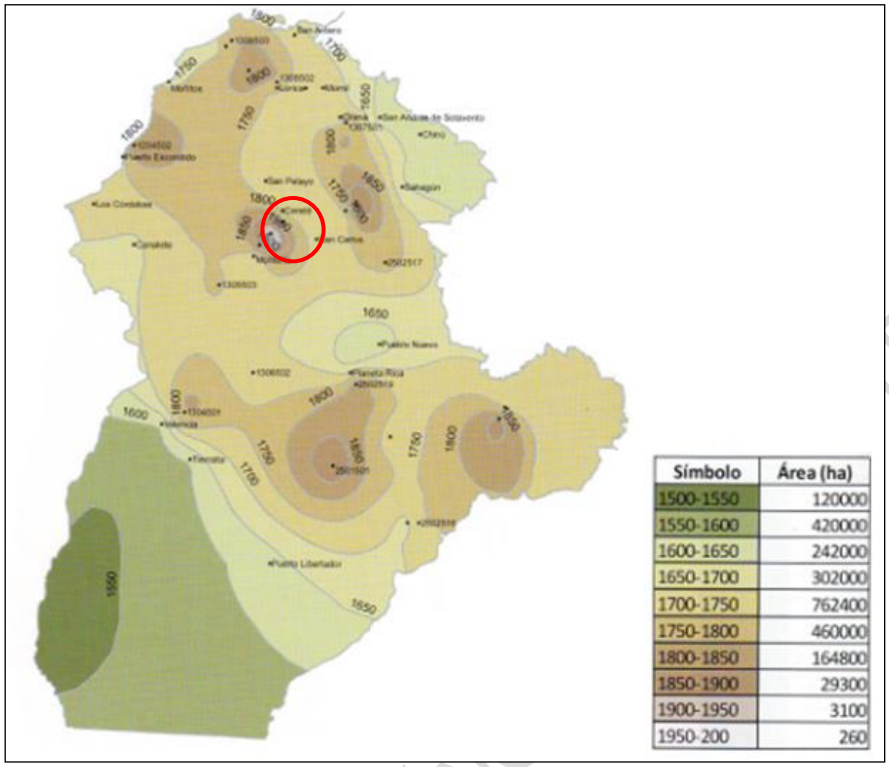


Figura 13. Mapa de Evapotranspiración del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

De acuerdo a la clasificación climática, el municipio se ubica en el clima cálido- Seco, Unidad climática ubicada en el sector norte del departamento, donde están localizadas las cabeceras municipales de los municipios de Canalete, Chimá, Chinú, Lorica, Los Córdobas, Momil, Moñitos, Montería.

Estación	msnm	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)	ETP (mm)	Déficit (mm)	Exceso (mm)	Piso Térmico	Clase Clima	Símbolo
Ciénaga de Oro	25	1156	26,9	1711,4	555,4	0,0	Cálido	Seco	c-S

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

2.5. Vegetación

De acuerdo al método Corine Land Cover, el municipio de Ciénaga de Oro presenta las siguientes coberturas vegetales. Los pastos cubren extensas áreas, conformados

principalmente por gramíneas cultivadas utilizadas como potreros permanentes, incluyendo algunas zonas bajas propensas a inundaciones temporales o permanentes. Las áreas agrícolas heterogéneas muestran una diversidad de cultivos en predios de pequeño tamaño, debido a las variaciones locales de clima y suelo. Además, existen cultivos anuales o transitorios, cuyo ciclo vegetativo no supera el año y requieren ser sembrados nuevamente después de cada cosecha. Y áreas húmedas continentales, como zonas de desborde de cursos de agua y depresiones con afloramiento freático, que tienden a inundarse durante gran parte del año.

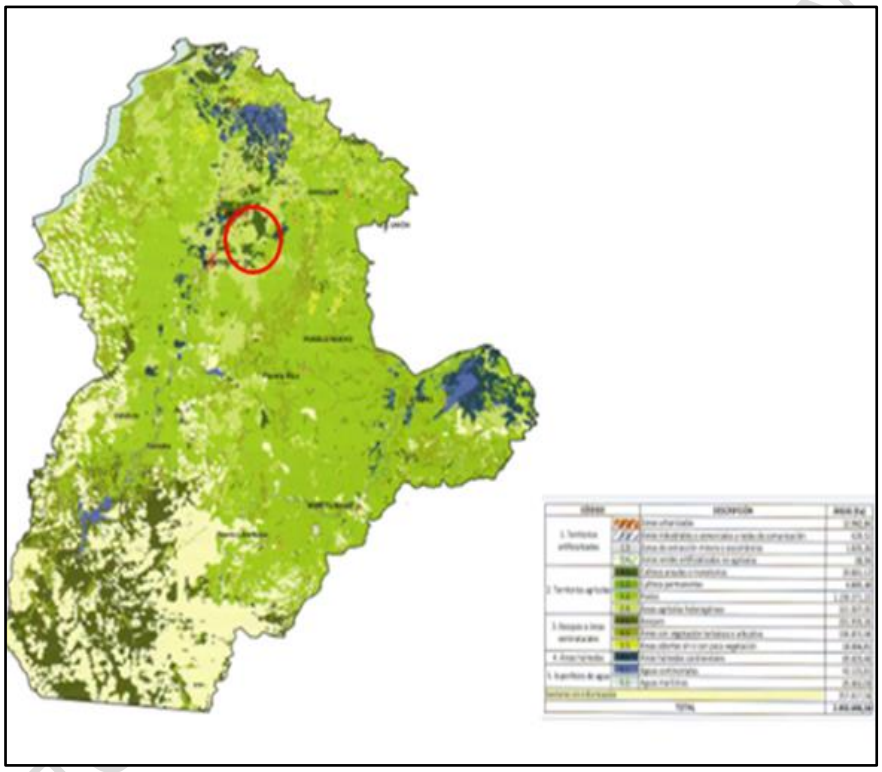


Figura 14. Mapa de coberturas vegetales del departamento de Córdoba.
Fuente: Estudio general de suelos y zonificación de tierras del Departamento de Córdoba, IGAC.

2.6. Sismicidad

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

Aa = 0.10 (Coeficiente de aceleración pico efectiva).

Av = 0.15 (Coeficiente que representa la velocidad horizontal pico de diseño).
Ad = 0.04 (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva para el umbral de daño).
Ae = 0.08 (Coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño con seguridad limitada).

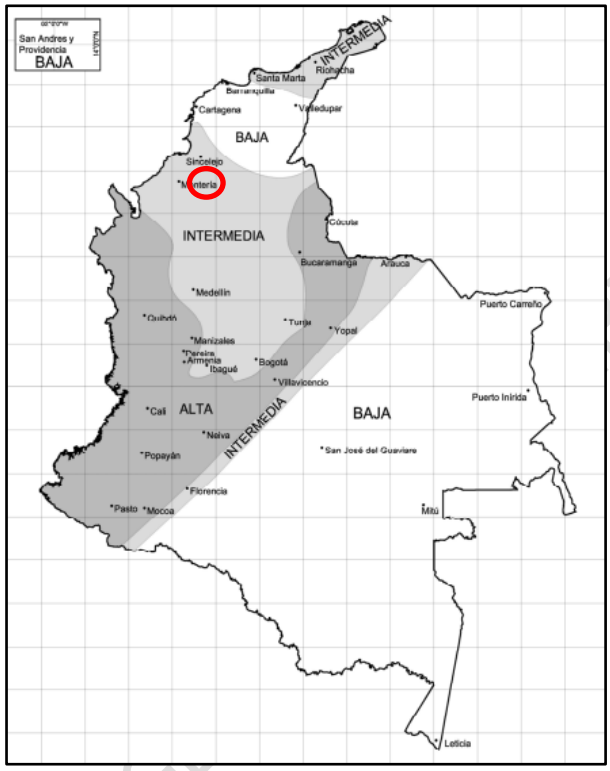


Figura 15. Zona de amenaza sísmica del municipio de Ciénaga de Oro. Fuente: Titulo A. Norma Sismo Resistente NSR 10.

2.6.1. 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 > $\overline{Su}$), 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).

De acuerdo con lo anterior y a los valores de N mostrados en los perfiles, el perfil del suelo es tipo **D**.

3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.

3.1. Exploración de campo.

Para evaluar el subsuelo del proyecto se realizaron treinta y ocho (38) sondeos con profundidades entre 6.00 y 30.00 m, diez (10) apiques de 2.00 m de profundidad y seis (6) ensayos de CBR inalterados. A continuación, se resume el programa exploratorio:

CONSULTORÍAS GEOTÉNCIA Y AMBIENTE SAS

ESTRUCTURA	COMPONENTE	Nº Sondeo	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	Latitud	Longitud	Cota (m.s.n.m)
Cancha múltiple: Baloncesto, Voleibol, futbol sala	Cancha múltiple	1	6.00	1.50	8°52'20.60"N	75°36'37.56"O	45.40
	cerramiento						
	Gradas	2	6.00	1.50	8°52'19.49"N	75°36'36.84"O	42.40
	Camerinos						
	Baños	3	6.00	1.50	8°52'20.51"N	75°36'36.47"O	43.60
	Oficinas						
Boxeo	Coliseo de boxeo	4	30.00	2.00	8°52'19.70"N	75°36'35.71"O	40.60
		5	6.00	1.80	8°52'19.67"N	75°36'35.08"O	38.80
		6	6.00	2.00	8°52'18.56"N	75°36'35.29"O	37.600
Cancha de futbol competencia	Cancha en grama	7	6.00	2.00	8°52'16.45"N	75°36'30.20"O	27.80
		8	6.00	2.00	8°52'17.90"N	75°36'31.03"O	29.40
		9	30.00	2.00	8°52'19.06"N	75°36'29.13"O	27.50
	Gradas	10	30.00	1.50	8°52'17.91"N	75°36'31.94"O	30.70
		11	6.00	1.50	8°52'18.87"N	75°36'31.48"O	30.00
	Baterías sanitarias	12	6.00	1.50	8°52'19.58"N	75°36'31.22"O	29.40
		13	6.00	2.00	8°52'20.06"N	75°36'31.06"O	28.60
	Camerinos	14	6.00	2.00	8°52'17.16"N	75°36'29.22"O	27.40
		15	6.00	2.00	8°52'17.82"N	75°36'28.93"O	27.00
	cerramiento	-	-	-	-	-	-
Cancha de futbol recreativo	Cancha en grama	16	6.00	1.00	8°52'18.48"N	75°36'33.02"O	32.40
		17	6.00	1.00	8°52'19.94"N	75°36'33.27"O	33.100
		18	30.00	1.00	8°52'20.81"N	75°36'31.98"O	30.40
	Gradas	19	6.00	4.00	8°52'19.79"N	75°36'34.15"O	36.30
		20	6.00	3.00	8°52'20.55"N	75°36'33.78"O	35.50
	Baterías sanitarias	21	6.00	1.70	8°52'21.14"N	75°36'33.54"O	34.20
		22	6.00	0.90	8°52'21.54"N	75°36'33.37"O	33.40
	Camerinos	23	6.00	1.30	8°52'19.05"N	75°36'32.24"O	31.20
		24	6.00	1.50	8°52'19.88"N	75°36'31.92"O	30.60

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

ESTRUCTURA	COMPONENTE	Nº Sondeo	Profundidad (m)	Nivel freático (m)	Latitud	Longitud	Cota (m.s.n.m)
	Cerramiento	-	-	-	-	-	-
Patinaje	Pista de patinaje	25	2.00	No se registró	8°52'20.42"N	75°36'35.41"O	40.60
		26	2.00	No se registró	8°52'22.06"N	75°36'35.34"O	37.60
		27	2.00	1.00	8°52'22.99"N	75°36'34.22"O	33.70
	Gradas	28	6.00	1.80	8°52'21.54"N	75°36'35.91"O	40.40
		29	6.00	3.80	8°52'22.62"N	75°36'35.58"O	36.40
	Camerinos	30	6.00	2.30	8°52'21.04"N	75°36'34.21"O	36.90
		31	30.00	3.00	8°52'21.88"N	75°36'34.00"O	35.50
Voleibol de playa	Cancha de arena	32	6.00	1.80	8°52'21.53"N	75°36'36.58"O	42.30
		33	6.00	2.00	8°52'22.11"N	75°36'36.61"O	41.80
	Baños	34	6.00	2.00	8°52'22.40"N	75°36'36.29"O	38.60
		35	6.00	1.50	8°52'22.70"N	75°36'36.20"O	37.80
Otras estructuras	Juegos infantiles 1	36	6.00	2.00	8°52'19.94"N	75°36'34.97"O	39.00
	Biosaludables	37	6.00	2.00	8°52'20.22"N	75°36'34.58"O	38.40
	Juegos infantiles 2	38	6.00	1.50	8°52'16.79"N	75°36'32.24"O	30.50
		39	6.00	1.50	8°52'17.28"N	75°36'32.14"O	30.60
	Juegos de mesa	40	6.00	2.00	8°52'20.64"N	75°36'30.84"O	28.80
		41	6.00	2.00	8°52'20.12"N	75°36'30.16"O	28.40
	Sendero peatonal	42	2.00	No se registró	8°52'19.86"N	75°36'38.07"O	43.60
		43	2.00	0.90	8°52'15.80"N	75°36'31.15"O	29.00
		44	2.00	0.90	8°52'20.07"N	75°36'29.69"O	28.300
		45	2.00	No se registró	8°52'21.70"N	75°36'36.18"O	40.60
	Parqueadero	46	2.00	0.90	8°52'16.55"N	75°36'29.26"O	27.10
		47	2.00	0.90	8°52'17.58"N	75°36'28.04"O	26.70
		48	2.00	0.90	8°52'18.43"N	75°36'28.12"O	26.00

Tabla 2. Resumen de la exploración realizada.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

Estructura	CBR	Latitud	Longitud
Parqueadero	1	8°52'18.21"N	75°36'28.49"O
	2	8°52'17.02"N	75°36'28.64"O
Cancha múltiple	3	8°52'20.26"N	75°36'37.59"O
	4	8°52'19.97"N	75°36'36.82"O
Pista de patinaje	5	8°52'22.99"N	75°36'35.03"O
	6	8°52'20.93"N	75°36'34.68"O

Tabla 3. Resumen de la exploración realizada (CBR).
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

3.1.1. Localización de los sondeos.

Se presenta a continuación la localización de los sondeos realizados utilizando la herramienta Google Earth Pro.

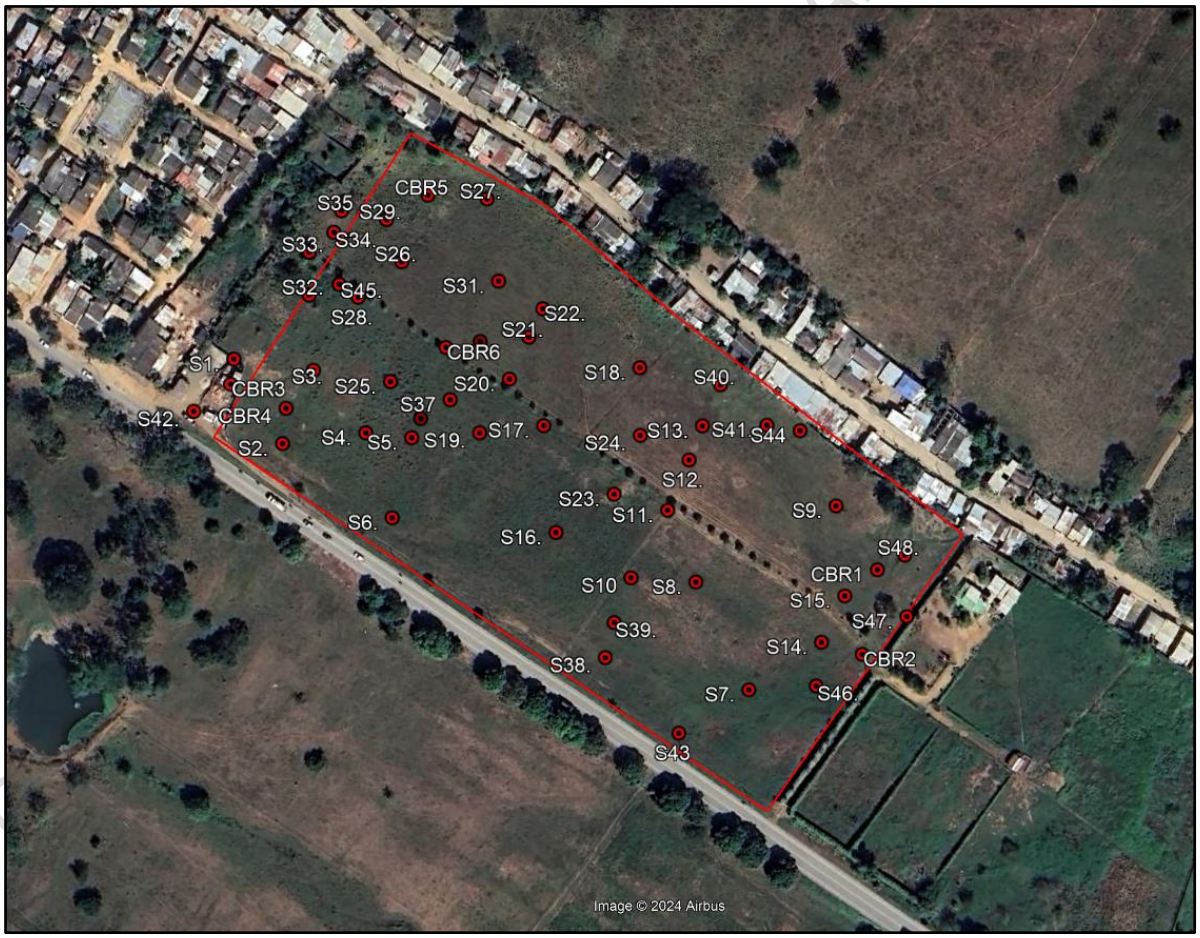


Figura 16. Localización de los sondeos.
Fuente: Google Earth.

3.1.2. Metodología de exploración.

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

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



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

Nota: *El registro fotográfico detallado por sondeo se encuentra en el Anexo 4.*

3.1.3. Ensayos de laboratorio.

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

- Tamizado mecánico.
- Límites líquido y plástico.
- Determinación de humedad.
- Peso específico.
- Resistencia (CBR).

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

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

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

Tabla 4. Normatividad, equipos y registros de calibración.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

3.2. Caracterización del subsuelo.

3.2.1. Descripción de sondeos.

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

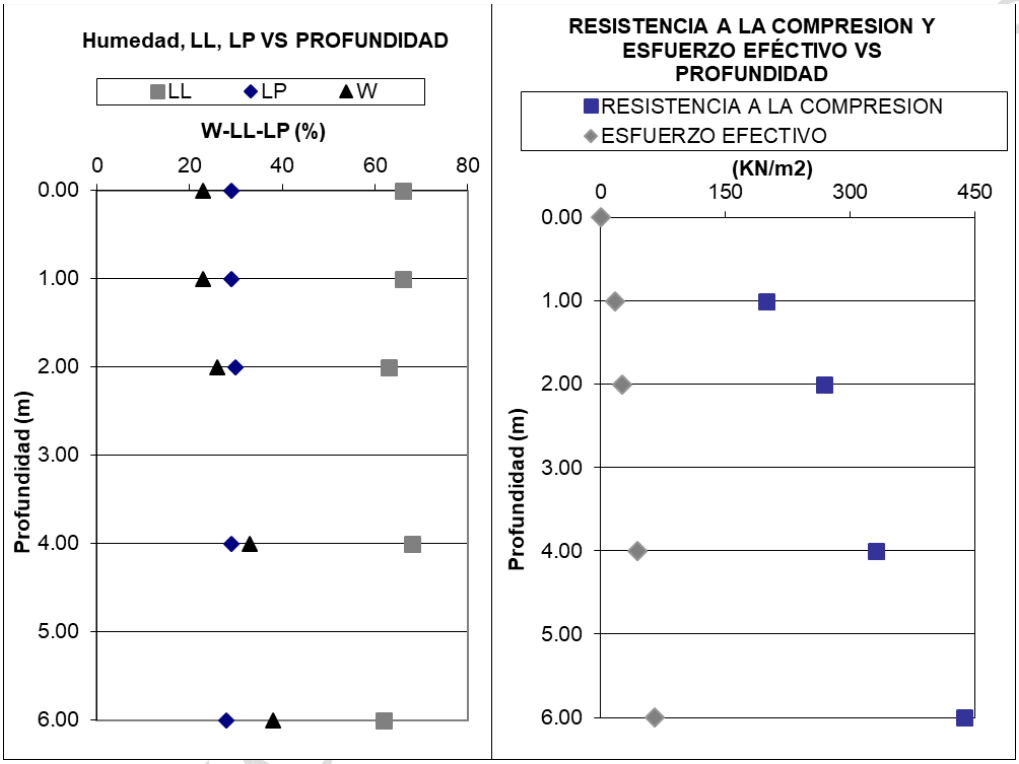
- **Cancha múltiple: Baloncesto, Voleibol, futbol sala**

Sondeo 1.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo de consistencia variable entre firme y dura.

Las humedades de los materiales varían entre 23 y 38%.

Se registró el nivel freático a 1.50 m.



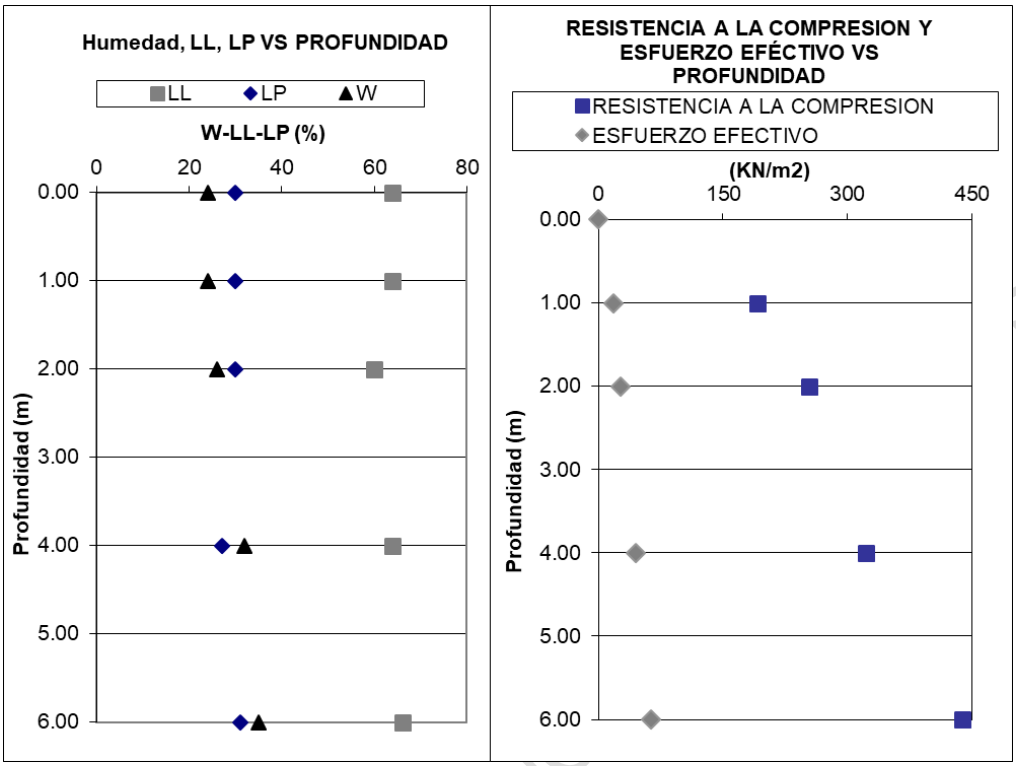
Gráfica 1. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 1.
Gráfica 2. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 1.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Sondeo 2.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo de consistencia variable entre firme y dura.

Las humedades de los materiales varían entre 24 y 35%.

Se registró el nivel freático a 1.50 m.



Gráfica 3. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 2.
Gráfica 4. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 2.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

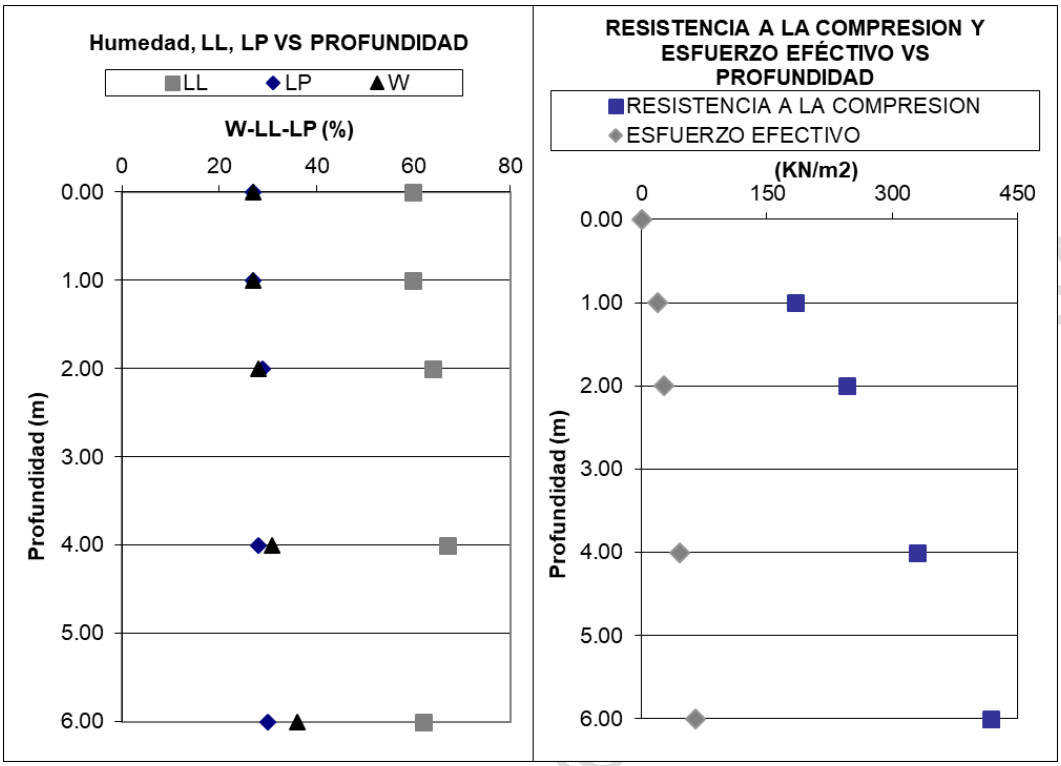
Sondeo 3.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo de consistencia variable entre firme y dura.

Las humedades de los materiales varían entre 27 y 36%.

Se registró el nivel freático a 1.50 m.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS



Gráfica 5. Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 3.
Gráfica 6. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 3.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Coliseo de combate**

Sondeo 4.

0.00 – 6.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo de consistencia variable entre firme a muy firme.

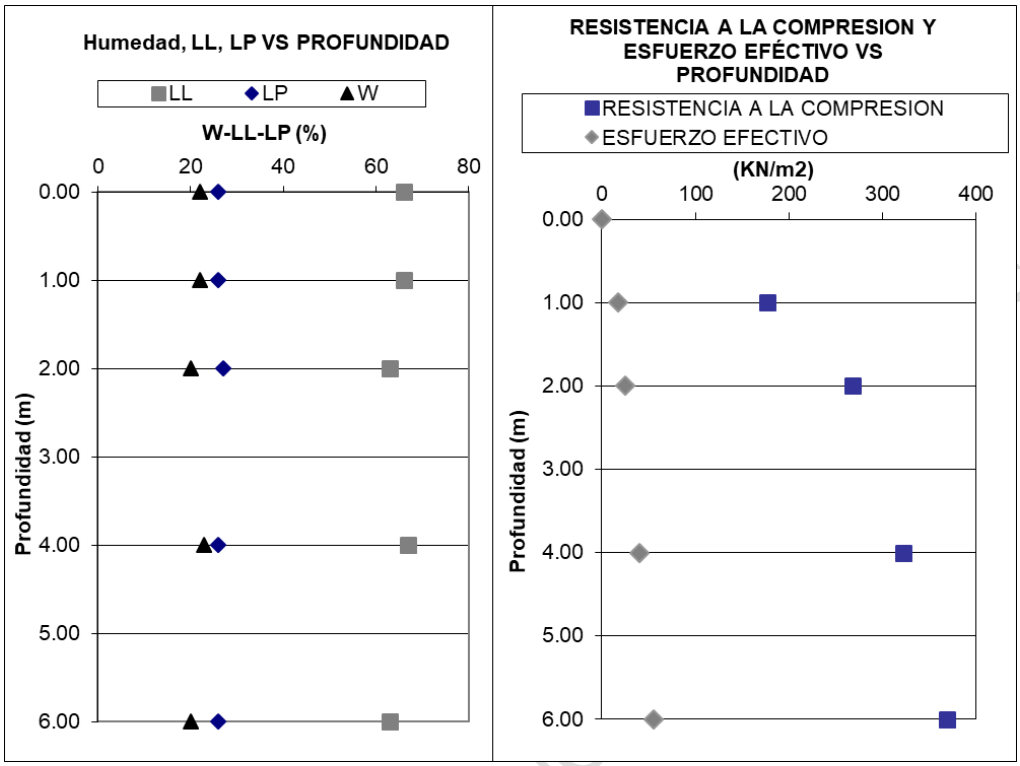
6.50– 11.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo de consistencia muy firme a dura.

11.00 – 30.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris de consistencia dura.

Las humedades de los materiales varían entre 20 y 44%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 7.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 4.
Gráfica 8. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 4.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

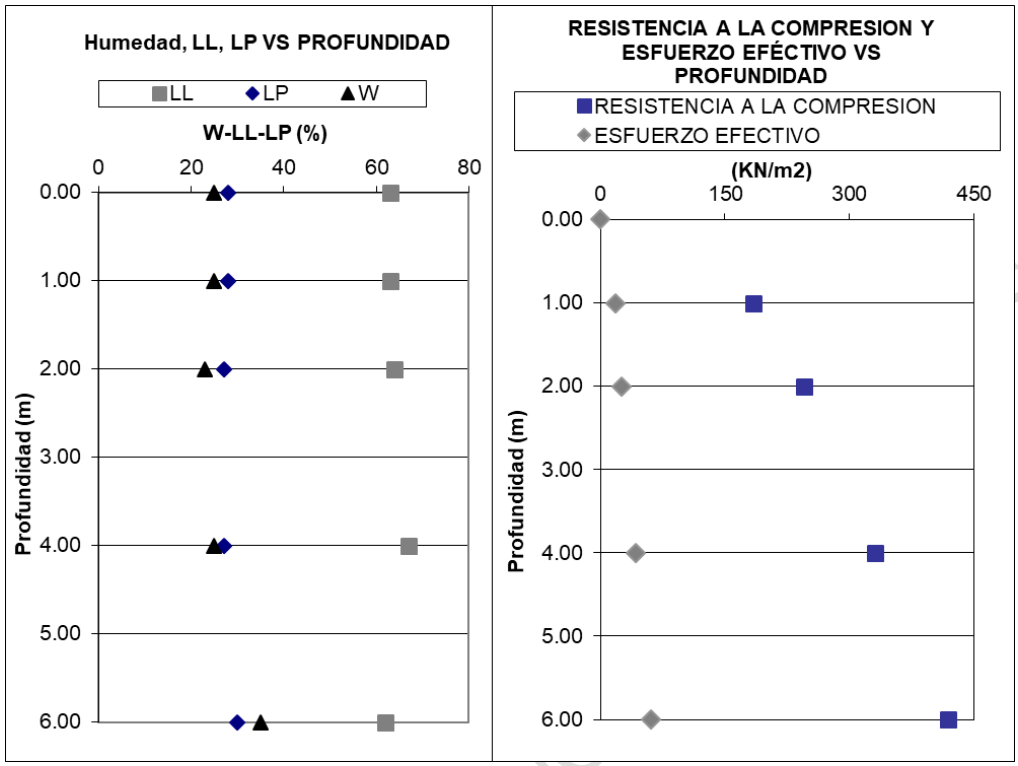
Sondeo 5.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo de consistencia variable de firme a dura.

Las humedades de los materiales varían entre 23 y 35%.

Se registró el nivel freático a 1.80 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 9.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 5.
Gráfica 10. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 5.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

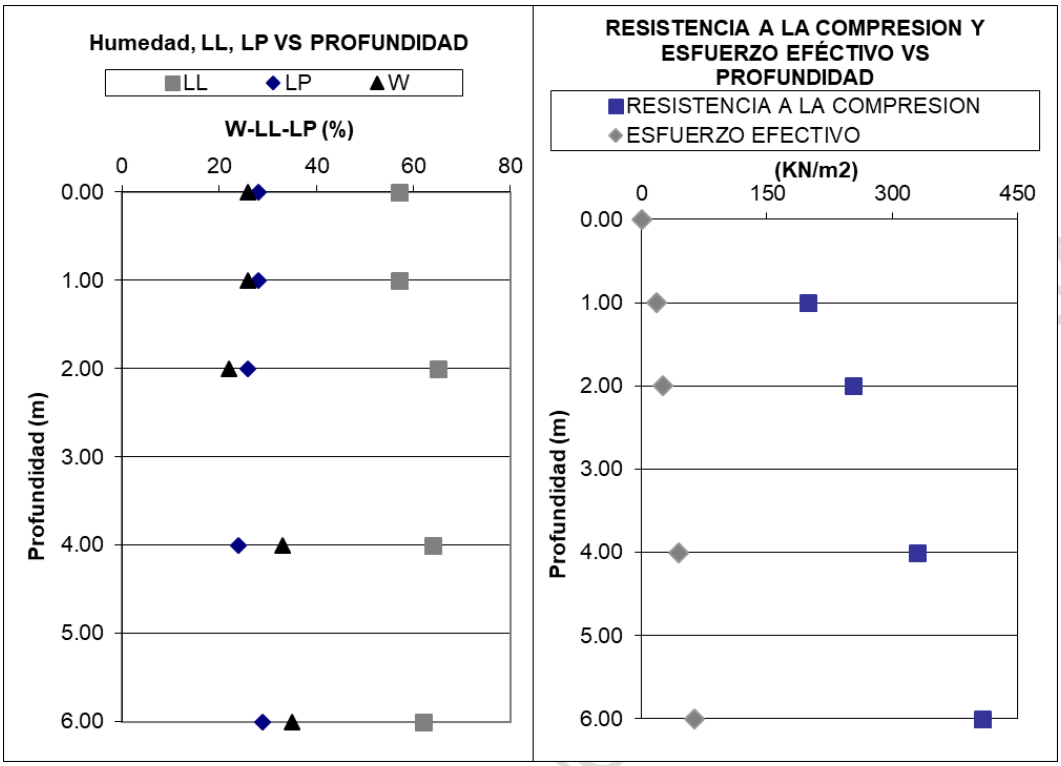
Sondeo 6.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo de consistencia variable de firme a dura.

Las humedades de los materiales varían entre 22 y 35%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 11.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 6.
Gráfica 12. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 6.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

- **Cancha de futbol competencia**

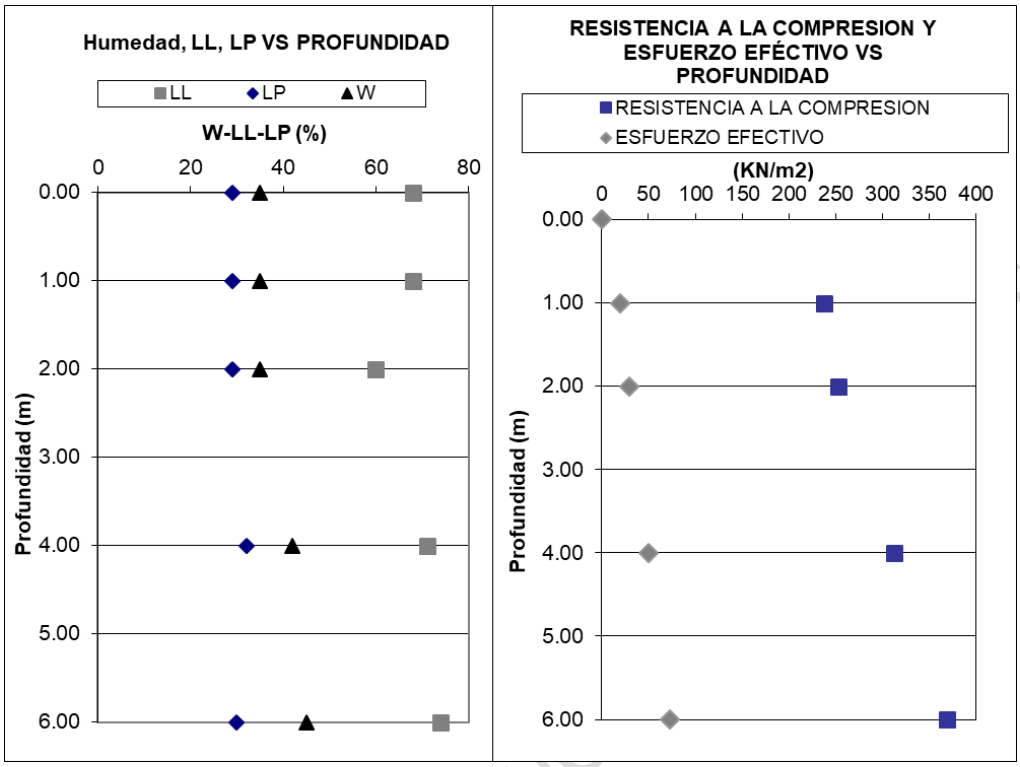
Sondeo 7.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris, y pardo rojizo vetas grises de consistencia muy firme.

Las humedades de los materiales varían entre 35 y 45%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS



Gráfica 13.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 7.
Gráfica 14. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 7.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 8.

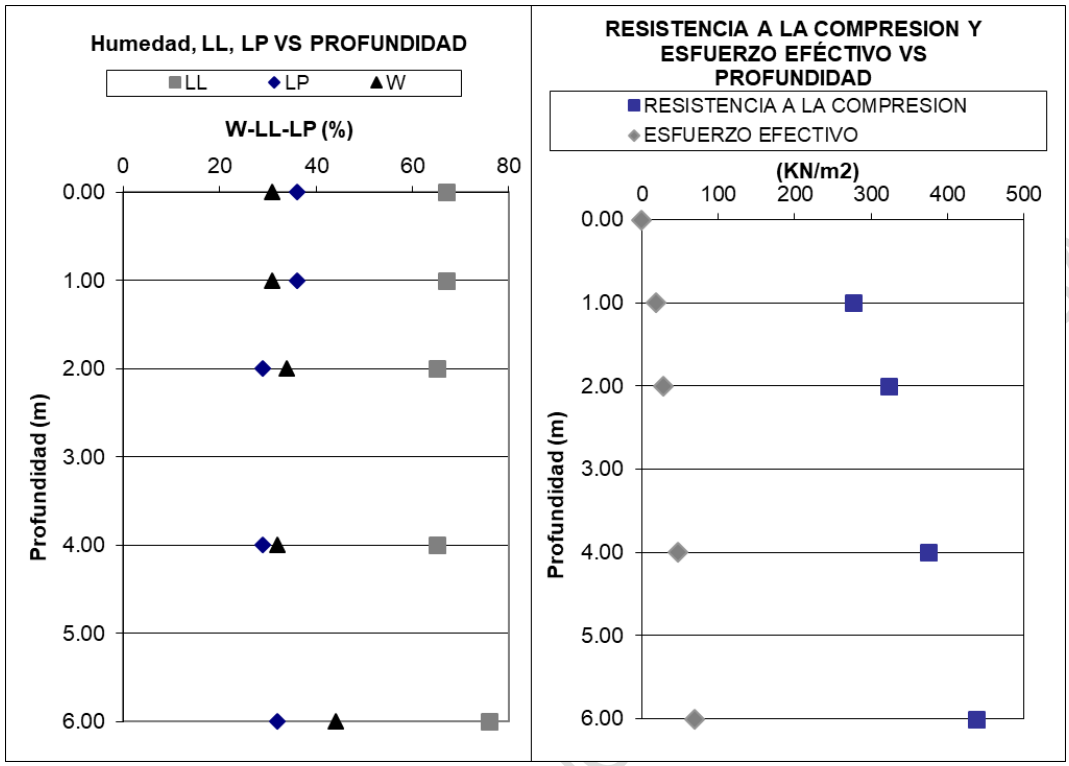
0.00 – 1.50 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo y pardo y gris, de consistencia muy firme.

1.50 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris, y pardo rojizo vetas grises de consistencia variable entre muy firme a dura.

Las humedades de los materiales varían entre 31 y 44%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 15.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 8.
Gráfica 16. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 8.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

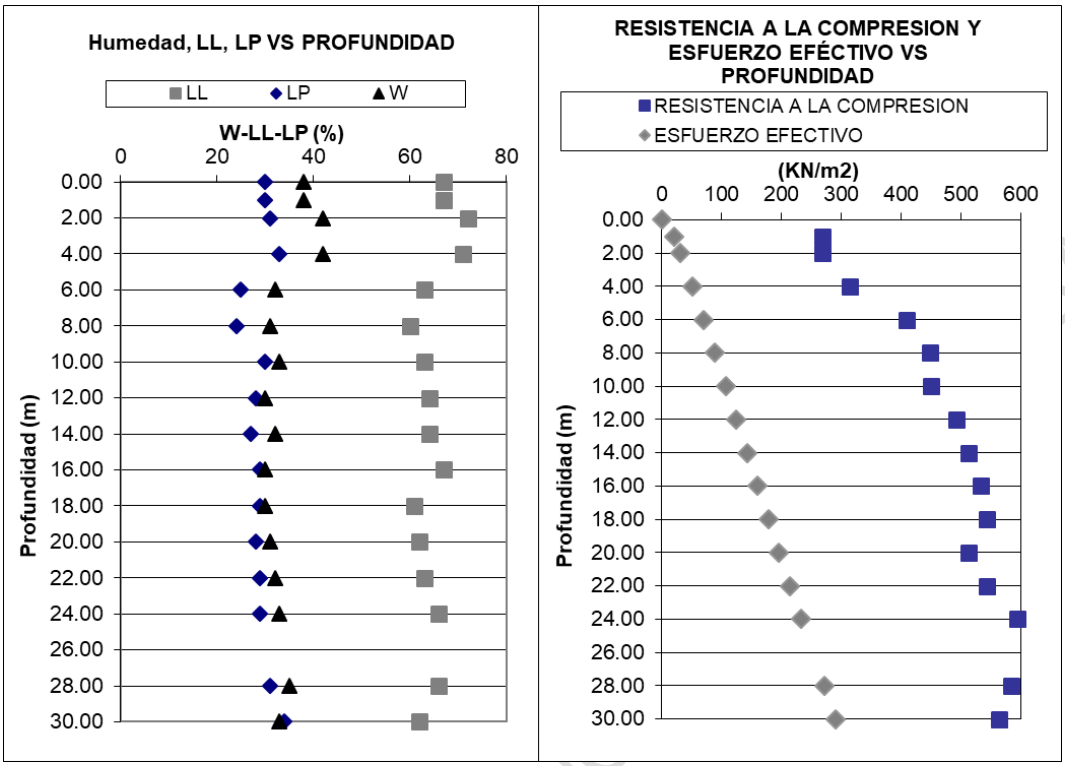
Sondeo 9.

0.00 – 30.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo rojizo vetas grises y pardo y gris, de consistencia variable entre muy firme a dura.

Las humedades de los materiales varían entre 30 y 42%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS

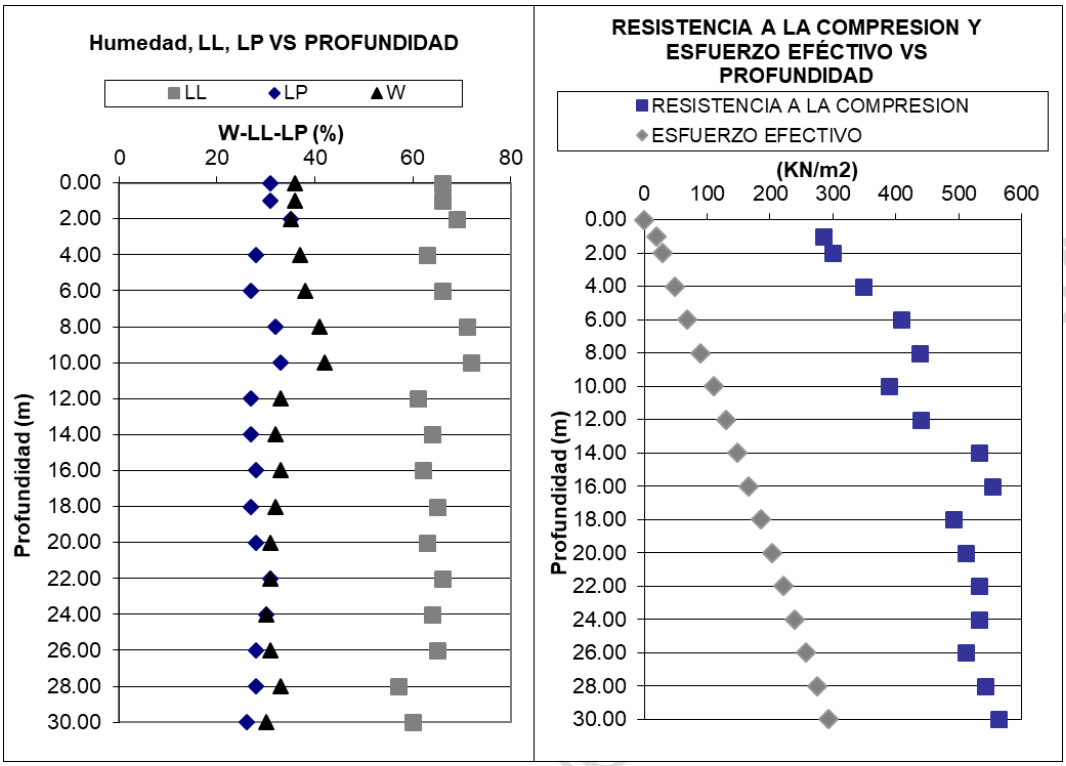


Gráfica 17.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 9.
Gráfica 18. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 9.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 10.

0.00 – 3.20 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo de consistencia muy firme.
3.20 – 30.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris y pardo rojizo vetas grises, de consistencia variable entre muy firme a dura.
Las humedades de los materiales varían entre 30 y 42%.
Se registró el nivel freático a 1.50 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 19.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 10.
Gráfica 20. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 10.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 11.

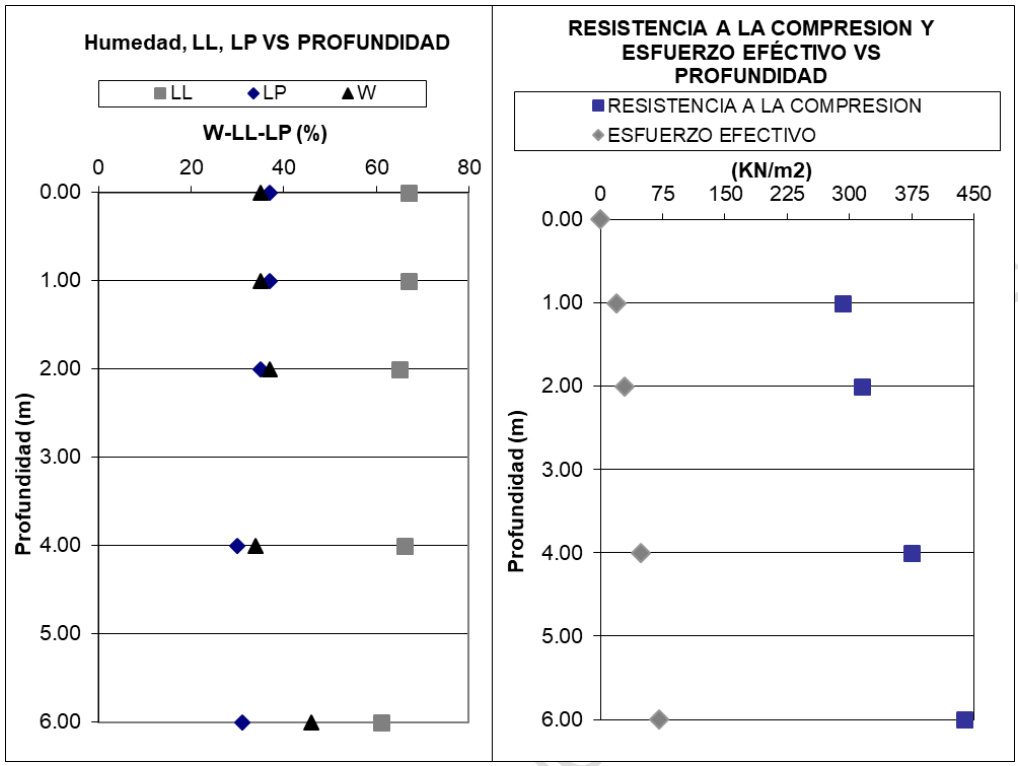
0.00 – 2.50 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, y pardo y gris de consistencia muy firme.

2.50 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris y pardo rojizo vetas grises, de consistencia variable entre muy firme y dura.

Las humedades de los materiales varían entre 35 y 46%.

Se registró el nivel freático a 1.50 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS

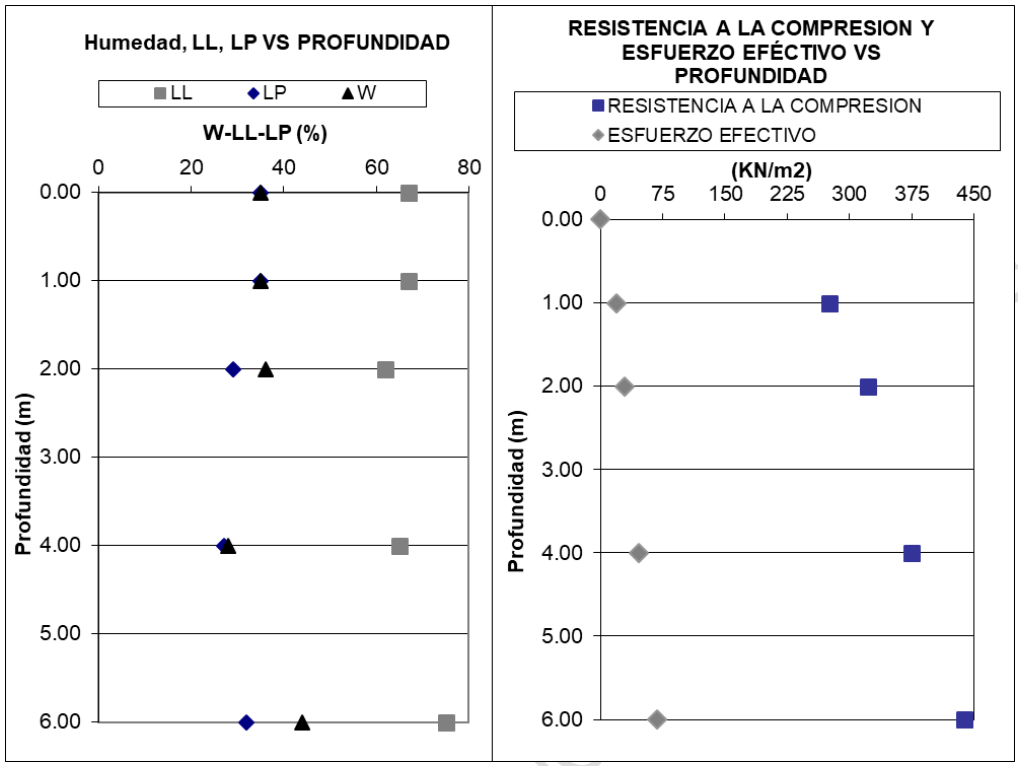


Gráfica 21.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 11.
Gráfica 22. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 11.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 12.

0.00 – 1.50 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo de consistencia muy firme.
1.50 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris y pardo rojizo vetas grises, de consistencia variable entre muy firme a dura.
Las humedades de los materiales varían entre 28 y 44%.
Se registró el nivel freático a 1.50 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 23.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 12.
Gráfica 24. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 12.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

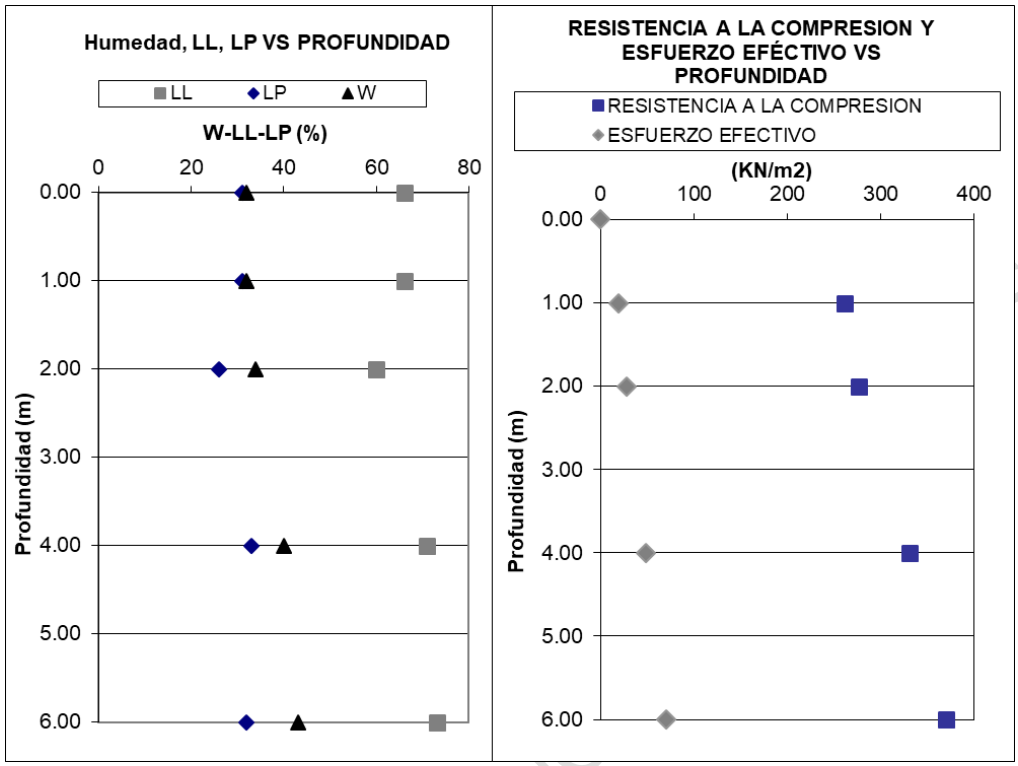
Sondeo 13.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris y pardo rojizo vetas grises, de consistencia muy firme.

Las humedades de los materiales varían entre 32 y 43%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 25.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 13.
Gráfica 26. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 13.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

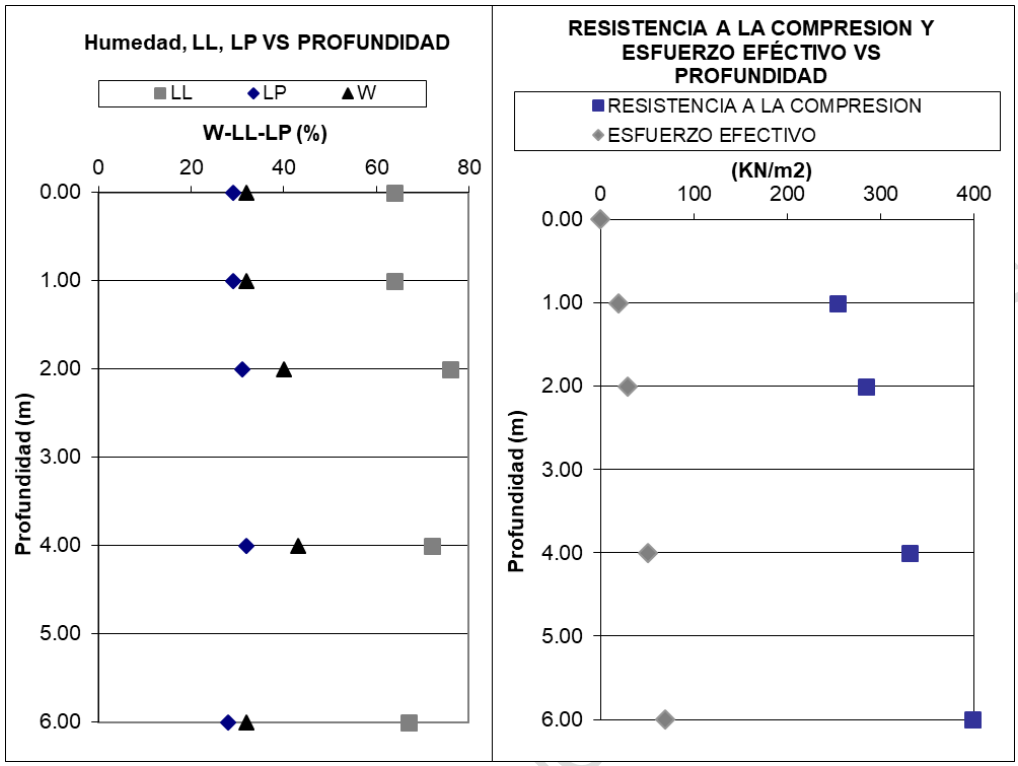
Sondeo 14.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris y pardo rojizo vetas grises, de consistencia muy firme.

Las humedades de los materiales varían entre 32 y 43%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 27.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 14.
Gráfica 28. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 14.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

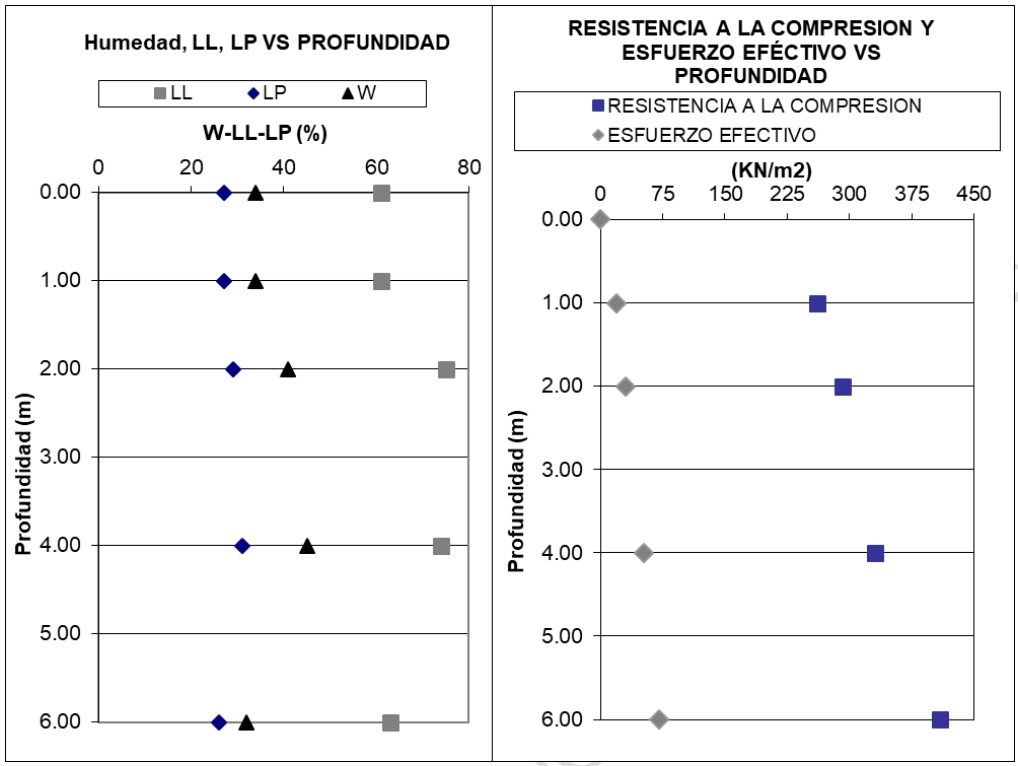
Sondeo 15.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris y pardo rojizo vetas grises, de consistencia variable entre muy firme a dura.

Las humedades de los materiales varían entre 31 y 45%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



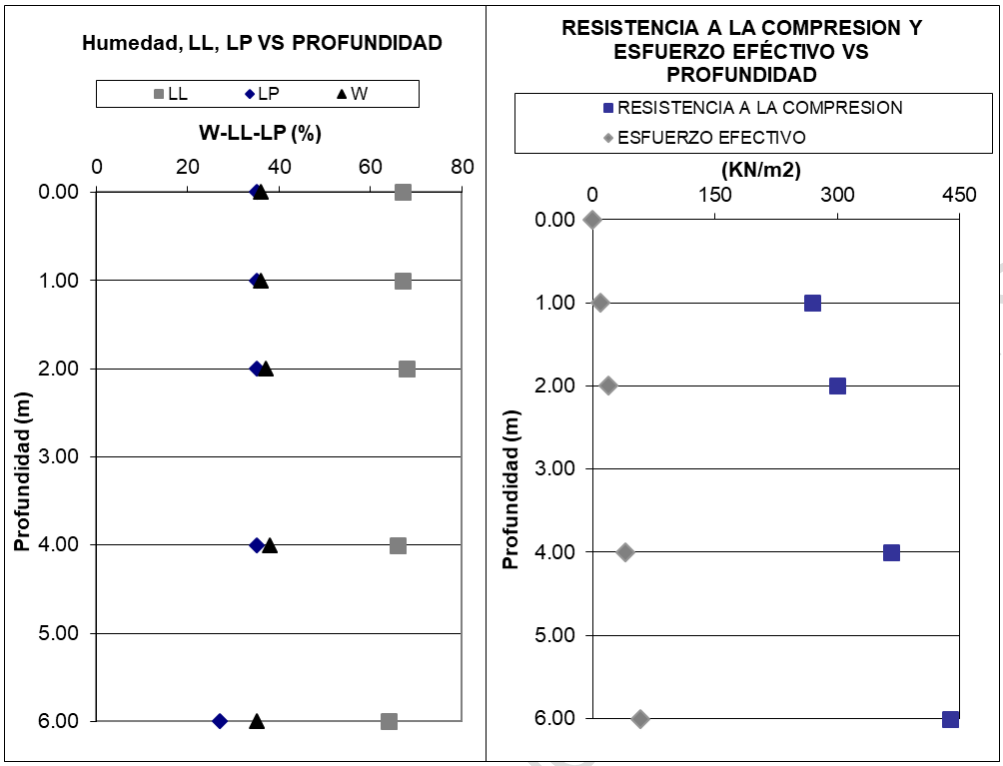
Gráfica 29.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 15.
Gráfica 30. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 15.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

- **Cancha de futbol recreativo**

Sondeo 16.

0.00 – 4.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme a dura.
4.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y gris, de consistencia dura.
Las humedades de los materiales varían entre 35 y 38%.
Se registró el nivel freático a 1.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS

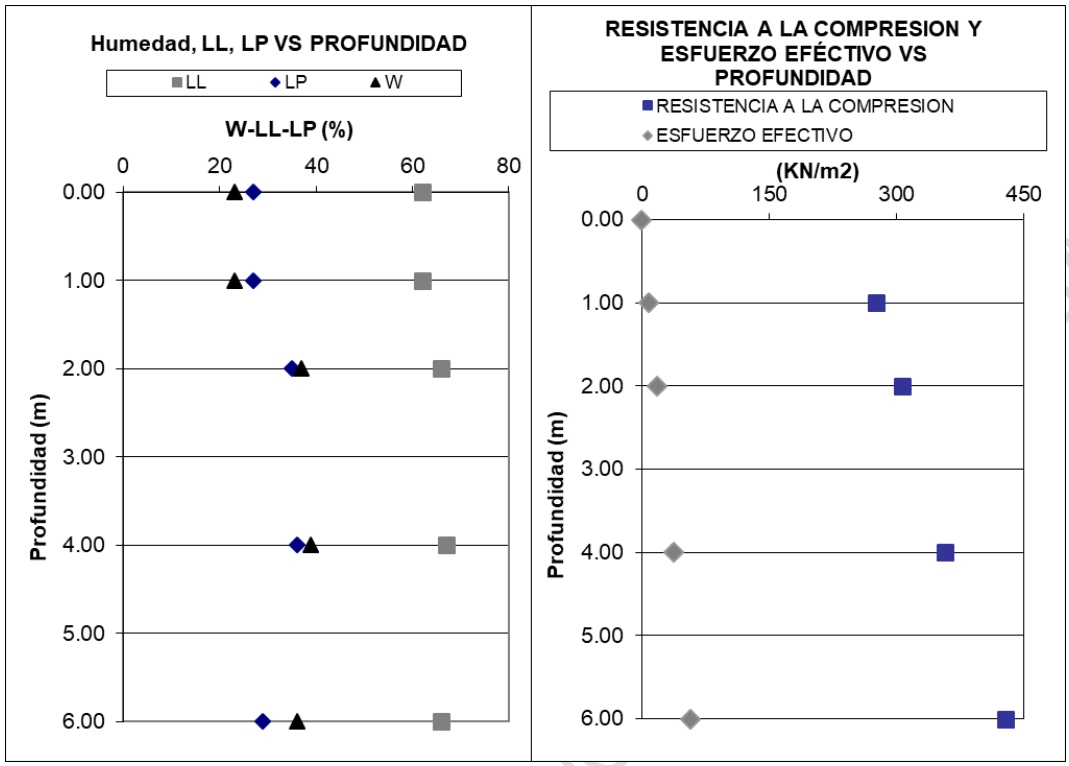


Gráfica 31.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 16.
Gráfica 32. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 16.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 17.

0.00 – 1.30 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo, de consistencia muy firme.
1.30 – 5.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia muy firme.
5.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y gris, de consistencia dura.
Las humedades de los materiales varían entre 23 y 39%.
Se registró el nivel freático a 1.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS

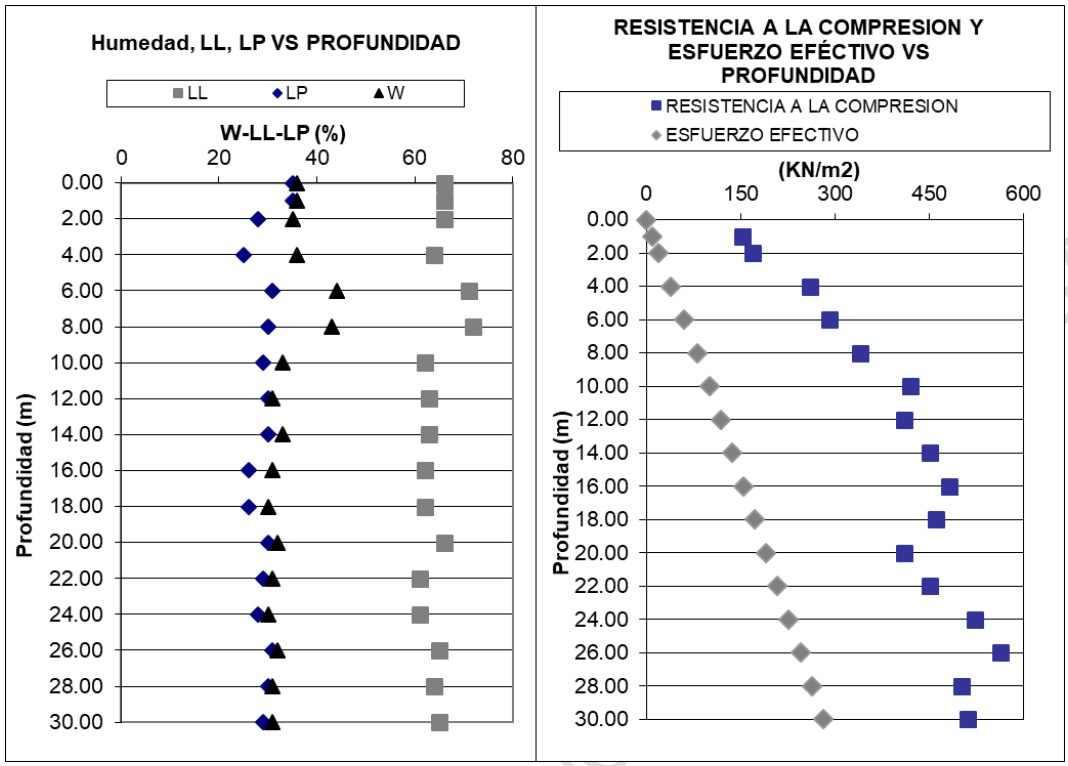


Gráfica 33.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 17.
Gráfica 34. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 17.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 18.

0.00 – 1.30 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia firme.
1.30 – 30.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris, y pardo rojizo vetas grises, de consistencia variable entre firme y dura.
Las humedades de los materiales varían entre 30 y 44%.
Se registró el nivel freático a 1.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS

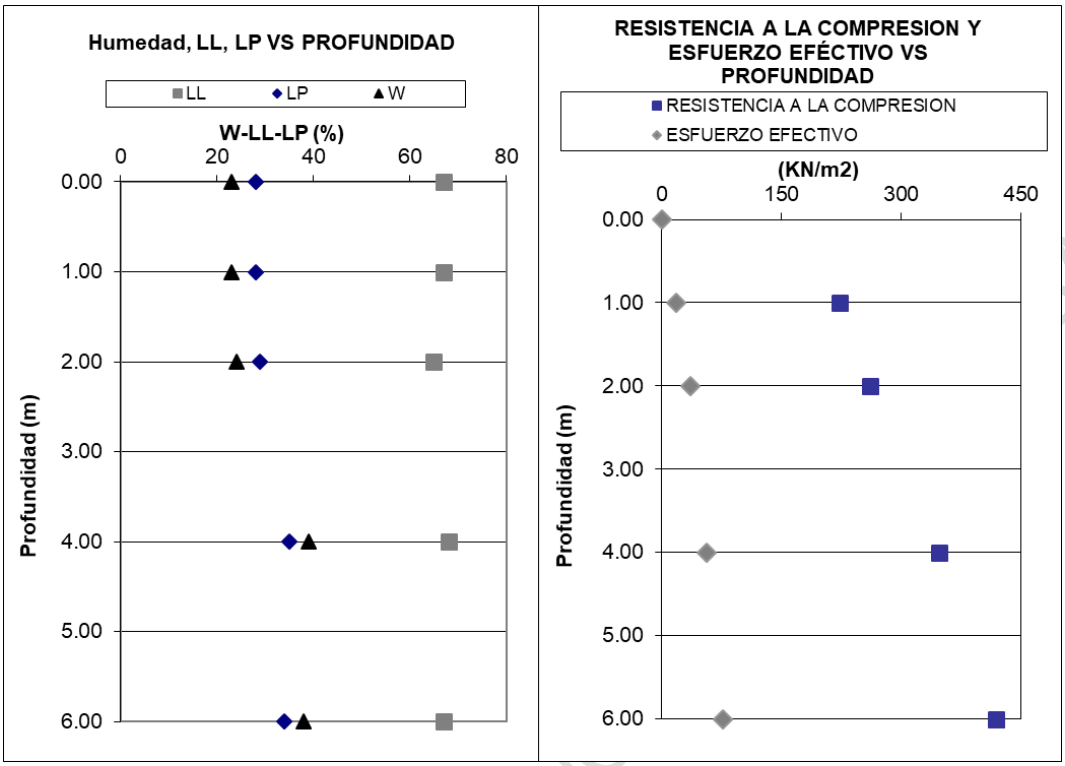


Gráfica 35.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 18.
Gráfica 36. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 18.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 19.

0.00 – 3.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia muy firme.
3.50 – 6.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme a dura
Las humedades de los materiales varían entre 23 y 39%.
Se registró el nivel freático a 4.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 37.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 19.
Gráfica 38. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 19.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 20.

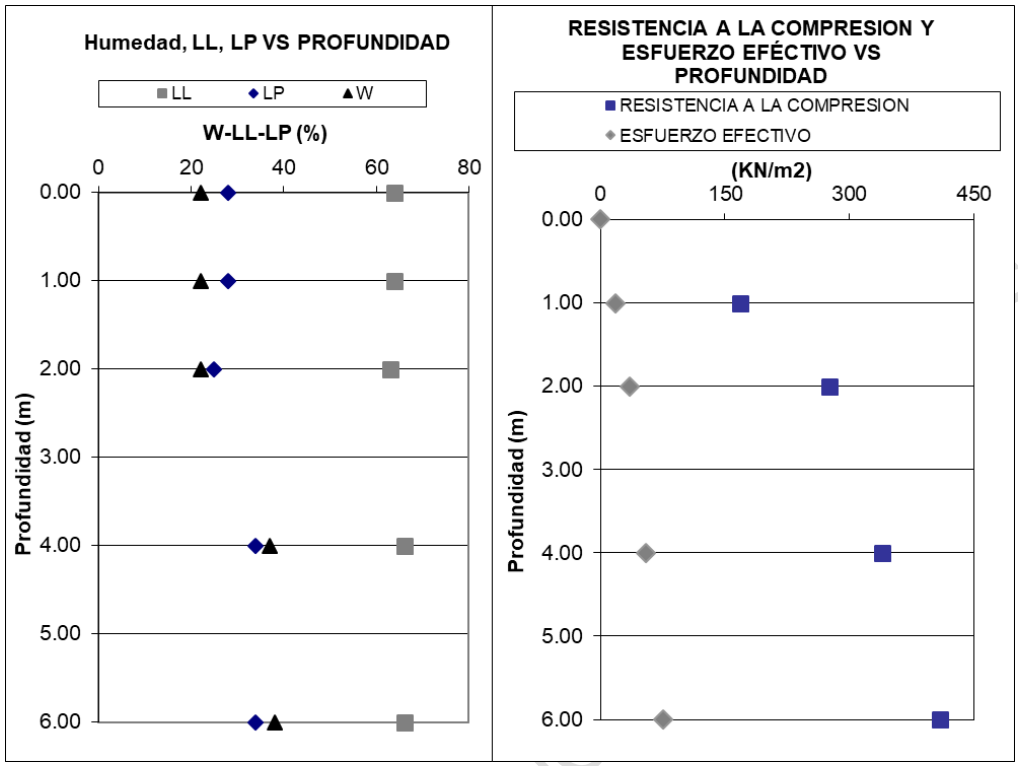
0.00 – 3.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo y pardo, de consistencia variable entre firme a muy firme.

3.50 – 6.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme a dura.

Las humedades de los materiales varían entre 22 y 38%.

Se registró el nivel freático a 3.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 39.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 20.
Gráfica 40. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 20.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 21.

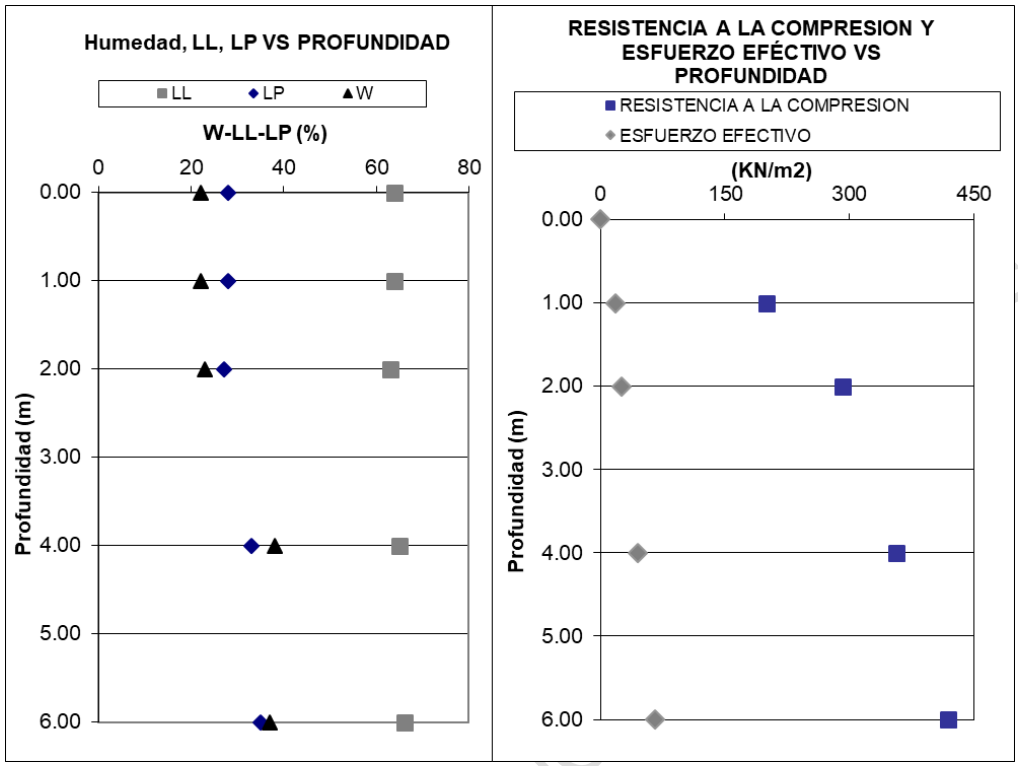
0.00 – 2.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo, de consistencia variable entre firme a muy firme.

2.00 – 6.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme a dura.

Las humedades de los materiales varían entre 22 y 37%.

Se registró el nivel freático a 1.70 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS

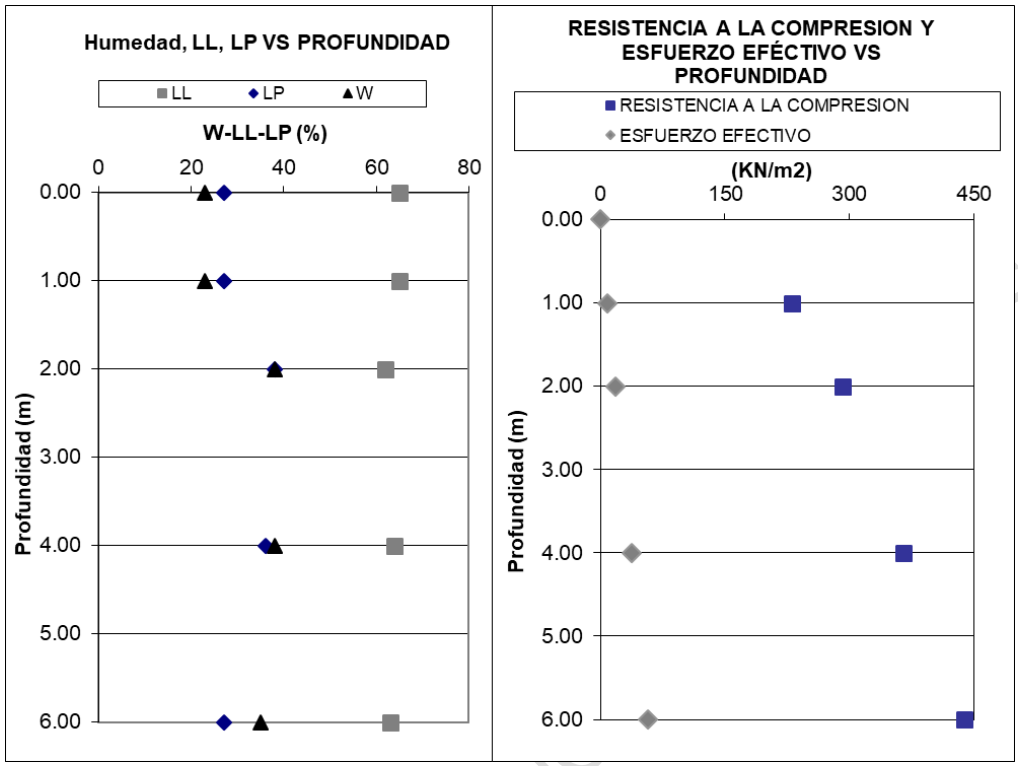


Gráfica 41.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 21.
Gráfica 42. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 21.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 22.

0.00 – 1.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo, de consistencia muy firme.
1.00 – 5.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia muy firme.
5.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y gris, de consistencia dura.
Las humedades de los materiales varían entre 23 y 38%.
Se registró el nivel freático a 0.90 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS S.A.S



Gráfica 43.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 22.
Gráfica 44. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 22.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 23.

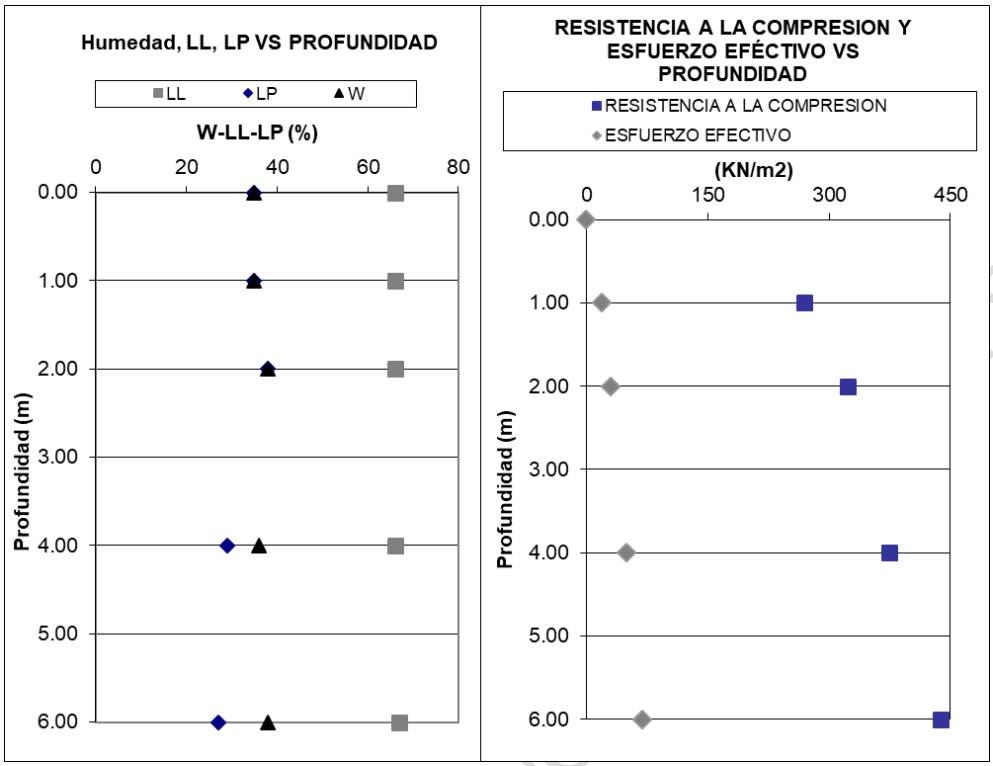
0.00 – 3.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia muy firme.

3.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo, y pardo y gris, de consistencia muy firme a dura.

Las humedades de los materiales varían entre 35 y 38%.

Se registró el nivel freático a 1.30 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS

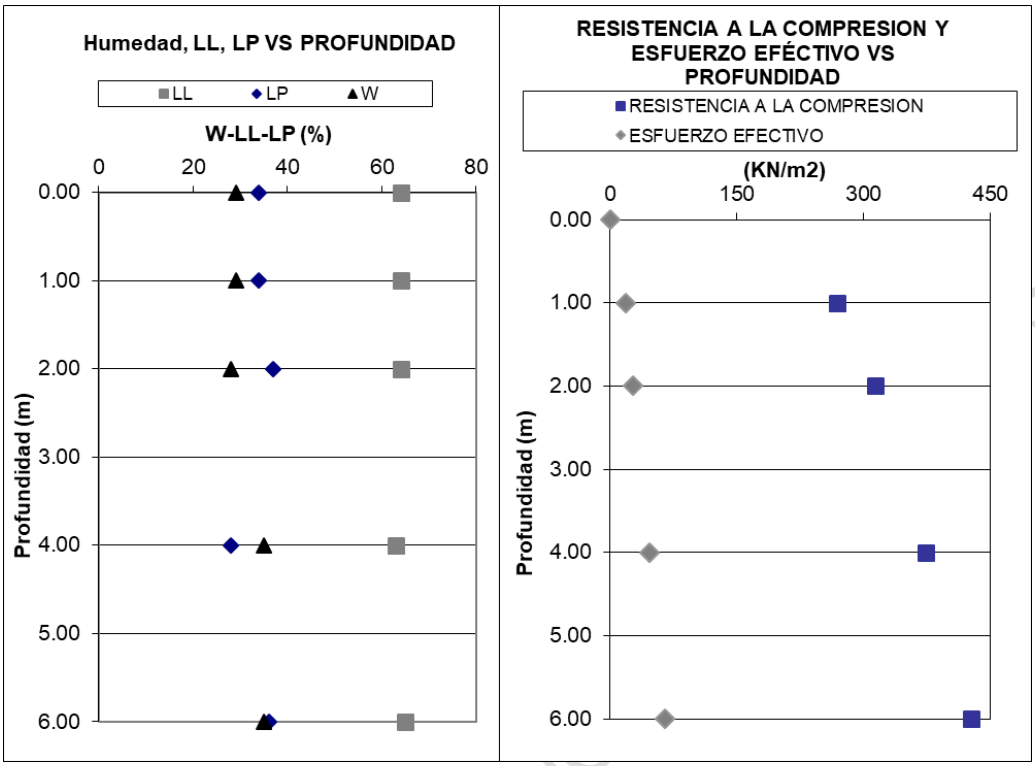


Gráfica 45.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 23.
Gráfica 46. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 23.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 24.

0.00 – 2.30 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia muy firme.
2.30 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y gris, de consistencia variable entre muy firme a dura.
Las humedades de los materiales varían entre 29 y 35%.
Se registró el nivel freático a 1.50 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 47.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 24.
Gráfica 48. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 24.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

- **Pista de patinaje**

Sondeo 25 (Apique).
0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo y pardo.
La humedad del material es de 23%.
No se registró presencia del nivel freático.

Sondeo 26 (Apique).
0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo y pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 22 y 24%.
No se registró presencia del nivel freático.

Sondeo 27 (Apique).
0.00 – 1.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo.
1.00 – 1.50 m: Limo de alta plasticidad de color pardo.
Las humedades de los materiales varían entre 23 y 38%.

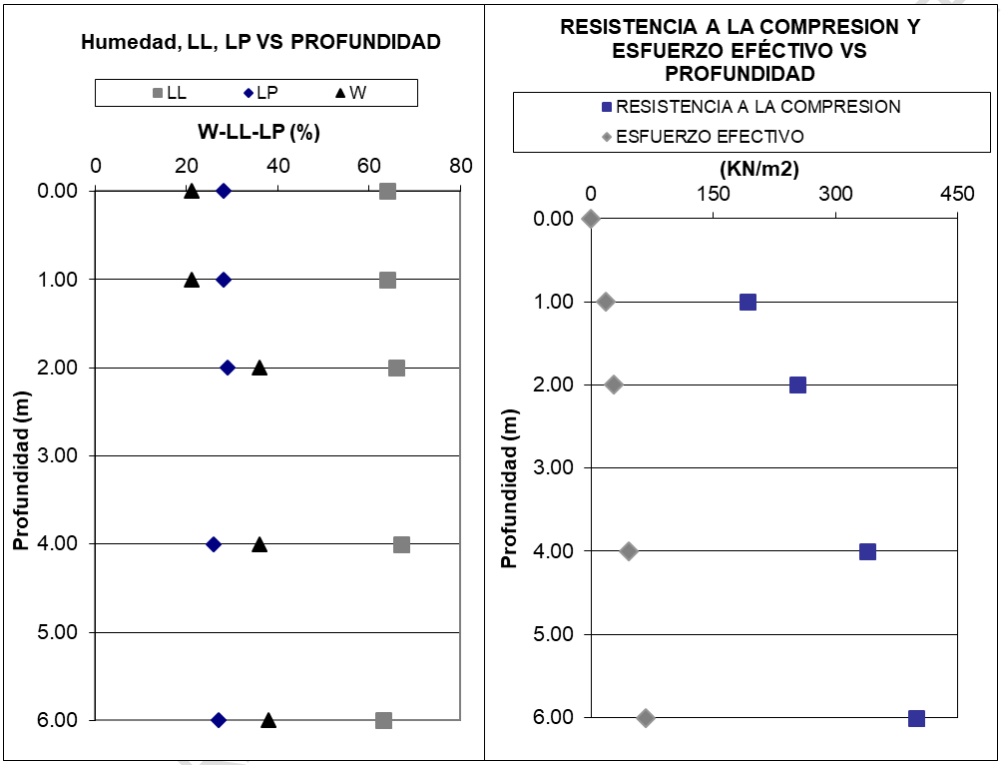
Se registró el nivel freático a 1.00 m.

Sondeo 28.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia variable entre firme a muy firme.

Las humedades de los materiales varían entre 21 y 38%.

Se registró el nivel freático a 1.80 m.



Gráfica 49.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 28.
Gráfica 50. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 28.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

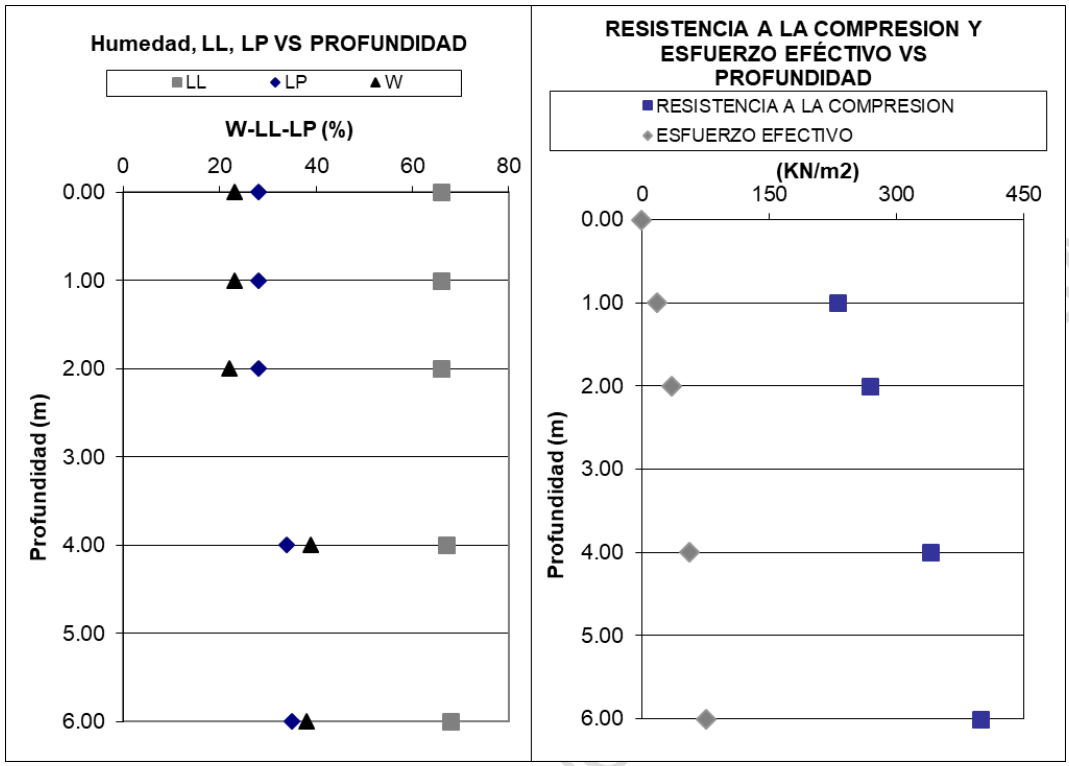
Sondeo 29.

0.00 – 3.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia muy firme.

3.50 – 6.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia muy firme.

Las humedades de los materiales varían entre 22 y 38%.

Se registró el nivel freático a 3.80 m.

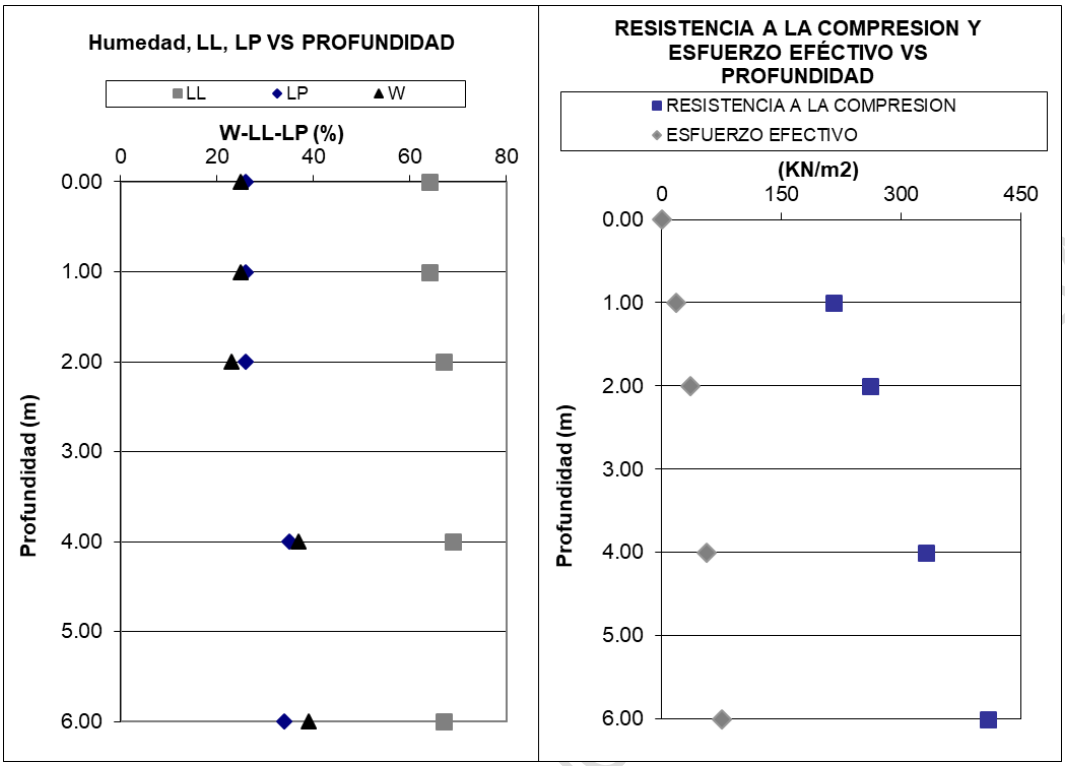


Gráfica 51.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 29.
Gráfica 52. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 29.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 30.

0.00 – 3.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia muy firme.
3.00 – 6.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme y dura.
Las humedades de los materiales varían entre 23 y 39%.
Se registró el nivel freático a 2.30 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS

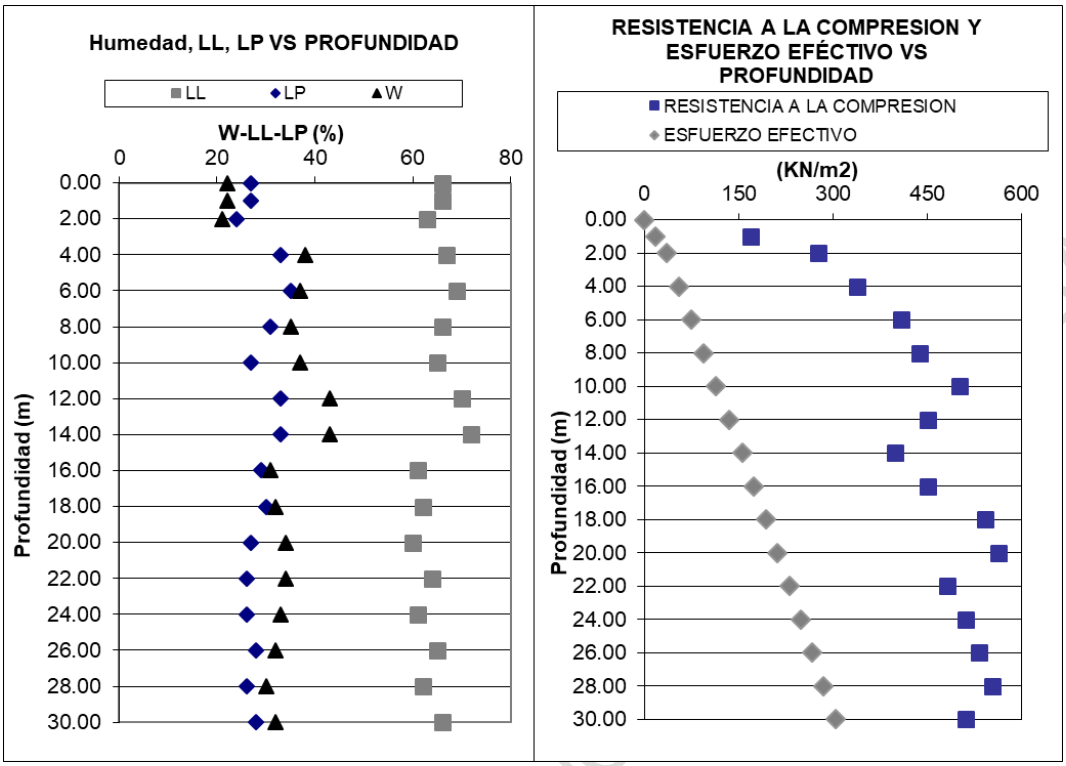


Gráfica 53.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 30.
Gráfica 54. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 30.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 31.

0.00 – 3.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia variable entre firme y muy firme.
3.00 – 7.00 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme y dura
7.00 – 30.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris, y pardo rojizo vetas grises, de consistencia dura.
Las humedades de los materiales varían entre 21 y 43%.
Se registró el nivel freático a 3.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 55.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 31.
Gráfica 56. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 31.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

- **Voleibol de Playa**

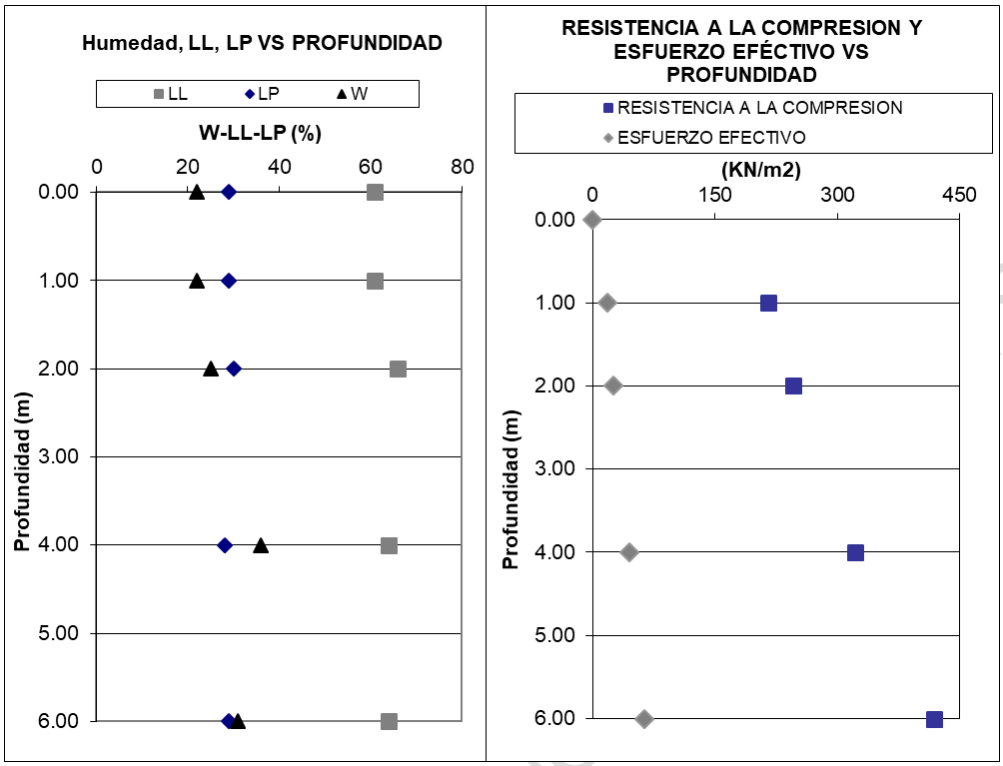
Sondeo 32.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme y dura.

Las humedades de los materiales valían entre es de 22 y 36%.

Se registró el nivel freático a 1.80 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 57.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 32.
Gráfica 58. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 32.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

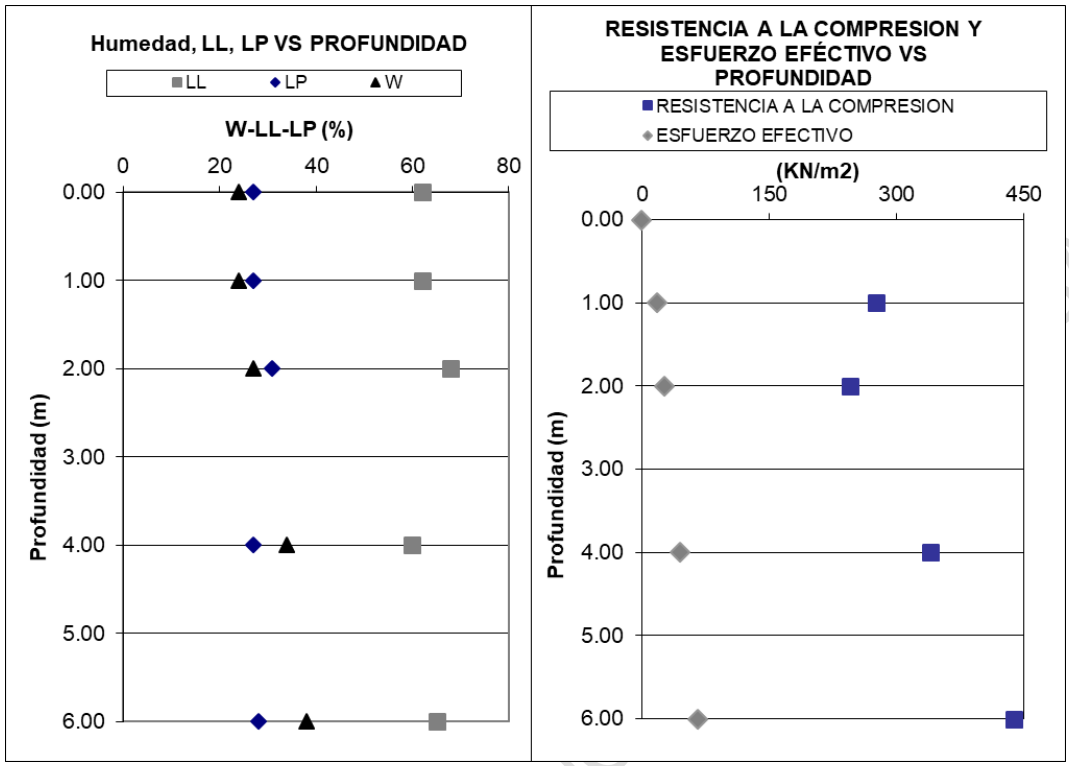
Sondeo 33.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme y dura.

Las humedades de los materiales varían entre 24 y 38%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 59.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 33.
Gráfica 60. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 33.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

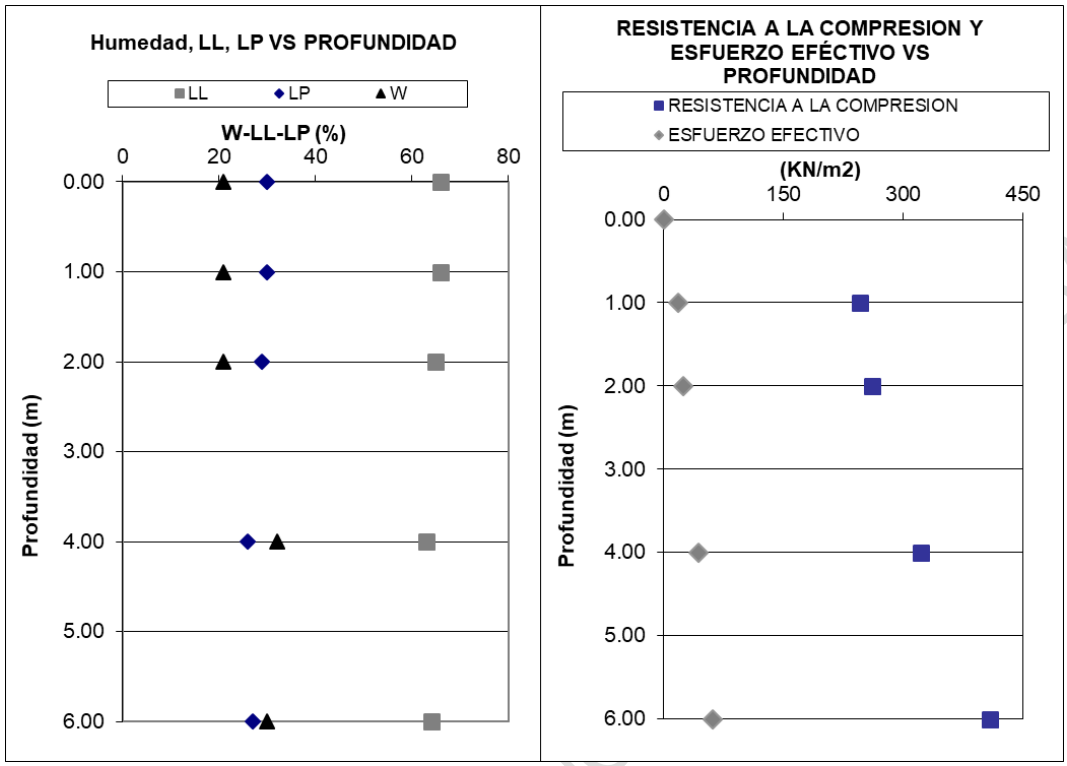
Sondeo 34.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme y dura.

Las humedades de los materiales varían entre 21 y 32%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 61.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 34.
Gráfica 62. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 34.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

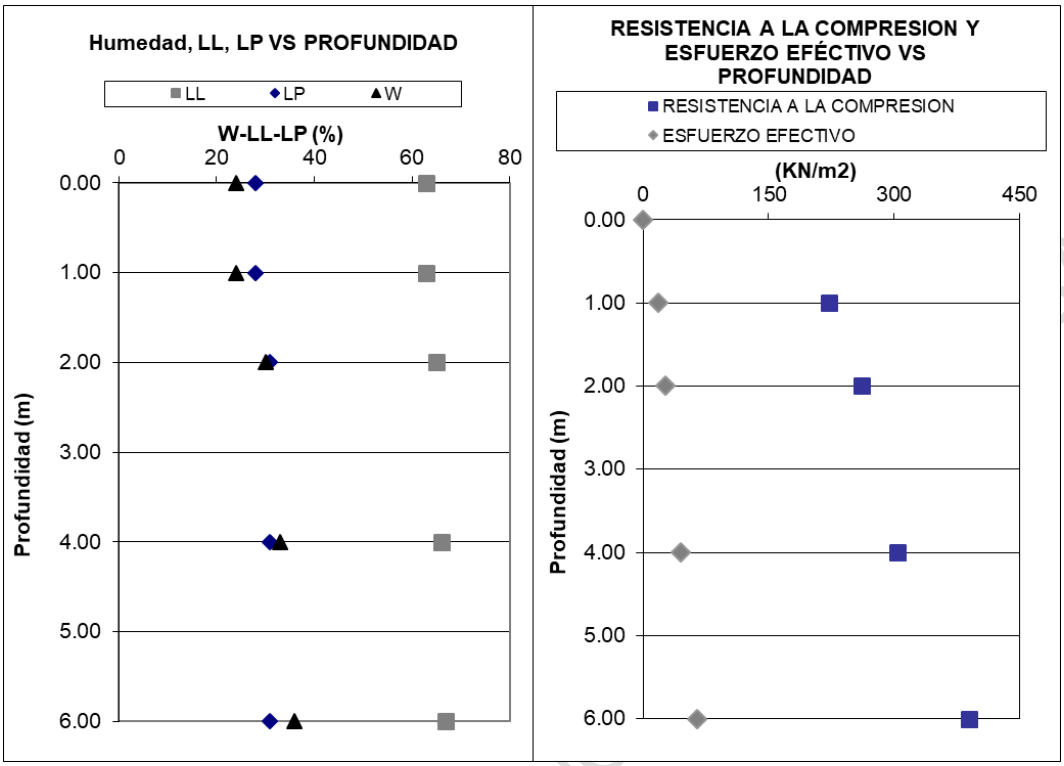
Sondeo 35.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia muy firme.

Las humedades de los materiales varían entre 24 y 36%.

Se registró el nivel freático a 1.50 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 63.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 35.
Gráfica 64. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 35.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

- **Otras estructuras**

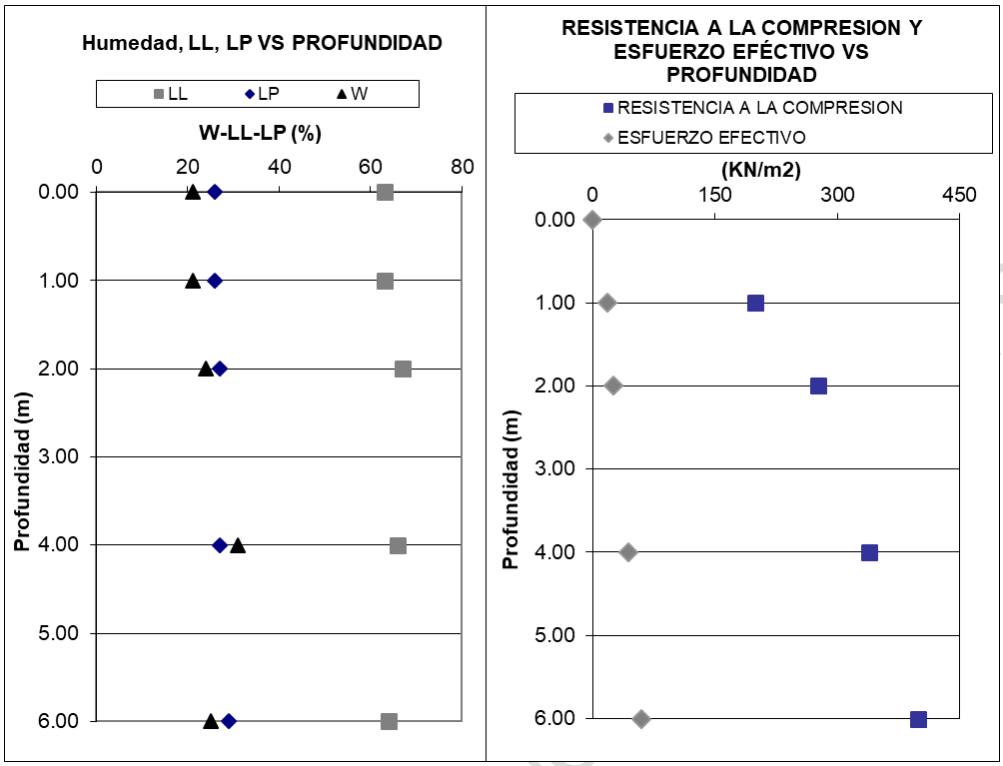
Sondeo 36.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo, de consistencia variable entre firme y muy firme.

Las humedades de los materiales varían entre 21 y 31%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 65.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 36.
Gráfica 66. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 36.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

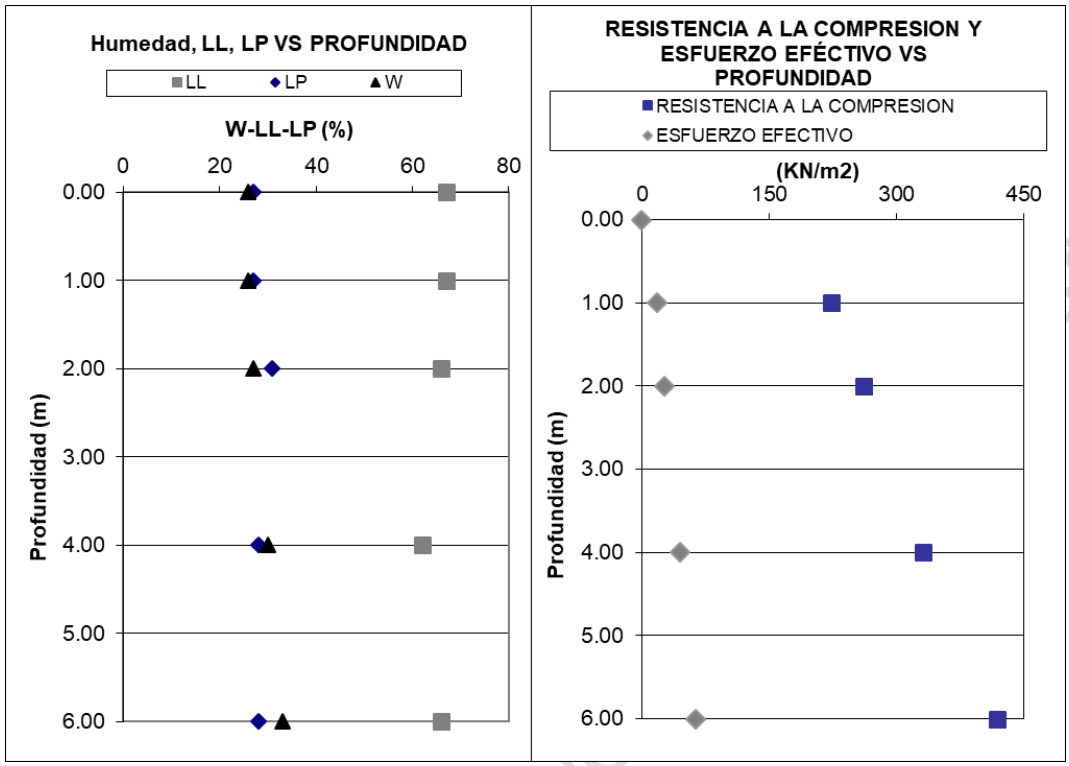
Sondeo 37.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia variable entre muy firme y dura.

Las humedades de los materiales varían entre 26 y 33%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS

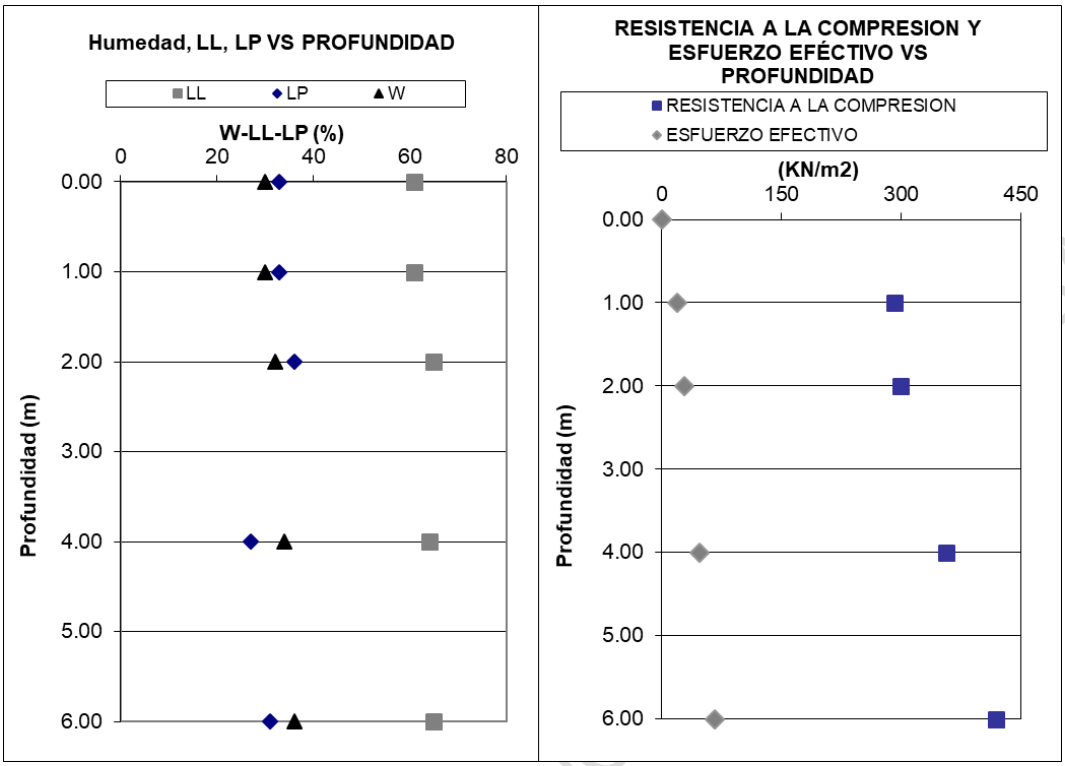


Gráfica 67.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 37.
Gráfica 68. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 37.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 38.

0.00 – 2.20 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia muy firme.
2.20 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y gris, de consistencia variable entre muy firme a dura.
Las humedades de los materiales varían entre 30 y 36%.
Se registró el nivel freático a 1.50 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS

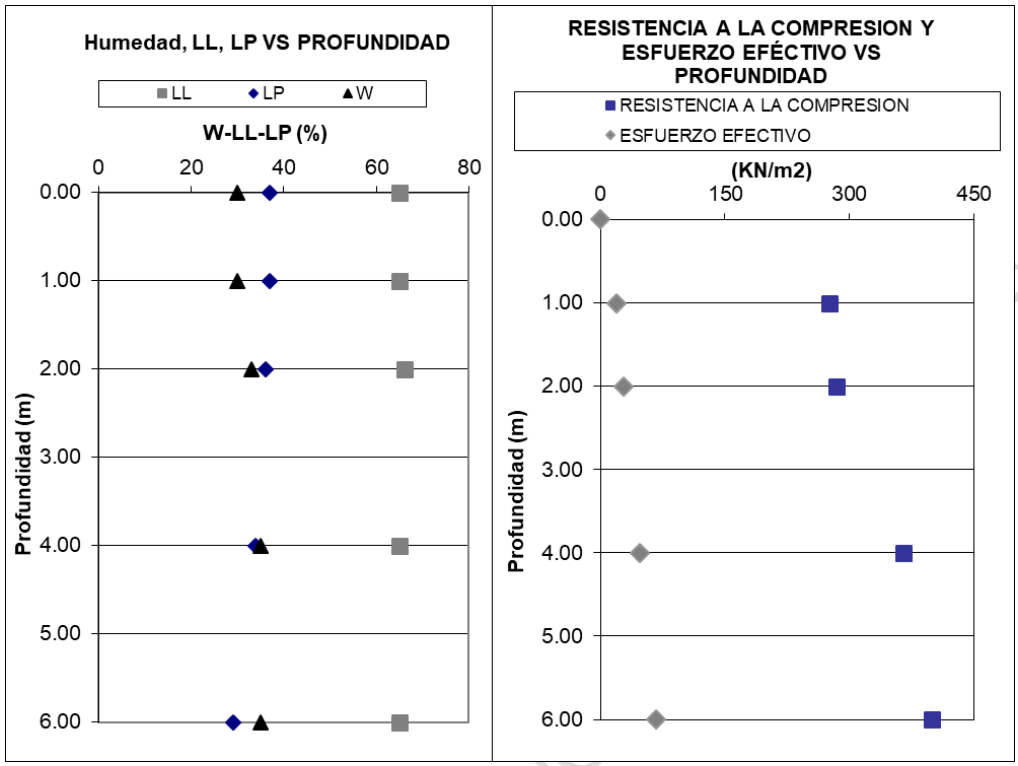


Gráfica 69.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 38.
Gráfica 70. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 38.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 39.

0.00 – 2.80 m: Limo de alta plasticidad de color pardo rojizo, de consistencia muy firme.
2.80 – 6.00 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y gris, de consistencia muy firme.
Las humedades de los materiales varían entre 30 y 35%.
Se registró el nivel freático a 1.50 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS



Gráfica 71.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 39.
Gráfica 72. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 39.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

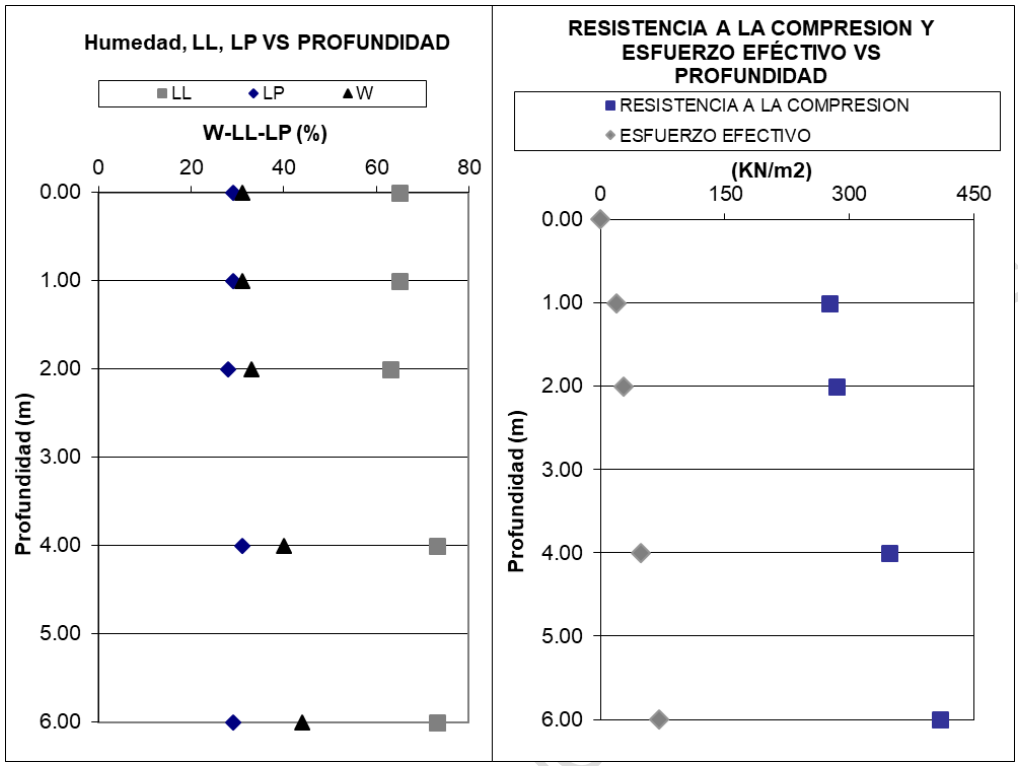
Sondeo 40.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris, y pardo rojizo vetas grises, de consistencia variable entre muy firme y dura.

Las humedades de los materiales varían entre 31 y 44%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 73.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 40.
Gráfica 74. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 40.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

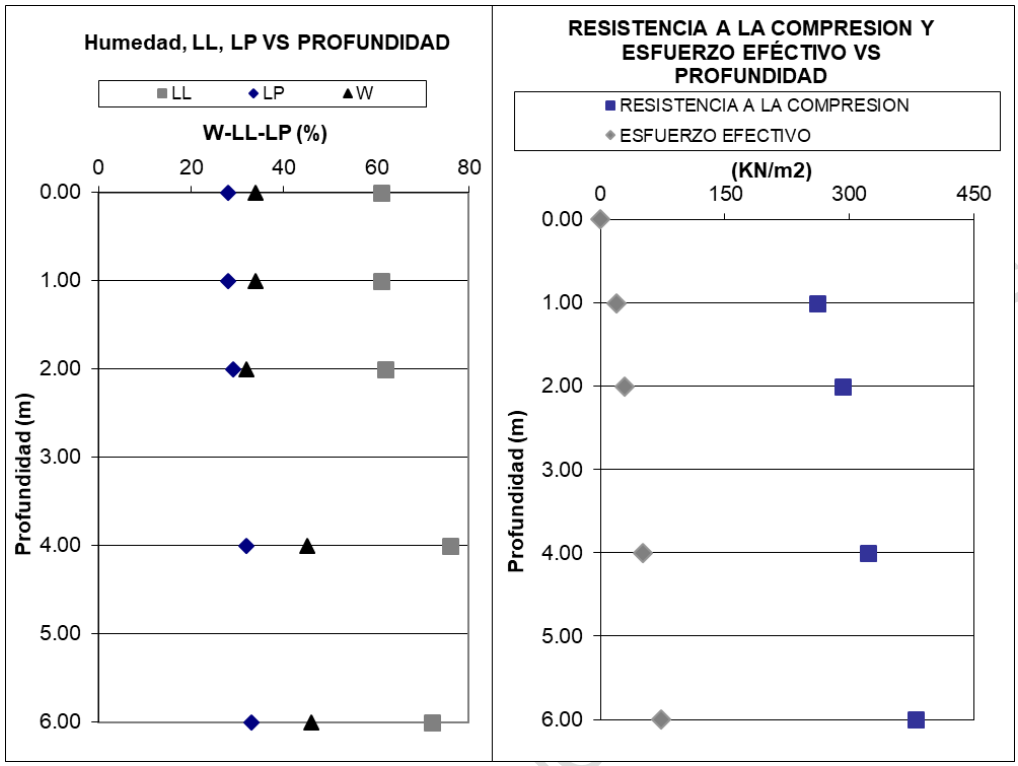
Sondeo 41.

0.00 – 6.00 m: Arcilla de alta y muy alta plasticidad de color pardo y gris, y pardo rojizo vetas grises, de consistencia muy firme.

Las humedades de los materiales varían entre 32 y 46%.

Se registró el nivel freático a 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS SAS



Gráfica 75.Variación de humedades respecto a la profundidad en el sondeo 41.
Gráfica 76. Variación de los esfuerzos respecto a la profundidad en el sondeo 41.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría

Sondeo 42 (Apique).
0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo.
La humedad del material es 23%.
No se registró presencia del nivel freático.

Sondeo 43 (Apique).
0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo.
Las humedades de los materiales varían entre 27 y 28%.
Se registró el nivel freático a 0.90 m.

Sondeo 44 (Apique).
0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo rojizo.
Las humedades de los materiales varían entre 27 y 28%.
Se registró el nivel freático a 0.90 m.

Sondeo 45 (Apique).

0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo.
Las humedades de los materiales varían entre 22 y 23%.
No se registró presencia del nivel freático.

Sondeo 46 (Apique).
0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo.
Las humedades de los materiales varían entre 25 y 26%.
Se registró el nivel freático a 0.90 m.

Sondeo 47 (Apique).
0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo.
Las humedades de los materiales varían entre 25 y 26%.
Se registró el nivel freático a 0.90 m.

Sondeo 48 (Apique).
0.00 – 1.50 m: Arcilla de alta plasticidad de color pardo y pardo rojizo.
Las humedades de los materiales varían entre 24 y 35%.
Se registró el nivel freático a 0.90 m.

4. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO Y GEOTÉCNICOS.

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

4.1. Determinación del peso unitario (γ) de suelos de grano fino.

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

4.2. Estandarización del número de penetración estándar.

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

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

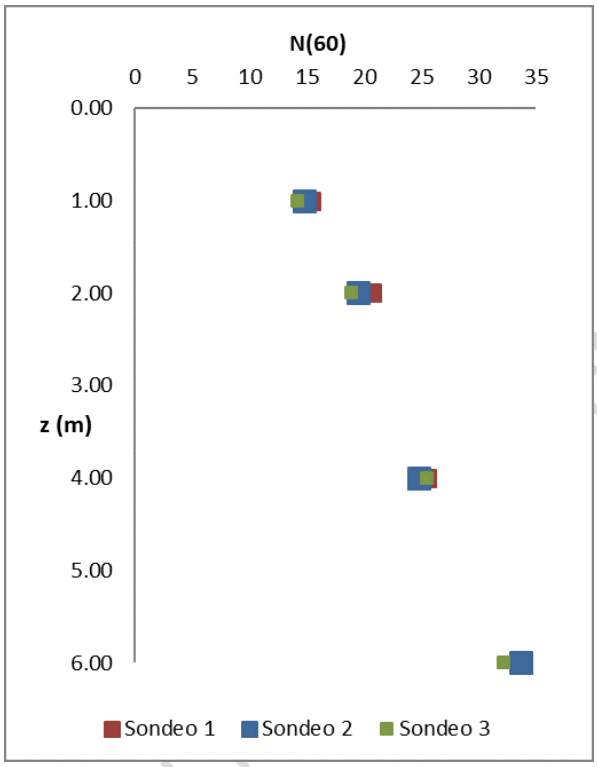
Dónde:

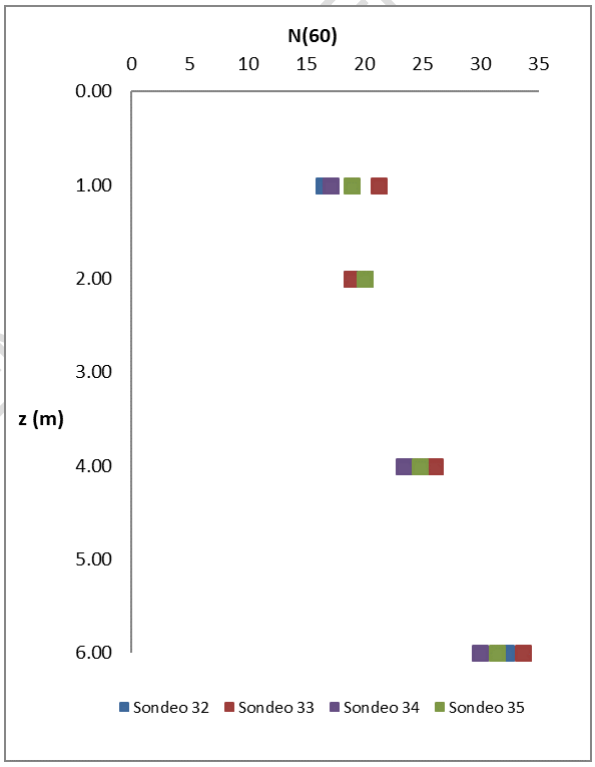
CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

N: Número de golpes tomados en campo.
ηH: Factor dependiente del tipo de martillo y la liberación del mismo.
ηB: Factor dependiente del diámetro de la tubería de revestimiento.
ηS: Factor dependiente del tipo de muestreador.
ηR: Factor dependiente de la longitud de la barra.

La siguiente gráfica muestra la variación del número de golpes corregido en función de la profundidad:

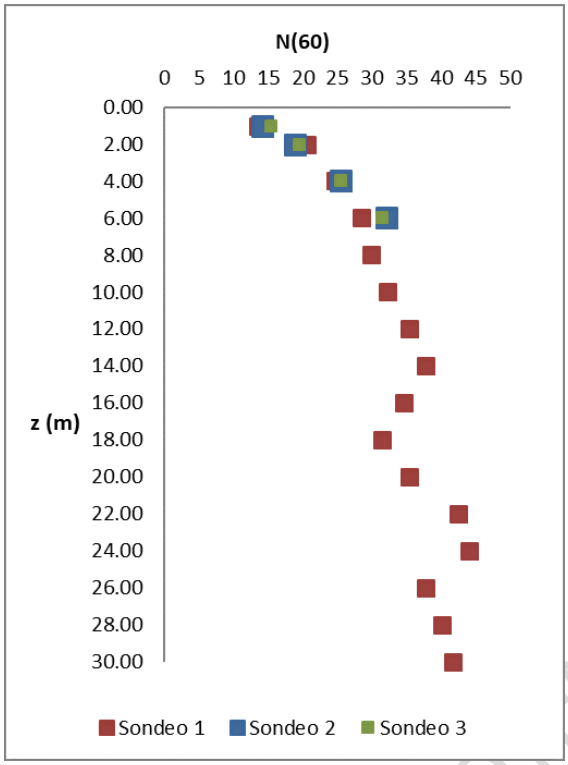
- **Cancha múltiple y voleibol de playa**

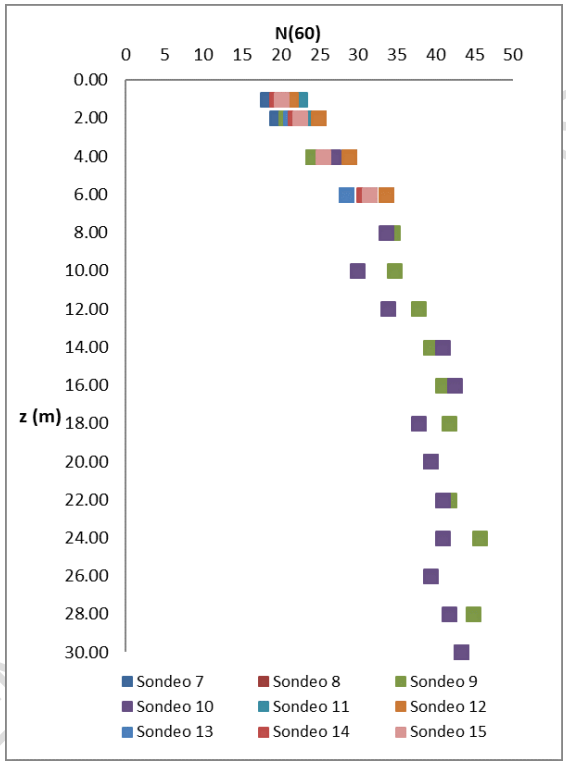




Gráfica 77. Variacion del número de golpes corregido N (60) con la profundidad (z) – Cancha múltiple.
Gráfica 78. Variacion del número de golpes corregido N (60) con la profundidad (z) – Voleibol de playa.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Coliseo de combate y Cancha de futbol competencia**





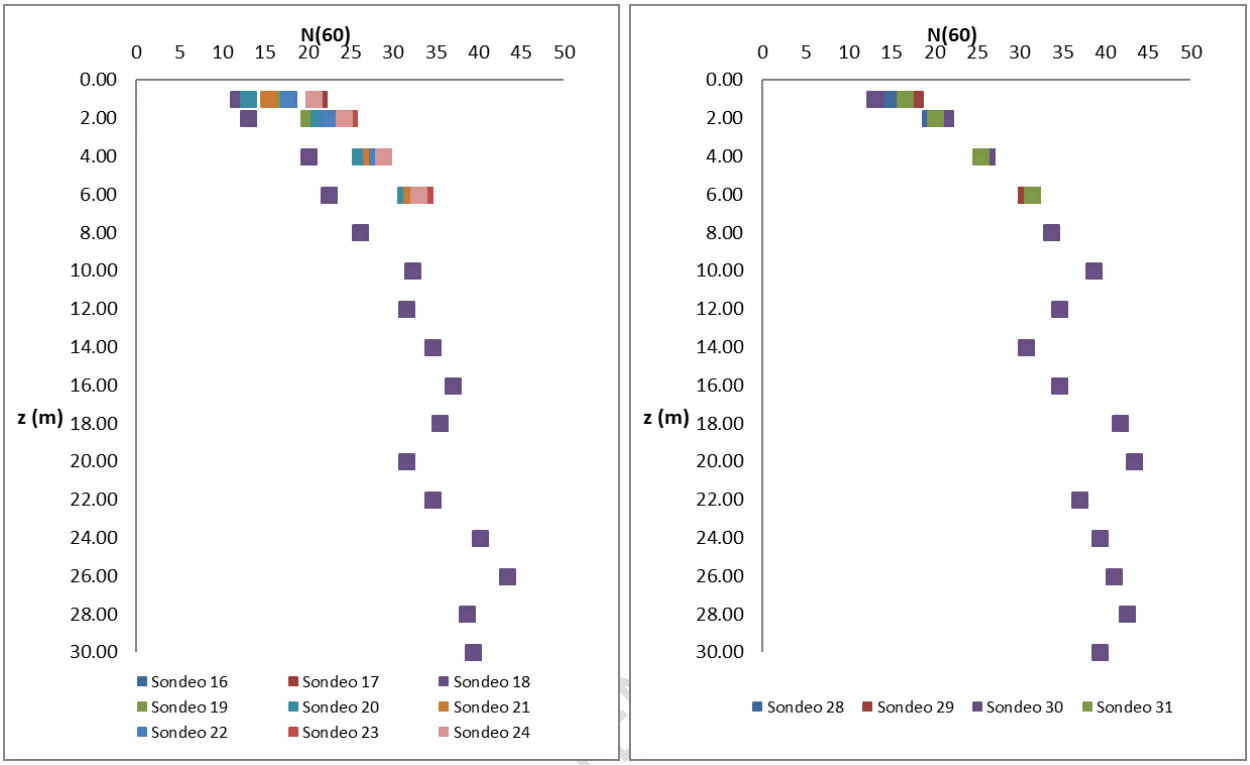
Gráfica 79. Variacion del número de golpes corregido N (60) con la profundidad (z) – Coliseo de combate.

Gráfica 80. Variacion del número de golpes corregido N (60) con la profundidad (z) – Cancha de futbol competencia.

Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA

- **Cancha de futbol recreativo y pista de patinaje**



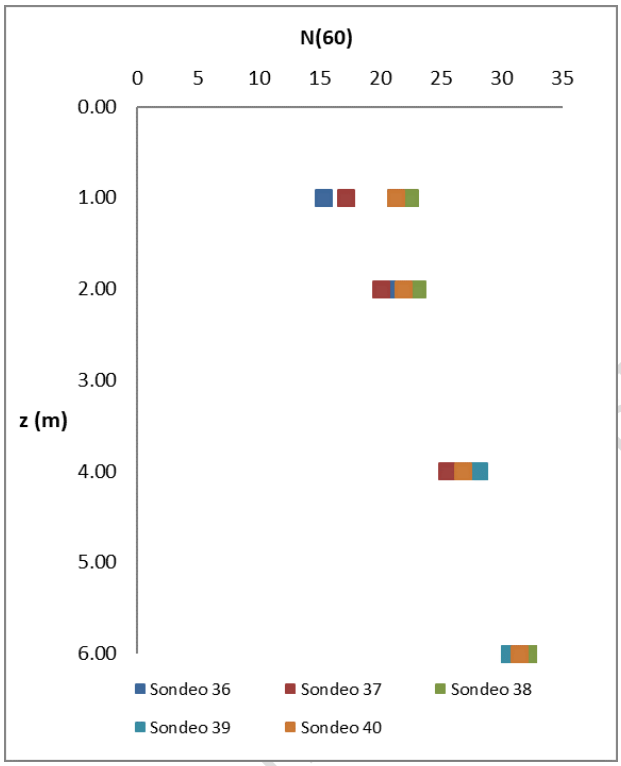
Gráfica 81. Variacion del número de golpes corregido N (60) con la profundidad (z) – Cancha de futbol recreativo.

Gráfica 82. Variacion del número de golpes corregido N (60) con la profundidad (z) – Pista de patinaje.

Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEO

- **Otras estructuras**



Gráfica 83. Variacion del número de golpes corregido N(60) con la profundidad (z) – Otras estructuras.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

La grafica relaciona la resistencia del suelo en función del número de golpes a medida que se profundiza en la exploración, presentado materiales finos de consistencia firme a dura.

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

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

- **Cohesión no drenada**: Para los suelos cohesivos, los valores de cohesión inconfinada, fueron tomados directamente de los ensayos de compresión simple en muestras inalteradas. Para el caso de las muestras alteradas se calculó mediante la correlación de Stroud, dada por la siguiente formulación:

$$Cc = KN_{60}$$

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Dónde:
K: Se encuentra en el rango de 3.50 – 6.50 KN/m^2 (0.507 – 0.942 lbs/pulg^2).
N_{60}: Número de penetración estándar obtenido en campo, corregido por energía.

- **Módulos de elasticidad:** Los valores de módulo de elasticidad para las arcillas se obtienen a partir de valores de Cu, como se muestra a continuación:

$$Es = \beta * Cu$$

Donde β se obtiene a partir de la siguiente tabla:

Índice de plasticidad	β				
	OCR=1	OCR=2	OCR=3	OCR=4	OCR=5
<30	1500 - 600	1380 - 500	1200 - 580	950 - 380	730 - 300
30 a 50	600 - 300	550 - 270	580 - 220	380 - 180	300 - 150
>50	300 - 150	270 - 120	220 - 100	180 -90	150 - 75

Tabla 5. Intervalo de β para arcilla.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

A continuación se muestran los perfiles de diseño del suelo, los cuales son realizados con los parametros obtenidos de los ensayos de laboratorio y utilizando las metodologías descritas en párrafos anteriores:

PERFIL DEL SUELO – CANCHA MÚLTIPLE				
Profundidad (m)	Peso específico (KN/m³)	Cohesión no drenada Cu (KN/m²)	Módulo de elasticidad E (KN/m²)	Relación de Poisson μ
1.00	17.84	99.82	14972	0.30
2.00	18.27	134.37	20155	0.50
3.00	18.85	128.74	19310	0.50
4.00	18.61	128.05	19208	0.50
5.00	19.09	170.28	25543	0.50
6.00	19.38	181.72	27257	0.50
7.00	19.43	185.04	27756	0.50
8.00	19.65	213.96	32095	0.50
9.00	19.58	218.83	32824	0.50

Tabla 6. Características generales del suelo – Cancha múltiple.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

PERFIL DEL SUELO – COLISEO DE COMBATE				
Profundidad (m)	Peso específico (KN/m³)	Cohesión no drenada Cu (KN/m²)	Módulo de elasticidad E (KN/m²)	Relación de Poisson μ
1.00	17.69	88.30	13245	0.30

CONSULTORÍA GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

PERFIL DEL SUELO – COLISEO DE COMBATE				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
2.00	17.40	134.37	20155	0.50
3.00	17.98	126.56	18984	0.50
4.00	17.98	127.88	19183	0.50
5.00	17.74	158.94	23841	0.50
6.00	18.27	171.82	25773	0.50
7.00	19.62	184.79	27718	0.50
8.00	19.58	206.67	31000	0.50
10.00	19.58	209.10	31365	0.50
12.00	19.29	230.34	34552	0.50
14.00	20.01	245.70	44226	0.50
16.00	20.88	225.23	49550	0.50
18.00	20.59	204.75	45045	0.50
20.00	19.14	230.34	50676	0.50
22.00	19.14	276.41	60811	0.50
24.00	19.43	286.65	63063	0.50
26.00	19.14	245.70	66339	0.50
28.00	19.14	261.06	70485	0.50
30.00	19.14	271.29	73249	0.50

Tabla 7. Características generales del suelo – Coliseo de combate.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

PERFIL DEL SUELO – CANCHA DE FUTBOL COMPETENCIA				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	19.72	142.05	21307	0.30
2.00	19.43	143.01	21451	0.50
3.00	19.60	156.89	23533	0.50
4.00	19.43	152.36	22853	0.50
5.00	19.79	162.58	24388	0.50
6.00	20.43	179.87	26980	0.50
7.00	18.48	170.97	25645	0.50
8.00	20.34	198.16	29724	0.50
9.00	19.81	197.43	29615	0.50
10.00	19.40	205.21	36938	0.50
12.00	19.29	222.67	40080	0.50
14.00	19.00	255.94	46069	0.50
16.00	19.21	266.18	47912	0.50
18.00	19.00	255.94	56306	0.50
20.00	18.92	263.62	57995	0.50
22.00	19.00	261.06	57432	0.50
24.00	19.00	268.73	59122	0.50
26.00	19.14	276.41	60811	0.50
28.00	19.43	281.53	61937	0.50

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

PERFIL DEL SUELO – CANCHA DE FUTBOL COMPETENCIA				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
30.00	19.07	281.53	76013	0.50

Tabla 8. Características generales del suelo – Cancha de futbol competencia.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

PERFIL DEL SUELO – CANCHA DE FUTBOL RECREATIVO				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	19.72	76.78	11517.19	0.30
2.00	17.84	107.49	16124.06	0.50
3.00	17.69	119.01	17851.64	0.50
4.00	18.42	143.33	21498.75	0.50
5.00	19.87	150.88	22631.27	0.50
6.00	19.87	167.90	25184.25	0.50
7.00	17.08	129.92	23385.65	0.50
8.00	19.50	158.43	28516.56	0.50
9.00	19.67	206.63	30994.03	0.50
10.00	19.62	178.82	32186.70	0.50
11.00	20.01	218.83	32823.98	0.50
12.00	20.23	179.92	32386.33	0.50
14.00	20.74	170.20	37443.66	0.50
16.00	19.29	209.87	46171.13	0.50
18.00	19.00	204.75	45045.00	0.50
20.00	19.29	225.23	49549.50	0.50
22.00	19.00	240.58	52927.88	0.50
24.00	18.85	230.34	62192.81	0.50
26.00	19.14	204.75	55282.50	0.50
28.00	19.00	225.23	60810.75	0.50
30.00	18.85	261.06	70485.19	0.50
32.00	19.14	281.53	76013.44	0.50
34.00	19.00	250.82	67721.06	0.50
36.00	19.00	255.94	69103.13	0.50

Tabla 9. Características generales del suelo – Cancha de futbol recreativo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

PERFIL DEL SUELO – PISTA DE PATINAJE				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	17.55	95.98	14396.48	0.30
2.00	19.72	126.69	19003.36	0.50
4.00	18.92	138.59	20788.52	0.50
5.00	17.84	122.85	18427.50	0.50
6.00	18.46	139.40	20910.09	0.50
7.00	17.55	138.21	20730.94	0.50

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTALES

PERFIL DEL SUELO – PISTA DE PATINAJE				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
8.00	20.01	167.51	25126.66	0.50
9.00	20.01	169.69	30543.58	0.50
10.00	20.08	201.81	30271.01	0.50
11.00	19.87	204.24	36762.86	0.50
12.00	19.58	218.83	39388.78	0.50
14.00	19.87	250.82	45147.38	0.50
16.00	20.74	225.23	49549.50	0.50
18.00	20.74	199.63	43918.88	0.50
20.00	19.00	225.23	49549.50	0.50
22.00	19.14	271.29	59684.63	0.50
24.00	19.43	281.53	61936.88	0.50
26.00	19.43	240.58	64956.94	0.50
28.00	19.29	255.94	69103.13	0.50
30.00	19.14	266.18	71867.25	0.50
32.00	18.85	276.41	74631.38	0.50
34.00	19.14	255.94	69103.13	0.50

Tabla 10. Características generales del suelo – Pista de Patinaje.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Nota: *Teniendo en cuenta la diferencia de niveles topográficos entre los sondeos realizados para las mismas estructuras, se toma la más alta como el nivel 0 de profundidad y de ahí en adelante se mide respecto a esos desniveles, por lo anterior, algunos perfiles de suelos llegaran hasta 34.00 y 36.00 m de profundidad.*

PERFIL DEL SUELO – VOLEIBOL DE PLAYA				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	17.84	122.85	18427.50	0.30
2.00	18.27	122.85	18427.50	0.50
4.00	19.58	165.34	24800.34	0.50
5.00	17.76	117.09	17563.71	0.50
6.00	18.85	170.33	25548.96	0.50
8.00	19.21	156.63	28194.08	0.50
10.00	19.29	199.38	29906.30	0.50

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

PERFIL DEL SUELO – OTRAS ESTRUCTURAS				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
1.00	17.55	99.82	14972.34	0.30
2.00	18.13	124.77	18715.43	0.50

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S

PERFIL DEL SUELO – OTRAS ESTRUCTURAS				
Profundidad (m)	**Peso específico (KN/m³)**	**Cohesión no drenada Cu (KN/m²)**	**Módulo de elasticidad E (KN/m²)**	**Relación de Poisson μ**
3.00	18.42	130.53	19579.22	0.50
4.00	19.00	169.69	25452.98	0.50
5.00	18.85	165.34	24800.34	0.50
6.00	18.13	199.38	29906.30	0.50
7.00	19.29	209.10	31365.14	0.50
9.00	18.85	142.05	25568.16	0.50
10.00	19.21	145.88	26259.19	0.50
11.00	19.00	138.21	30405.38	0.50
12.00	19.43	158.43	34853.57	0.50
13.00	19.14	145.88	32094.56	0.50
14.00	19.87	194.17	42717.68	0.50
15.00	21.03	160.98	35416.63	0.50
16.00	20.88	204.24	44932.39	0.50
17.00	21.17	189.65	41722.93	0.50

Tabla 12. Características generales del suelo – Otras estructuras.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

4.4. Evaluación de las características especiales de los suelos.

4.4.1. Potencial de expansión.

El material fino que conforma el subsuelo del proyecto tiene valores de límite líquido e índice de plasticidad contenidos en los rangos mostrados en la siguiente tabla, lo cual de acuerdo con lo establecido en el titulo H de la norma NSR-10, cualifica los suelos con potencial expansivo variable de alto a muy alto.

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

Tabla 13. Clasificación de suelos expansivos.
Fuente: Título H de la norma NSR-10.

Teniendo en cuenta lo anterior, en la siguiente tabla se puede observar la cualificación del potencial expansivo para cada estructura:

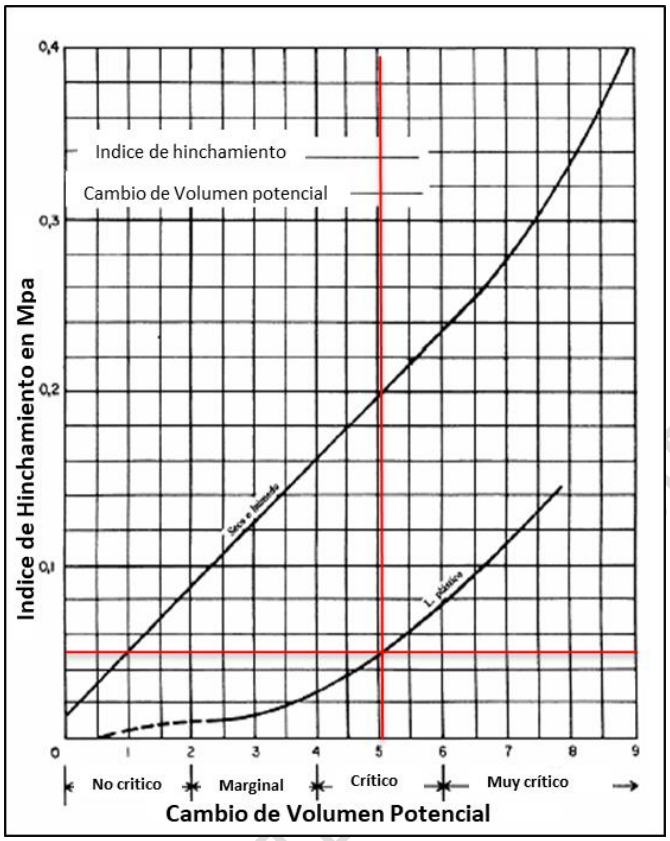
CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

Estructura	LL		IP		Cualificación
	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	
Cancha múltiple	68	60	39	30	Alto a muy alto
Coliseo de combate	73	57	41	29	Alto a muy alto
Cancha de futbol competencia	76	57	46	28	Alto a muy alto
Cancha de futbol recreativo	72	61	42	24	Alto a muy alto
Pista de patinaje	72	60	41	32	Alto a muy alto
Voleibol de Playa	68	60	37	32	Alto a muy alto
Otras estructuras	76	61	44	28	Alto a muy alto

Tabla 14. Clasificación de suelos expansivos.
Fuente: Título H de la norma NSR-10.

Teniendo en cuenta el potencial expansivo muy alto de las muestras, se consideró necesario realizar el ensayo de determinación del potencial de expansividad de un suelo en el aparato de lambe de acuerdo con la norma INV.E-120-13, el ensayo consiste en identificar suelos que puedan presentar problemas de expansión, es decir de cambio de volumen, como consecuencia de las variaciones en su contenido de humedad. A estos efectos, el cambio de volumen potencial de un suelo queda comprendido dentro de uno de los cuatro grupos siguientes: No crítico, marginal, crítico y muy crítico. Los resultados obtenidos en el ensayo se muestran a continuación:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS



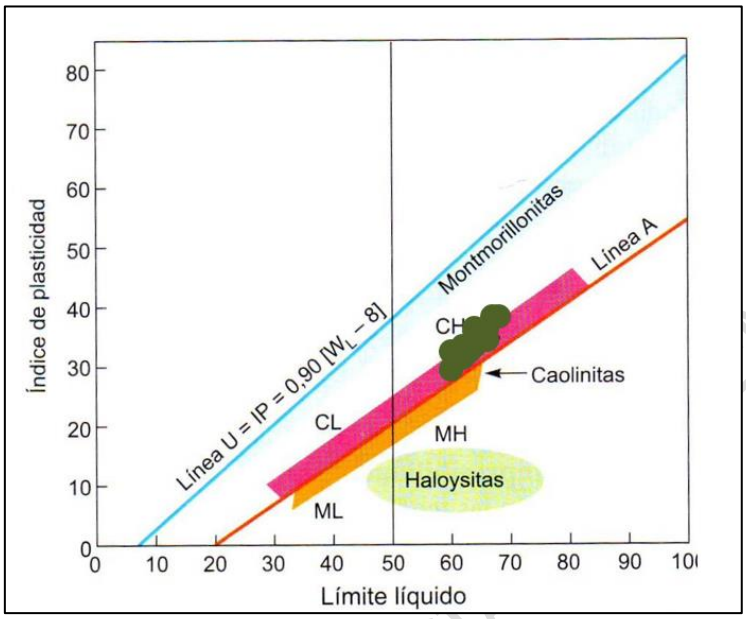
Gráfica 84. Curva para determinar el porcentaje de PVC de expansión (según Lambe). Fuente: Norma INVIAS 120-07.

El cambio volumétrico potencial se deduce mediante el índice de hinchamiento, el cual se define como la presión necesaria para reducir el hinchamiento de la muestra a un valor muy pequeño, del ensayo para la muestra en estudio, se obtuvo magnitud de índice de hinchamiento igual a 0.056 Mpa, con esta magnitud y las condiciones iniciales de humedad del suelo ensayado, se determina el cambio de volumen potencial (PVC) en la gráfica anterior, el cual es de 5.10%, es decir, el suelo presenta un potencial expansivo CRÍTICO.

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

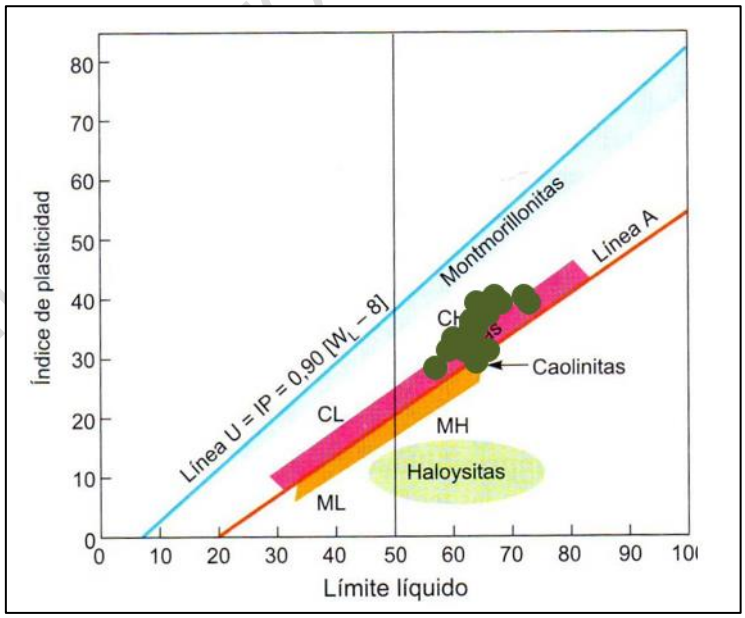
CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- **Cancha múltiple**



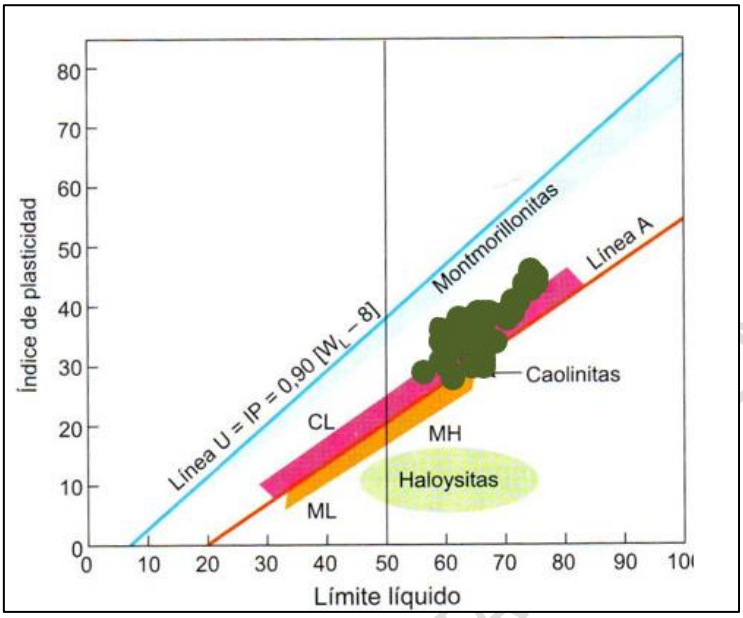
Gráfica 85. Carta de Plasticidad del proyecto.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

- **Coliseo de combate**



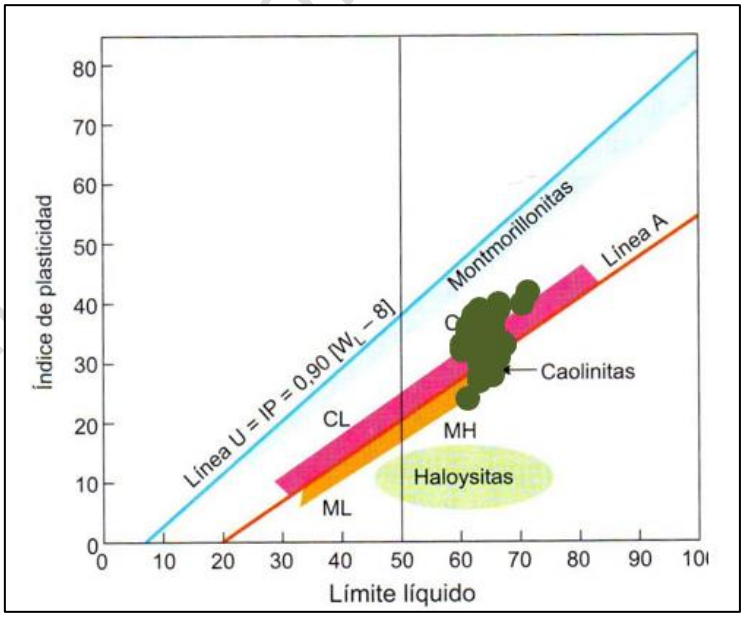
Gráfica 86. Carta de Plasticidad del proyecto.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

- **Cancha de futbol competencia**



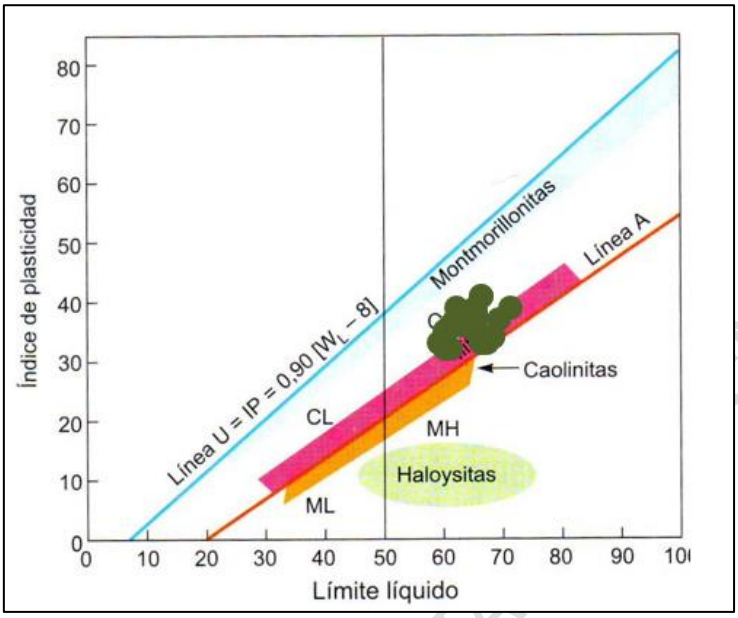
Gráfica 87. Carta de Plasticidad del proyecto.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

- **Cancha de futbol recreativo**



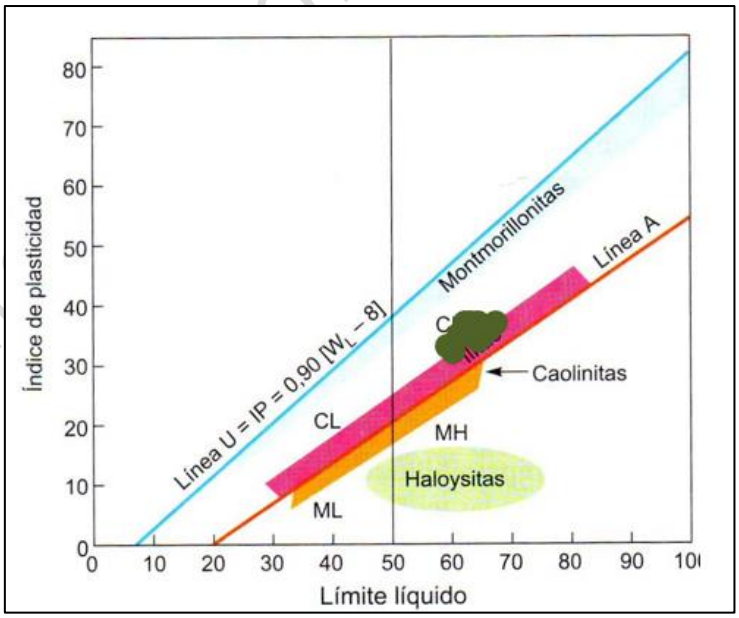
Gráfica 88. Carta de Plasticidad del proyecto.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

- **Pista de patinaje**



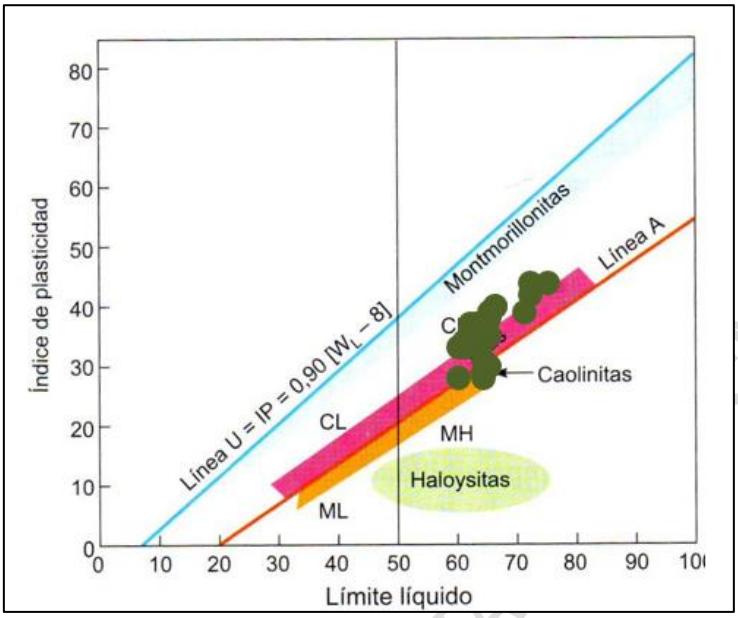
Gráfica 89. Carta de Plasticidad del proyecto.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

- **Voleibol Playa**



Gráfica 90. Carta de Plasticidad del proyecto.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

- **Otras estructuras**



Gráfica 91. Carta de Plasticidad del proyecto.
Fuente: González Vallejo, "Ingeniería geológica".

Se observa que la tendencia de las muestras es hacía la familia mineralógica de las Illitas y Caolinitas. Las Illitas son materiales con estructura mineralógica 2:1, 2 capas de tetraedros de sílice por un octaedro de alúmina, en estos materiales los átomos de silicio han sido reemplazados por aluminio y, además están presentes iones de potasio entre las hojas tetraédricas de los materiales adyacentes; Por su parte las caolinitas son materiales con estructura mineralógica 2:1, 2 capas de tetraedros de sílice por un octaedro de alúmina, en estos materiales las láminas empaquetan de forma seguida, no dejando muchos espacios para adsorber agua.

4.4.2. Potencial de licuación.

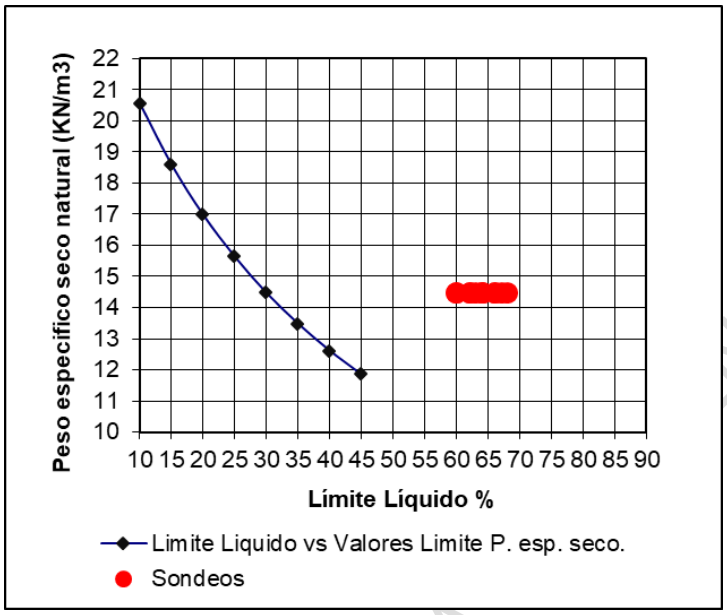
Los suelos son en su totalidad finos, factor que inhibe los procesos de licuación.

4.4.3. Potencial de colapso.

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

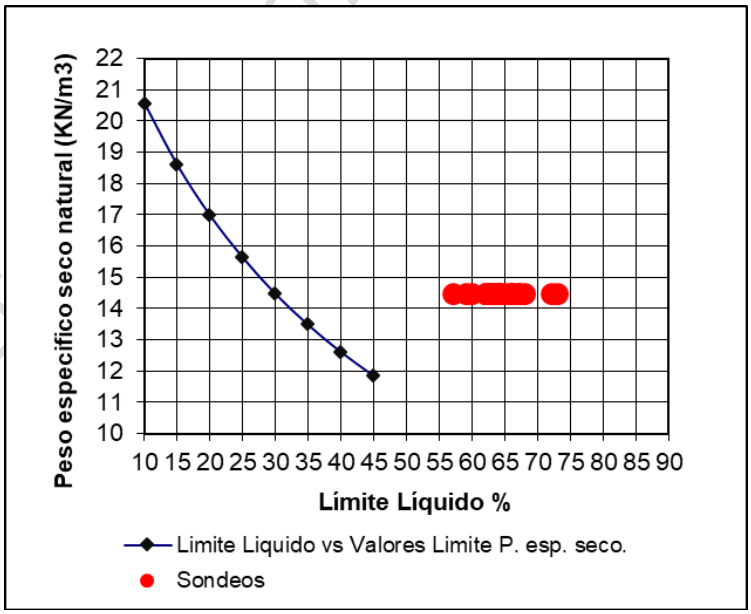
CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA AMBIENTE SAS

- **Cancha múltiple**



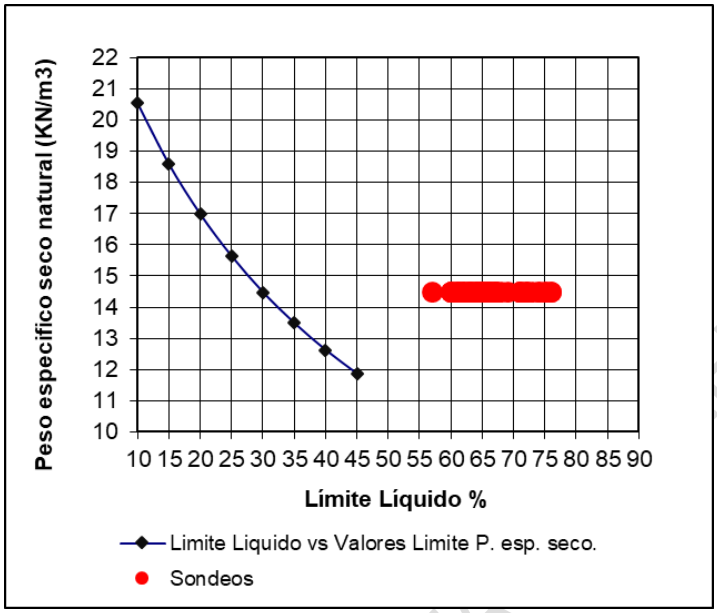
Gráfica 92. Evaluación de la potencialidad de colapso de los suelos del proyecto. Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

- **Coliseo de combate**



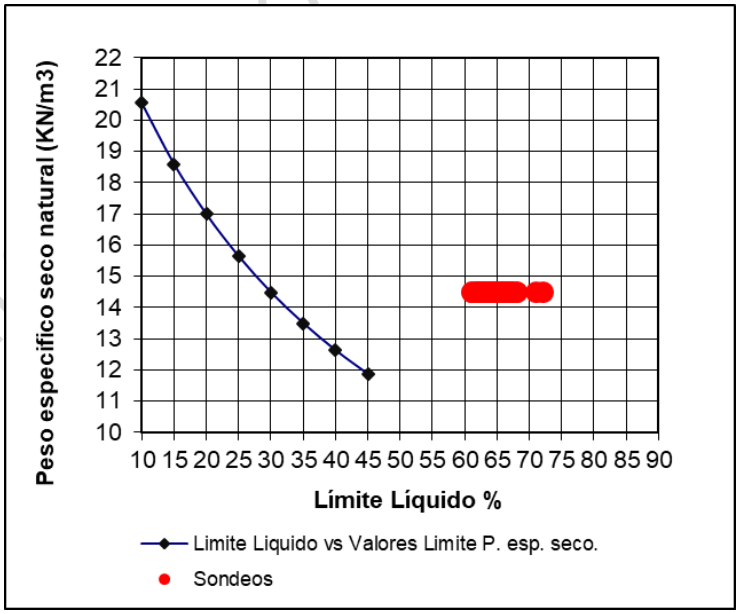
Gráfica 93. Evaluación de la potencialidad de colapso de los suelos del proyecto. Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

- **Cancha de futbol competencia**



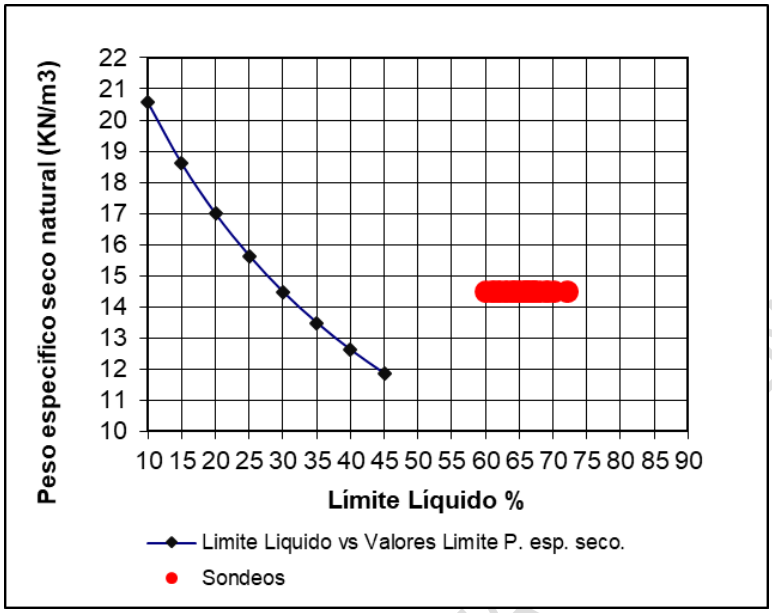
Gráfica 94. Evaluación de la potencialidad de colapso de los suelos del proyecto. Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

- **Cancha de futbol recreativo**



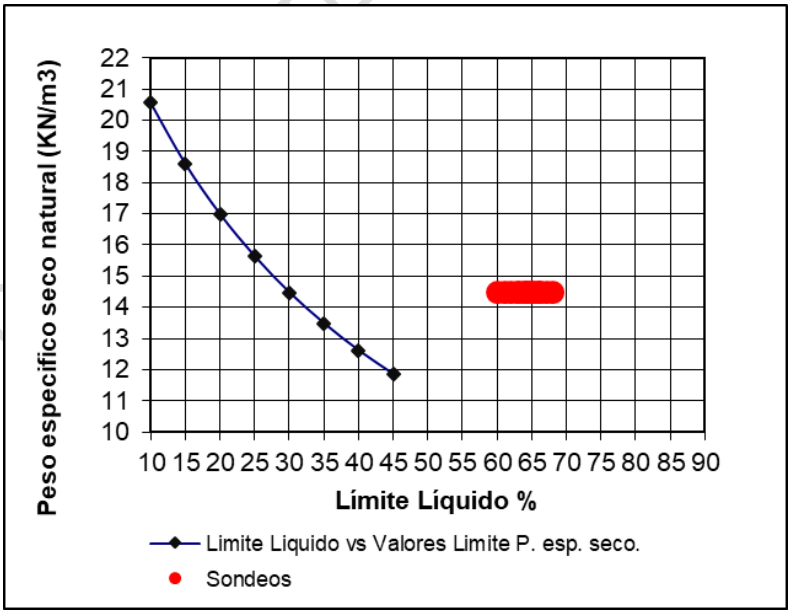
Gráfica 95. Evaluación de la potencialidad de colapso de los suelos del proyecto. Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

- **Pista de patinaje**



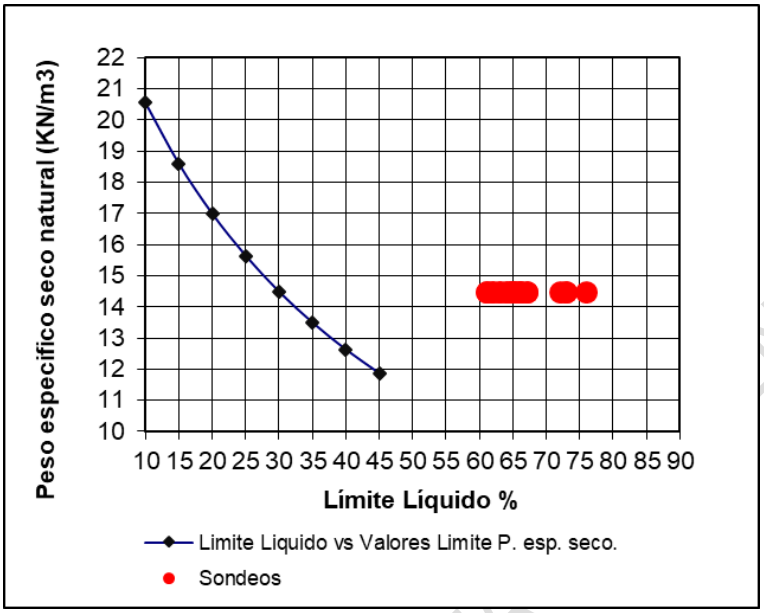
Gráfica 96. Evaluación de la potencialidad de colapso de los suelos del proyecto. Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

- **Voleibol Playa**



Gráfica 97. Evaluación de la potencialidad de colapso de los suelos del proyecto. Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

- **Otras estructuras**



Gráfica 98. Evaluación de la potencialidad de colapso de los suelos del proyecto.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones".

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

4.4.4. Capacidad de soporte de diseño.

Con el fin de determinar la capacidad portante del suelo de subrasante o competencia mecánica de los materiales de fundación del pavimento, se tomaron tres (6) ensayos de CBR inalterado en el terreno natural. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Estructura	N Prueba	Tipo	CBR humedad natural (%)	CBR sumergido (%)
Parqueadero	1	Inalterado	7.94	4.60
	2	Inalterado	7.27	4.22
Cancha múltiple	3	Inalterado	6.49	3.92
	4	Inalterado	7.43	4.31
Pista de patinaje	5	Inalterado	6.81	4.01
	6	Inalterado	7.69	4.69

Tabla 15. Resultados ensayos de CBR inalterado.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICAS Y AMBIENTE SAS

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

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

Teniendo en cuenta lo anterior se toma como CBR de diseño para cada estructura:

Estructura	Tipo	CBR de diseño
Parqueadero	Inalterado	4.22
Cancha múltiple	Inalterado	3.92
Pista de patinaje	Inalterado	4.01

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

5. ANÁLISIS GEOTÉCNICO.

5.1. Condición del subsuelo.

- **Cancha múltiple**

El subsuelo está conformado en su totalidad por materiales finos correspondientes a arcillas de alta plasticidad, de consistencia variable entre firme y dura. El nivel freático se encuentra a 1.50 m.

- **Coliseo de combate**

El subsuelo está conformado en su totalidad por materiales finos correspondientes a arcillas de alta y muy alta plasticidad de consistencia variable entre firme y dura, y limos de alta plasticidad de consistencia dura. El nivel freático se encuentra entre 1.80 y 2.00 m.

- **Cancha de futbol competencia**

El subsuelo está conformado en su totalidad por materiales finos correspondientes a arcillas de alta y muy alta plasticidad de consistencia variable entre muy firme y dura, y limos de alta plasticidad de consistencia muy firme. El nivel freático se encuentra entre 1.50 y 2.00 m.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

- **Cancha de futbol recreativo**

El subsuelo está conformado en su totalidad por materiales finos correspondientes a arcillas de alta y muy alta plasticidad de consistencia variable entre firme y dura, y limos de alta plasticidad de consistencia variable entre firme y dura. El nivel freático se encuentra entre 0.90 y 4.00 m.

- **Pista de patinaje**

El subsuelo está conformado en su totalidad por materiales finos correspondientes a arcillas de alta y muy alta plasticidad de consistencia variable entre firme y dura, y limos de alta plasticidad de consistencia variable entre muy firme y dura. El nivel freático se encuentra entre 1.00 y 3.80 m.

- **Voleibol Playa**

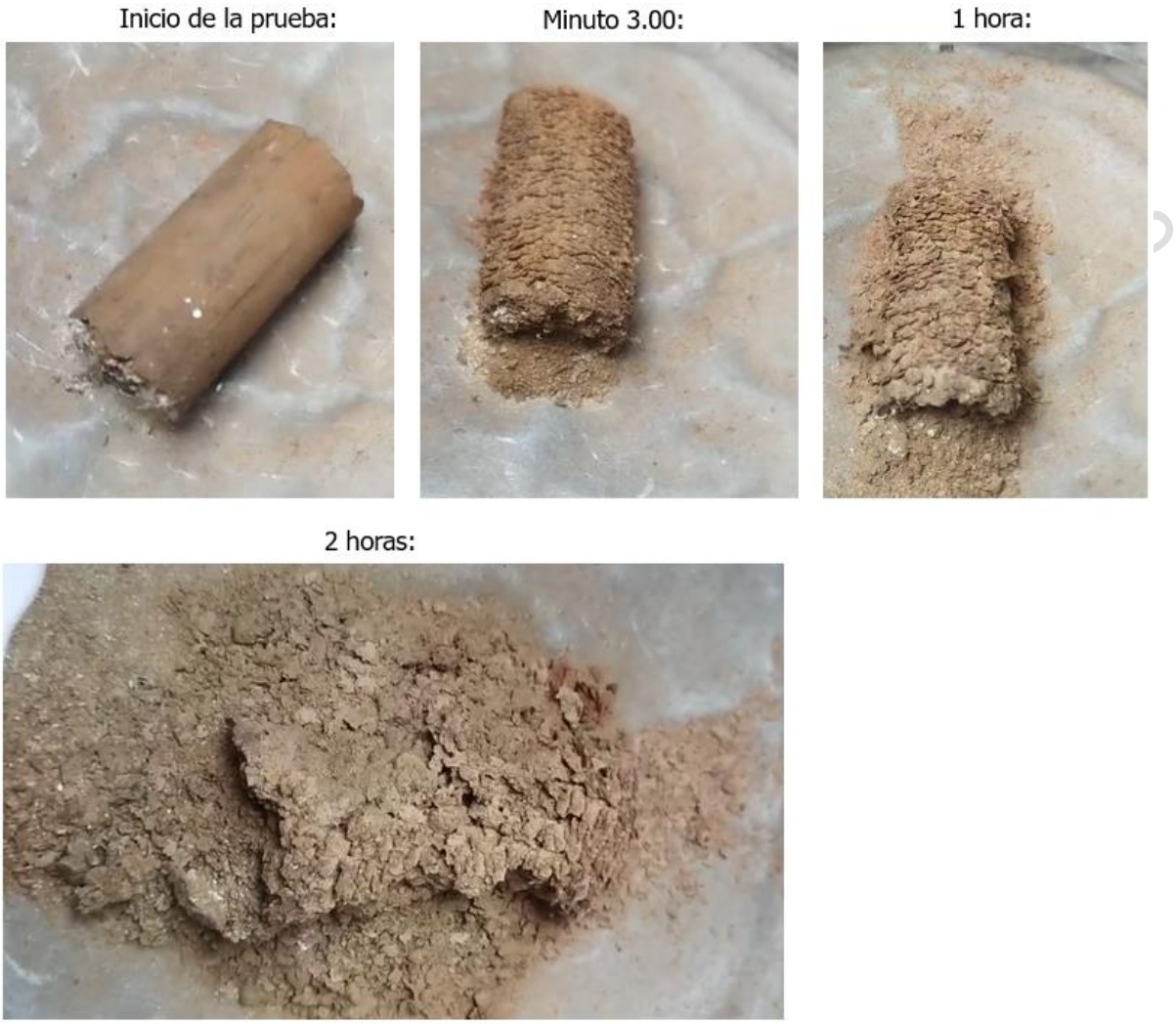
El subsuelo está conformado en su totalidad por materiales finos correspondientes a arcillas de alta plasticidad de consistencia variable entre muy firme y dura. El nivel freático se encuentra entre 1.50 y 2.00 m.

- **Otras estructuras**

El subsuelo está conformado en su totalidad por materiales finos correspondientes a arcillas de alta y muy alta plasticidad de consistencia variable entre firme y dura, y limos de alta plasticidad de consistencia variable muy firme. El nivel freático se encuentra entre 1.50 y 2.00 m.

En general el suelo del proyecto corresponde a material fino de consistencia variable de firme a dura, por lo tanto, se toma una muestra para realizar una prueba de laboratorio, donde se sumerge el material encontrado y se registra su comportamiento bajo esta condición, se observa que el material se dispersa con el paso del tiempo, presentando a continuación un registro fotográfico para periodos de 1 y 2 horas:

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS



Registro fotográfico 2. Análisis de la dispersión del material.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Una estructura erosionable como la que se presenta en la muestra analizada, se caracteriza por la repulsión entre las partículas a medida que se acercan entre sí, lo que hace que cada una se coloque a la distancia máxima de grano a grano, en un volumen dado de suelo.

El material del proyecto corresponde a arcillas de alta plasticidad de consistencia firme a dura, que tendrán la tendencia a deteriorarse, de acuerdo con lo observado en la prueba realizada en el laboratorio.

Para evitar la afectación por los agentes erosivos, ninguna zona del proyecto puede quedar descubierta, en todos los casos deben estar cubiertas por estructuras de concreto, revestimientos o revegetalización. Se debe consultar con un ingeniero agrónomo o forestal las especies a implantar en el proyecto, las cuales deben ser acordes con las características de la zona y ser resistentes al pisoteo, la quema e inundación, entre otros aspectos.

5.2. Rellenos y mejoramientos.

5.2.1. Material seleccionado.

El material recomendado para rellenar las excavaciones corresponde a material seleccionado, el cual debe cumplir con las siguientes especificaciones:

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
1-1/2"	38.1	-
1"	25.4	100
(3/4)"	19.1	90 - 100
(3/8)"	9.52	65 - 90
Nº4	4.76	45 - 70
Nº10	2.38	35 - 55
Nº40	0.43	15 - 35
N°200	0.074	10 - 20

Tabla 17. Granulometría recomendada para el material de relleno alternativa 1. Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
1-1/2"	38.1	100
1"	25.4	100
(3/4)"	19.1	80 - 100
(3/8)"	9.52	60 - 85
Nº4	4.76	40 - 65
Nº10	2.38	30 - 50
Nº40	0.43	13 - 30
N°200	0.074	9 - 18

Tabla 18. Granulometría recomendada para el material de relleno alternativa 2. Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- Tamaño máximo 1.50".
- Limite líquido inferior a 25%.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- Índice plástico inferior a 10%.

El material se debe compactar hasta alcanzar densidades iguales o superiores al 95% de su máxima densidad Próctor Modificado.

5.2.2. Piedra rajón.

Este material será utilizado como relleno del fondo de las excavaciones debido a que el flujo ascendente puede producir inestabilidad en el fondo de la excavación; tendrá diametros variables entre 0.15 y 0.30 m, y debe cumplir ademas con los siguiente requerimientos:

- Debe tener un peso unitario individual de 21.00 KN/m^3.
- El desgaste en la maquina de los angeles debe ser menor al 50%.
- Las perdidas en el ensayo de solidez en sulfatos debe ser maximo 12% en sulfato de sodio y de 18% en sulfatos de magnesio.

El mejoramiento debe ser envuelto en geotextil no tejido.

6. CIMENTACIÓN ESTRUCTURAS.

De acuerdo con la naturaleza del suelo y la tipología de las estructuras se recomiendan los siguientes cimientos para cada una:

a) Cafetería, coliseo de boxeo, camerinos, oficinas, graderías internas de los coliseos y pérgolas de la zona de ajedrez: Cimientos aislados.
b) Baterías sanitarias y baños, bodegas y cuartos de aseo: Vigas de cimentación.
c) Zonas biosaludables, juegos infantiles, mesas de tenis y teqball, y mesas de ajedrez: Losas de cimentación.
d) Cancha múltiple: Losa de cimentación.
e) Pista de patinaje: Placa de concreto.
f) Cancha de futbol 105 x 68 y cancha de futbol 90 x 45: Superficie en grama.
g) Cancha de voleibol playa: Superficie en arenilla.
h) Cerramiento de canchas con reja contemporánea: Vigas de cimentación con pilotes preexcavados.
i) Mástiles de iluminación: Pilotes preexcavados.
j) Gradas: Escalonado del terreno natural y muro de contención.
k) Techos de las graderías: Pilotes preexcavados.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

l) Parqueadero y zonas de desaceleración: Pavimento rígido.
m) Pista de trote y caminata y plataformas de descanso: Pavimento asfáltico.
n) Zonas peatonales: Adoquín.

A continuación, se desarrolla cada cimentación recomendada.

6.1. Cimentación para coliseo de boxeo, cafetería, camerinos, oficinas, graderías internas de los coliseos y pérgolas de la zona de ajedrez.

Las estructuras por construir para el coliseo de combate, cafetería, camerinos, oficinas, graderías internas de los coliseos y pérgolas de la zona de ajedrez, se muestra en las siguientes figuras:

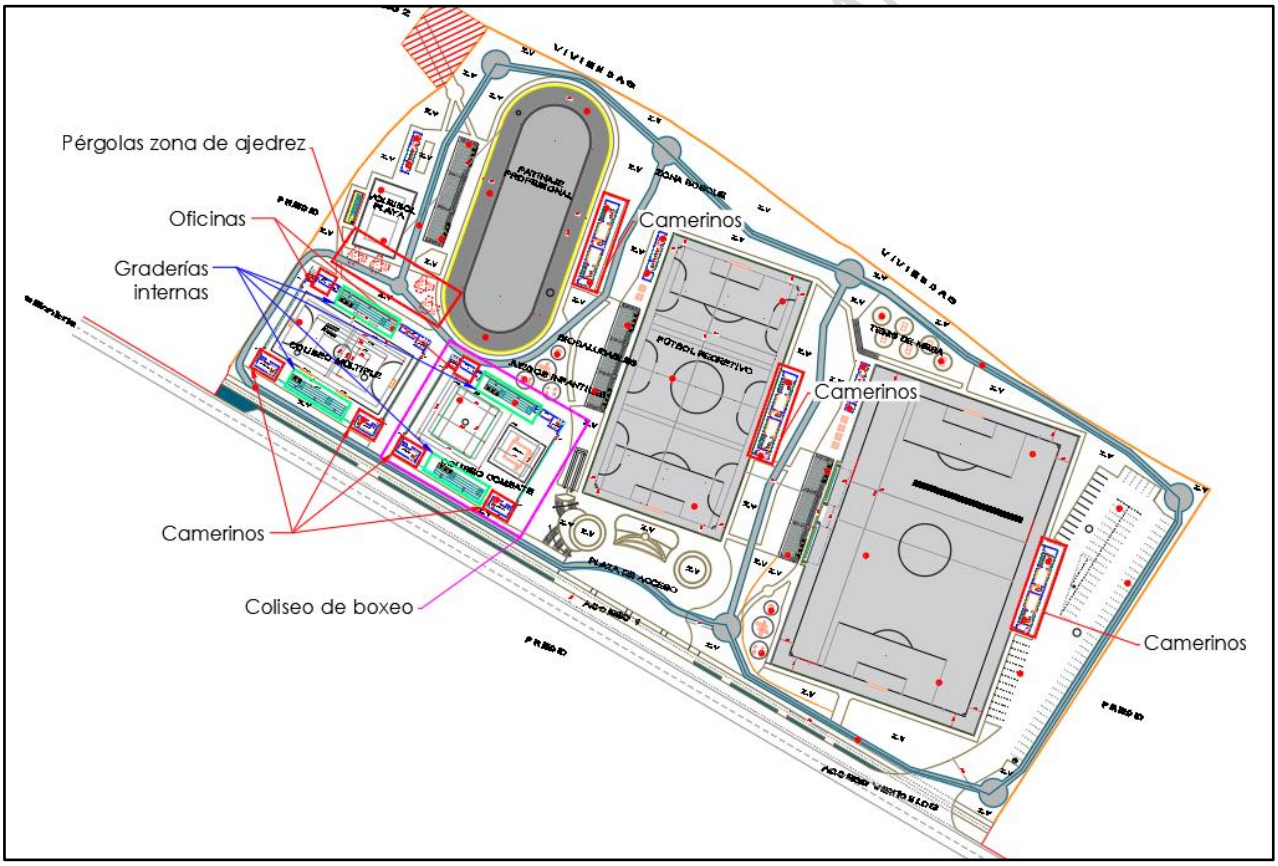


Figura 17. Planta de localización de las estructuras
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 18. Coliseo de combate.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 19. Cafetería.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 20. Pérgolas en zona de ajedrez.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



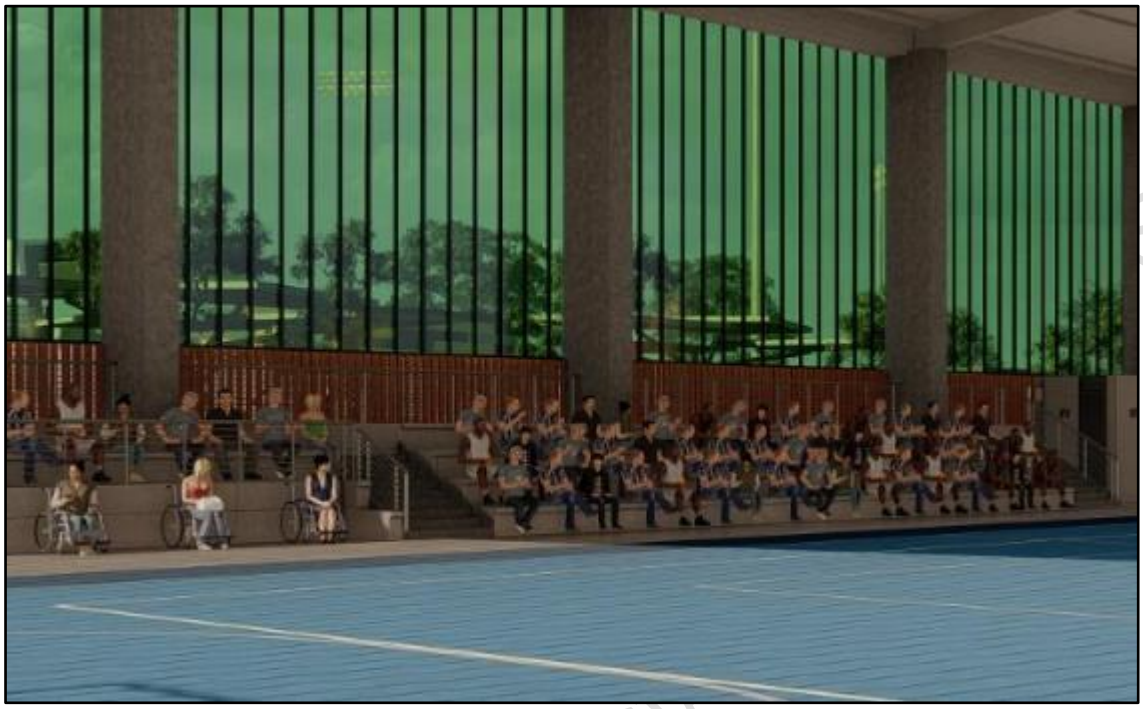


Figura 21. Graderías internas de los coliseos.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Se recomienda el uso de cimientos aislados de sección cuadrada fuertemente rigidizados por vigas de cimentación.

6.1.1. Dimensión de los cimientos.

Se realiza una sensibilización numérica de la capacidad de carga con base en la geometría de la cimentación, para ello se harán cálculos variando el lado del cimiento cada medio metro, para valores comprendidos entre 1.00 y 3.00 m.

6.1.2. Profundidad de apoyo.

La cimentación será desplantada a 1.00 m de profundidad medidos respecto al nivel definido en el diseño arquitectónico, sobre 0.50 m de mejoramiento correspondiente a piedra rajón sobre geotextil.

Entre el cimiento y el mejoramiento se recomienda el uso de 0.05 m de solado y 0.05 m de material seleccionado.

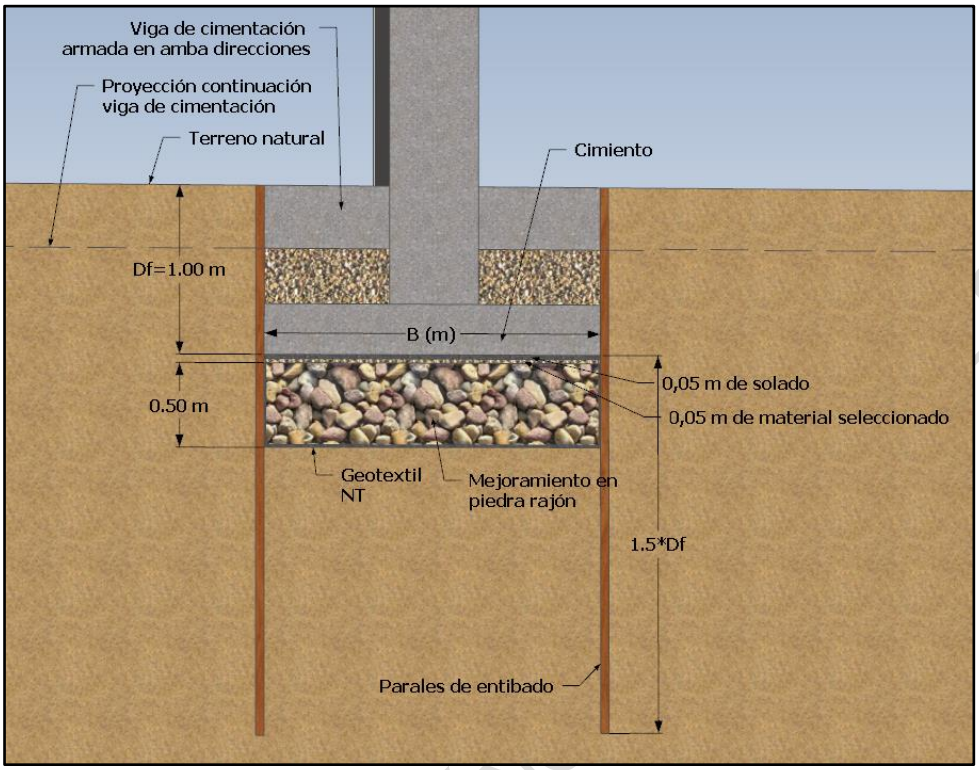


Figura 22. Esquema de cimentación.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

El material excavado no podrá ser utilizado para rellenar las excavaciones este material debe ser remplazado por material seleccionado, el cual debe cumplir con las especificaciones dadas en el numeral 5.2.1.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante de las estructuras a diseñar con este tipo de cimiento:

Estructura	Perteneciente a	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Camerinos	Cancha múltiple	40.00	39.00
	Pista de patinaje	40.00	39.00
	Cancha de futbol recreativo	33.00	32.00
	Cancha de futbol competencia	28.00	27.00
Oficinas	Cancha múltiple	40.00	39.00
Coliseo de combate	Coliseo de combate	40.00	39.00
Pérgolas	Zona de mesas de ajedrez	40.00	39.00

Tabla 19. Nivel de desplante de las estructuras con cimientos aislados.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.1.3. Capacidad de carga.

La capacidad de carga última ha sido obtenida mediante la fórmula general de Meyerhof y empleando los factores de capacidad de carga de Hasen. Para obtener la magnitud de la capacidad de carga admisible (qa) se ha utilizado un factor de seguridad mayor a 3.00 con el fin de mantener los asentamientos en rangos tolerables. Los valores obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	qa (KN/m2)	Carga P (KN)
1.00	1.00	1.00	**196.91**	196.91
1.00	1.50	1.50	**189.88**	427.22
1.00	2.00	2.00	**180.00**	719.99
1.00	2.50	2.50	**174.07**	1087.94
1.00	3.00	3.00	**170.12**	1531.08

Tabla 20. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento. Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
qa: Capacidad de carga admisible.
P: Carga máxima admisible.

6.1.4. Asentamientos.

El asentamiento total del suelo es calculado como la suma de los asentamientos elásticos y los asentamientos por consolidación:

- **Asentamientos elásticos:**

Los asentamientos han sido calculados basándose en la teoría de Bjerrum, la cual permite obtener los asientos elásticos de la masa de suelo:

$$\mathbf{Se} = \Delta\boldsymbol{\sigma}\mathbf{B}\frac{\mathbf{1}-\boldsymbol{\mu}^{\mathbf{2}}}{\mathbf{Es}}\boldsymbol{I_W}\boldsymbol{\mu_1}\boldsymbol{\mu_2}$$

Dónde:
B: Ancho de la cimentación.
$\Delta\sigma$: Incremento de esfuerzo.
Es: Módulo de elasticidad del suelo.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

μ: Módulo de poisson.
μ_1: Coeficiente en función de la relación H/B y L/B.
μ_2: Coeficiente en función de la relación Df/B.
I_W: Factor de influencia.

A continuación, se presentan los asentamientos elásticos:

Df (m)	B (m)	L (m)	Es (KN/m2)	μ	qa (KN/m2)	μ1	μ2	Se (mm)
1.00	1.00	1.00	46000	0.50	196.91	0.65	0.59	**1.01**
1.00	1.50	1.50	46000	0.50	189.88	0.70	0.50	**1.33**
1.00	2.00	2.00	46000	0.50	180.00	0.76	0.45	**1.65**
1.00	2.50	2.50	46000	0.50	174.07	0.79	0.40	**1.84**
1.00	3.00	3.00	46000	0.50	170.12	0.85	0.38	**2.20**

Tabla 21. Asentamientos elásticos.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Es: Módulo de elasticidad del suelo.
μ: Módulo de poisson.
qa: Capacidad de carga admisible.
μ_1: Coeficiente en función de la relación H/B y L/B.
μ_2: Coeficiente en función de la relación Df/B.
Se: Asentamientos elásticos.

- **Asentamientos por consolidación:**

El asentamiento por consolidación ha sido calculado con la siguiente metodología:

$$\mathbf{Sc} = \frac{\Delta \mathbf{e}}{\mathbf{1} + \mathbf{e_0}} \mathbf{H}$$

Dónde:
Sc: Asentamiento por consolidación.
Δe: Cambio total de la relación de vacíos.
e_o: Relación de vacíos inicial.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTAL SAS

H: Altura del estrato.

El cambio total de la relación de vacíos (Δe) es calculada con las siguientes ecuaciones:

$$\Delta e = Cc * \log\frac{\sigma'_o + \Delta\sigma'}{\sigma'_o} \ (para\ arcillas\ normalmente\ consolidadas)$$

$$\Delta e = Cr * \log\frac{\sigma'_o + \Delta\sigma'}{\sigma'_o} \ (para\ arcillas\ sobreconsolidadas\ con\ \sigma'_o + \Delta\sigma' < \sigma'_C)$$

$$\Delta e = Cr * \log\frac{\sigma'_C}{\sigma'_o} + Cc * \log\frac{\sigma'_o + \Delta\sigma'}{\sigma'_c} \ (para\ arcillas\ sobreconsolidadas\ con\ \sigma'_o + \Delta\sigma' < \sigma'_C)$$

Dónde:
σ'_o: Esfuerzo efectivo del suelo.
$\Delta\sigma$: Incremento de esfuerzo por la construcción de la edificación.
$\sigma'c$: Esfuerzo de preconsolidación.
Cc: Índice de compresión.
Cr: Índice de recompresión, se puede asumir entre 1/4 y 1/10 del valor del Índice de compresión.

El valor de Cc se estima con la formulación propuesta por Helenelund (Finlandia), para arcillas in situ:

$$Cc = 0.85 * W^{3/2}$$

Dónde:
W: Humedad natural

A continuación, se presentan los resultados de los asentamientos por consolidación:

Df (m)	B (m)	L (m)	Sc (mm)
1.00	1.00	1.00	**13.89**
1.00	1.50	1.50	**21.09**
1.00	2.00	2.00	**35.97**
1.00	2.50	2.50	**41.89**
1.00	3.00	3.00	**47.34**

Tabla 22. Asentamientos por consolidación.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Sc: Asentamiento por consolidación.

- **Asentamiento total:**

Es calculado como la suma de los asentamientos elásticos y los asentamientos por consolidación, los valores obtenidos se muestran a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	Se (mm)	Sc (mm)	S total (mm)
1.00	1.00	1.00	1.01	13.89	**14.90**
1.00	1.50	1.50	1.33	21.09	**22.42**
1.00	2.00	2.00	1.65	35.97	**37.62**
1.00	2.50	2.50	1.84	41.89	**43.73**
1.00	3.00	3.00	2.20	47.34	**49.54**

Tabla 23. Asentamiento total.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

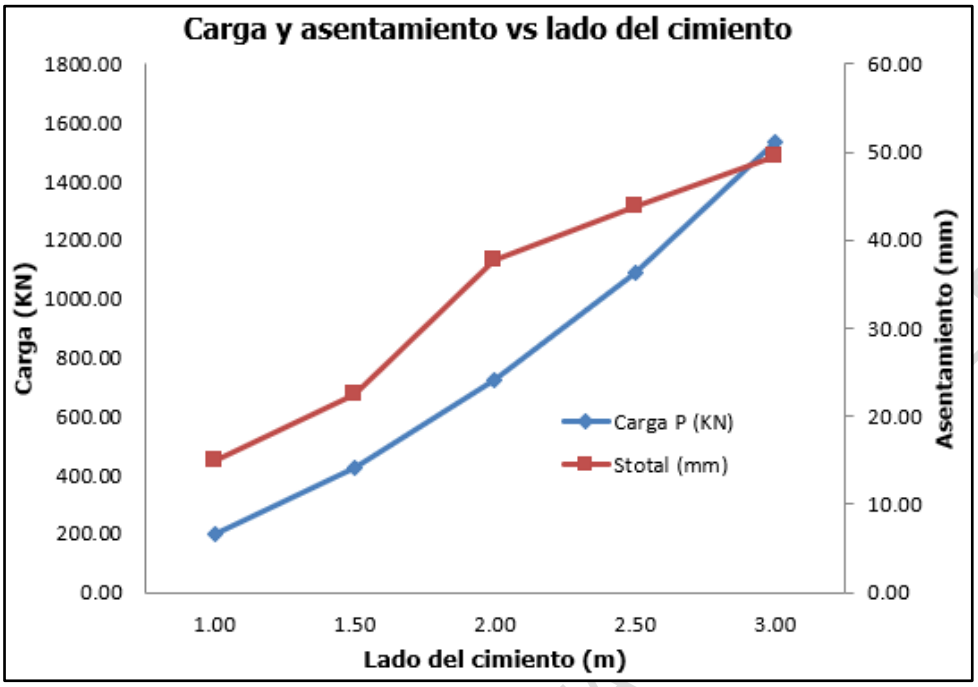
Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Se: Asentamientos elásticos.
Sc: Asentamientos por consolidación.
S total: Asentamientos total.

Los asentamientos se consideran satisfactorios debido a que son inferiores al valor máximo permisible.

6.1.5. Comportamiento P (carga) vs St (Asentamiento).

En la siguiente gráfica se representa el comportamiento de las cargas y los asentamientos para los cimientos, según su geometría.

CONSULTORÍAS GEOTÉNCIA Y AMBIENTE SAS



Gráfica 99. Carga y asentamiento para zapatas de lado variable.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.2. Cimentación para baterías sanitarias y baños, bodegas y cuartos de aseo.

Las estructuras como baterías sanitarias y baños, bodegas y cuartos de aseo se muestran en las siguientes figuras:

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA SAS

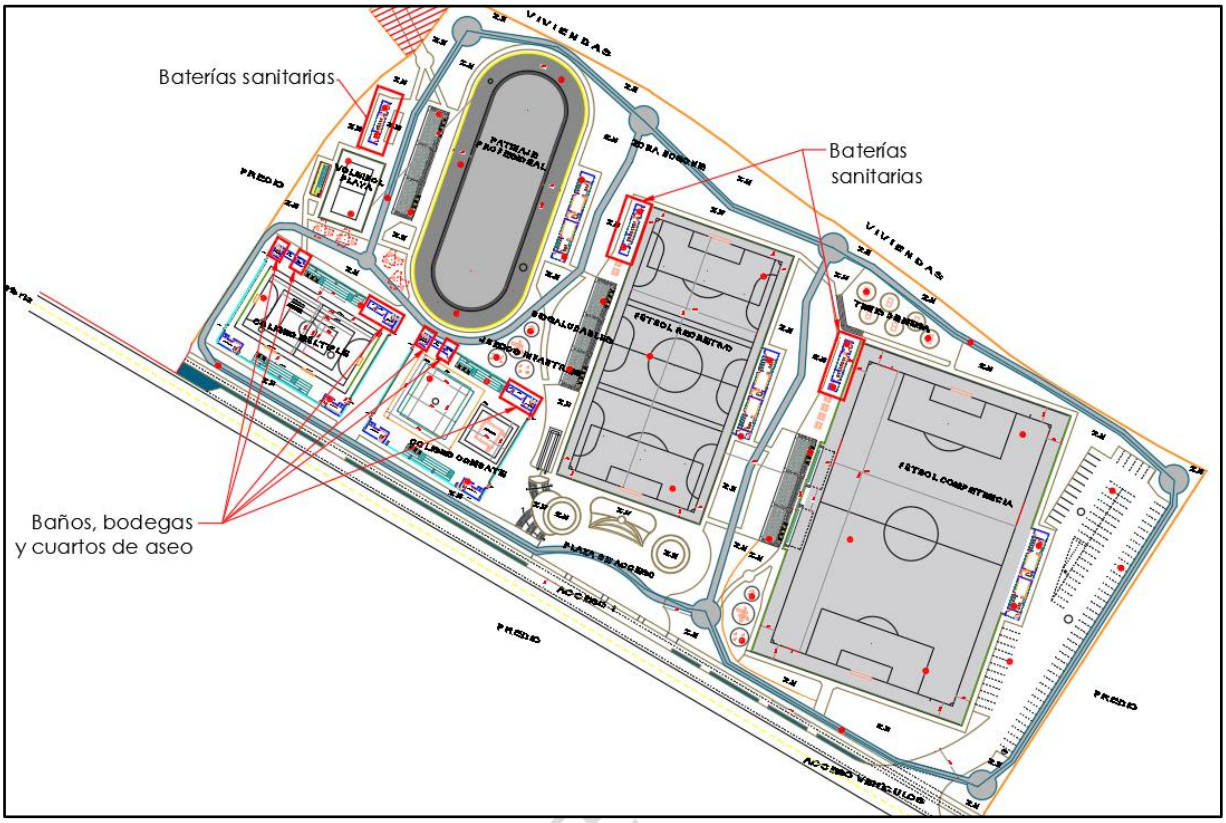


Figura 23. Planta de localización de las estructuras.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

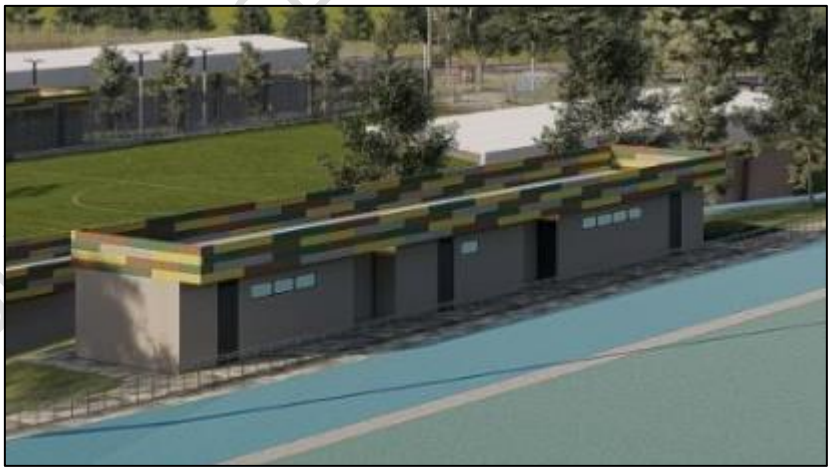


Figura 24. Baños.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Se recomienda la transmisión de las cargas a través de vigas de cimentación armadas en ambas direcciones.

6.2.1. Dimensión de los cimientos

Se realiza una sensibilización numérica de la capacidad de carga con base en la geometría de la cimentación, para ello se harán cálculos para anchos de cimientos de 0.30 y 0.40 m, y para 6.00 m de longitud.

6.2.2. Profundidad de apoyo.

Se analiza una profundidad de desplante entre 0.30 y 0.40 m de profundidad medidos respecto al nivel definido en el diseño arquitectónico, sobre 0.50 m de mejoramiento correspondiente a piedra rajón sobre geotextil.

Entre el cimiento y el mejoramiento se recomienda el uso de 0.05 m de solado y 0.05 m de material seleccionado.

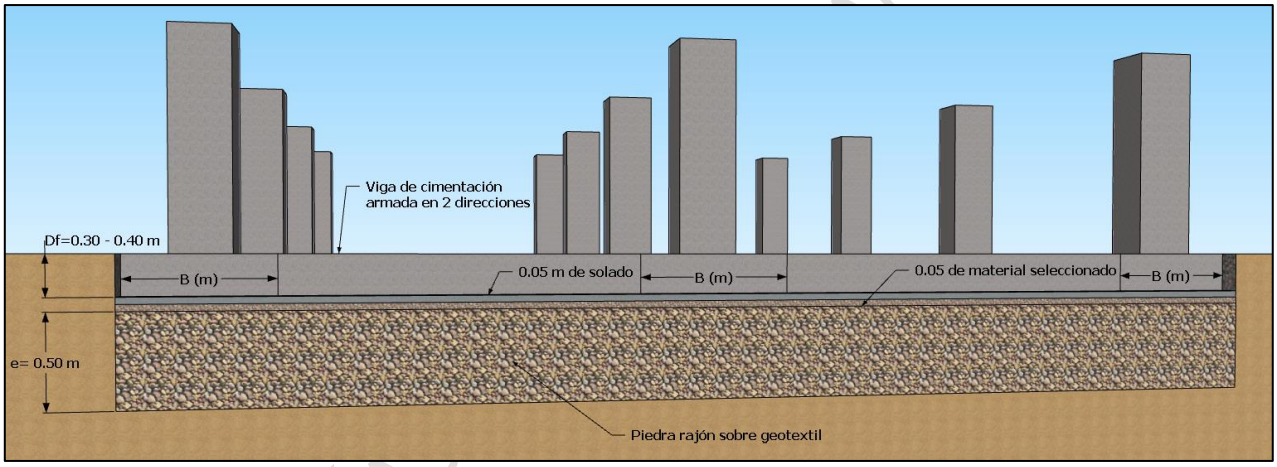


Figura 25. Esquema de vigas de cimentación.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante de las estructuras a diseñar con este tipo de cimiento:

Estructura	Perteneciente a	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Baños	Cancha múltiple	40.00	39.70 - 39.60
	Voleibol de playa	40.00	39.70 - 39.60
Baterías sanitarias	Cancha de futbol competencia	29.60	29.30 – 29.20
	Cancha de futbol recreativo	33.00	32.70 – 32.60
Bodegas y cuartos de aseo	Cancha múltiple	40.00	39.70 - 39.60

Tabla 24. Nivel de desplante de las estructuras con vigas de cimentación.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.2.3. Capacidad de carga.

Se estima la capacidad de carga al nivel de desplante utilizando la metodología descrita en el numeral 6.1.3. Los valores obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	qa (KN/m2)	Carga P (KN)
0.30	0.30	6.00	**166.10**	298.99
0.40	0.40	6.00	**167.14**	401.13

Tabla 25. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Qa: Capacidad de carga admisible.
P: Carga máxima admisible.

6.2.4. Asentamientos.

El asentamiento total del suelo es calculado como la suma de los asentamientos elásticos y los asentamientos por consolidación, con la metodología dada en el numeral 6.1.4 los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	Se (mm)	Sc (mm)	S total (mm)
0.30	0.30	6.00	0.65	8.41	**9.06**
0.40	0.40	6.00	0.84	16.50	**17.33**

Tabla 26. Asentamiento total.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Se: Asentamientos elásticos.
Sc: Asentamientos por consolidación.
S total: Asentamientos total.

Los asentamientos se consideran satisfactorios debido a que son inferiores al valor máximo permisible.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

6.3. Cimentación para juegos infantiles, biosaludables, mesas de tenis y teqball, y mesas de ajedrez.

Las estructuras por construir para los juegos infantiles, biosaludables, mesas de tenis y teqball, y mesas de ajedrez se muestra en las siguientes figuras:

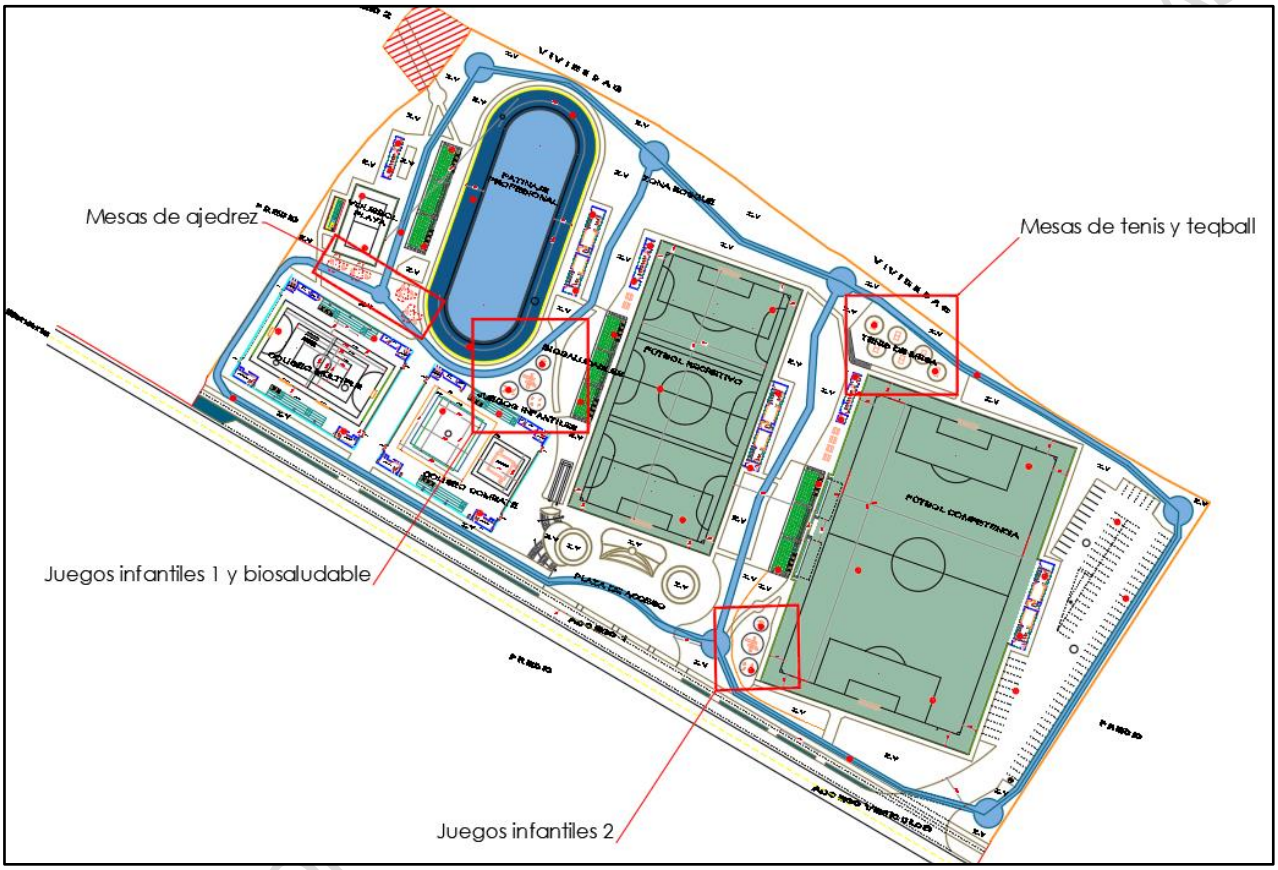


Figura 26. Planta de localización de las estructuras.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

CONSULTOR



Figura 27. Zona de juegos infantiles.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 28. Zona de Biosaludables.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 29. Zona de Tenis de mesa y Teqball.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 30. Zona de ajedrez.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Se recomienda transmitir las cargas a través de losas de cimentación.

6.3.1. Dimensión de los cimientos.

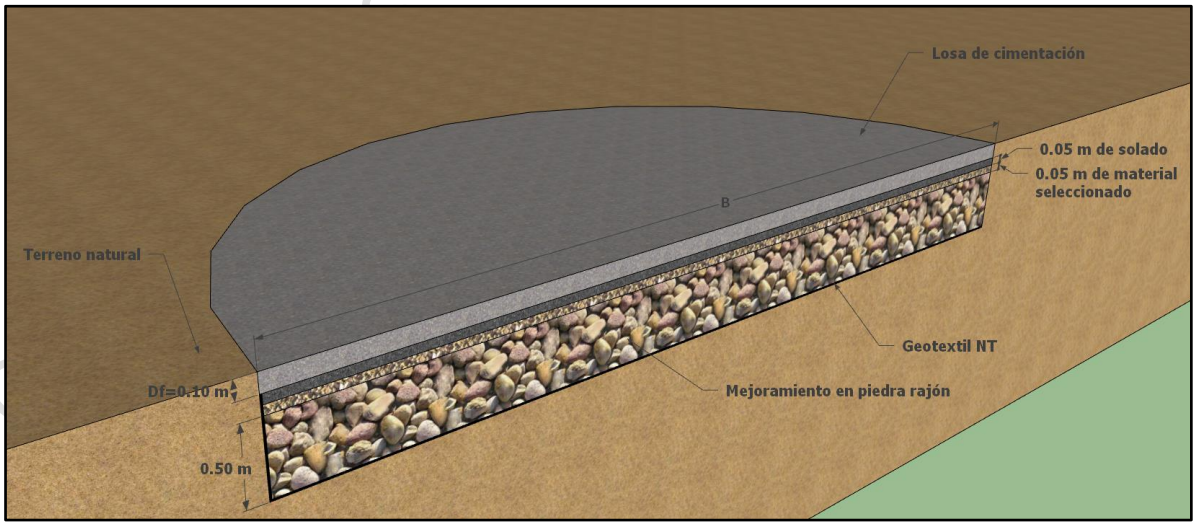
Las dimensiones de los cimientos son tomadas del plano suministrado por el solicitante, se resumen en la siguiente tabla:

Estructuras	Forma de la losa	B (m)	L (m)
Juegos infantiles 1	Circular	7.42	7.42
		4.94	4.94
Juegos infantiles 2	Circular	6.04	6.04
		7.22	7.22
		4.94	4.94
Biosaludables	Circular	6.14	6.14
Mesas de tenis y teqball	Circular	6.40	6.40
Mesas de ajedrez	Rectangular	1.20	2.25

Tabla 27. Dimensiones de los cimientos.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.3.2. Profundidad de apoyo.

Se realiza el análisis para losas de cimentación desplantadas a 0.10 m medidos respecto al nivel arquitectónico, sobre 0.50 m de mejoramiento correspondiente a piedra rajón sobre geotextil no tejido.



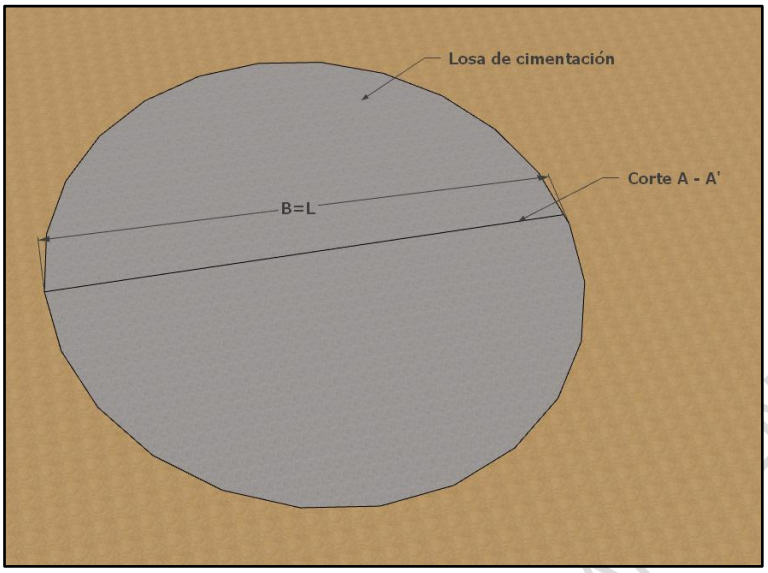


Figura 31. Esquema de la cimentación circular propuesta.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Entre el cimiento y el mejoramiento se recomienda el uso de 0.05 m de solado y 0.05 m de material seleccionado.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante de las estructuras a diseñar con este tipo de cimiento:

Estructura	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Juegos infantiles 1	37.45	37.35
Juegos infantiles 2	28.00 – 29.58	27.90 – 29.48
Biosaludables	37.45	37.35
Mesas de tenis y teqball	28.50	28.40
Mesas de ajedrez	40.00	39.90

Tabla 28. Nivel de desplante de las estructuras con losas de cimentación.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.3.3. Capacidad de carga.

Se estima la capacidad de carga al nivel de desplante utilizando la metodología descrita en el numeral 6.1.3. Los valores obtenidos se presentan a continuación:

Estructuras	Forma de la losa	Df (m)	B (m)	L (m)	qa (KN/m2)	Carga P (KN)
Juegos infantiles 1	Circular	0.10	7.42	7.42	**176.56**	9720.66
		0.10	4.94	4.94	**177.03**	4320.22

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

Estructuras	Forma de la losa	Df (m)	B (m)	L (m)	qa (KN/m2)	Carga P (KN)
Juegos infantiles 2	Circular	0.10	6.04	6.04	**195.52**	7132.95
		0.10	7.22	7.22	**195.31**	10181.30
		0.10	4.94	4.94	**195.81**	4778.41
Biosaludables	Circular	0.10	6.14	6.14	**176.76**	6663.59
Mesas de tenis y teqball	Circular	0.10	6.40	6.40	**200.72**	8221.33
Mesas de ajedrez	Rectangular	0.10	1.20	2.25	**167.70**	452.79

Tabla 29. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
qa: Capacidad de carga admisible.
P: Carga máxima admisible.

6.3.4. Asentamientos.

El asentamiento total del suelo es calculado como la suma de los asentamientos elásticos y los asentamientos por consolidación, con la metodología dada en el numeral 6.1.4 los resultados obtenidos se presentan a continuación, utilizando un esfuerzo de trabajo igual a 10 KN/m^2, una vez se tenga el valor real se debe suministrar a esta consultoría para realizar la revisión pertinente.

Estructuras	Forma de la losa	Df (m)	B (m)	L (m)	Se (mm)	Sc (mm)	S total (mm)
Juegos infantiles 1	Circular	0.10	7.42	7.42	0.44	8.52	**8.96**
		0.10	4.94	4.94	0.34	7.18	**7.53**
Juegos infantiles 2	Circular	0.10	6.04	6.04	0.39	9.01	**9.39**
		0.10	7.22	7.22	0.44	10.40	**10.84**
		0.10	4.94	4.94	0.34	8.00	**8.35**
Biosaludables	Circular	0.10	6.14	6.14	0.39	8.21	**8.60**
Mesas de tenis y teqball	Circular	0.10	6.40	6.40	0.41	9.11	**9.52**
Mesas de ajedrez	Rectangular	0.10	1.20	2.25	0.10	24.06	**24.17**

Tabla 30. Asentamiento total.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Se: Asentamientos elásticos.
Sc: Asentamientos por consolidación.
S total: Asentamientos total.

El asentamiento se considera satisfactorio debido a que es inferior al valor máximo permisible.

6.4. Cimentación para cancha de juegos múltiples.

La estructura por construir para la cancha múltiple, se muestra en las siguientes figuras:

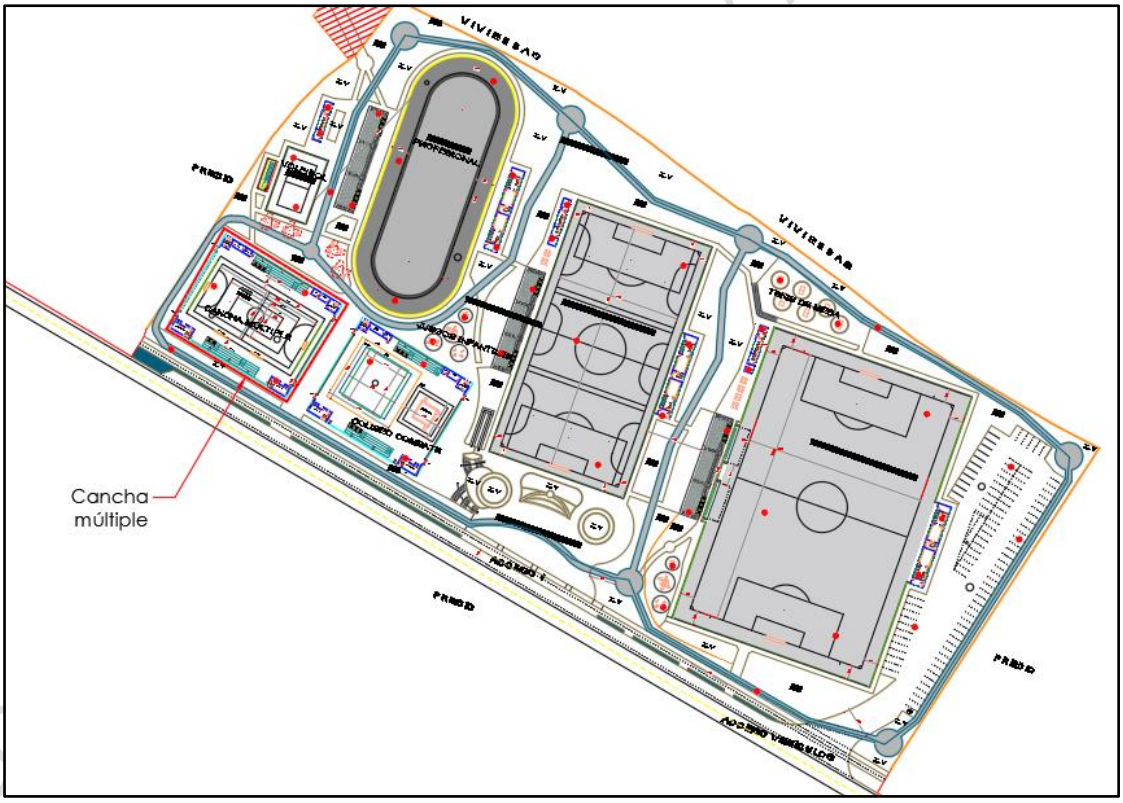


Figura 32. Planta de localización de la estructura.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 33. Cancha múltiple.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

De acuerdo con la tipología de la estructura se recomienda transmitir las cargas a través de una losa de cimentación.

6.4.1. Dimensión de los cimientos.

El análisis se realizará para una losa de 20.00 m de ancho x 40.00 m de largo.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y

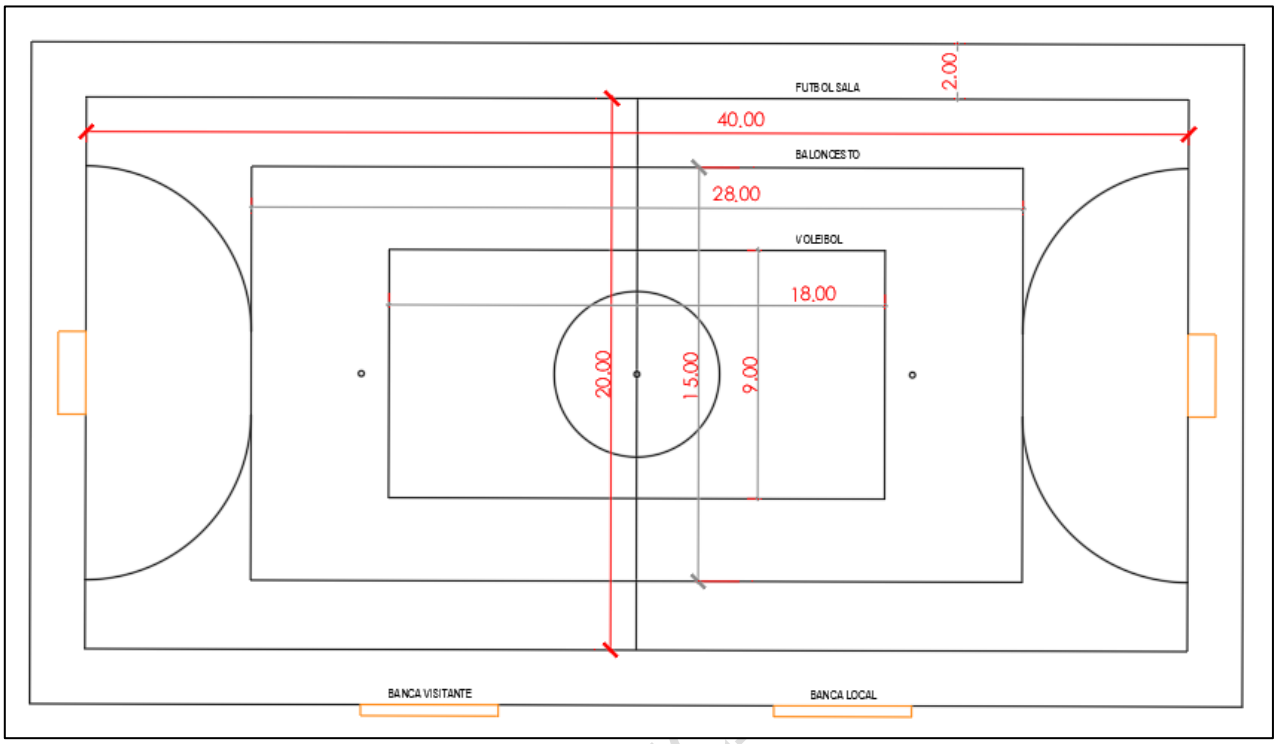


Figura 34. Dimensiones de la cancha.
Fuente: Plano suministrado por el solicitante.

6.4.2. Profundidad de apoyo.

La cimentación descansará a 0.10 m de profundidad, apoyada sobre 0.50 m de mejoramiento, dividido en 0.50 m de piedra rajón sobre geotextil no tejido, como se muestra en la siguiente figura:

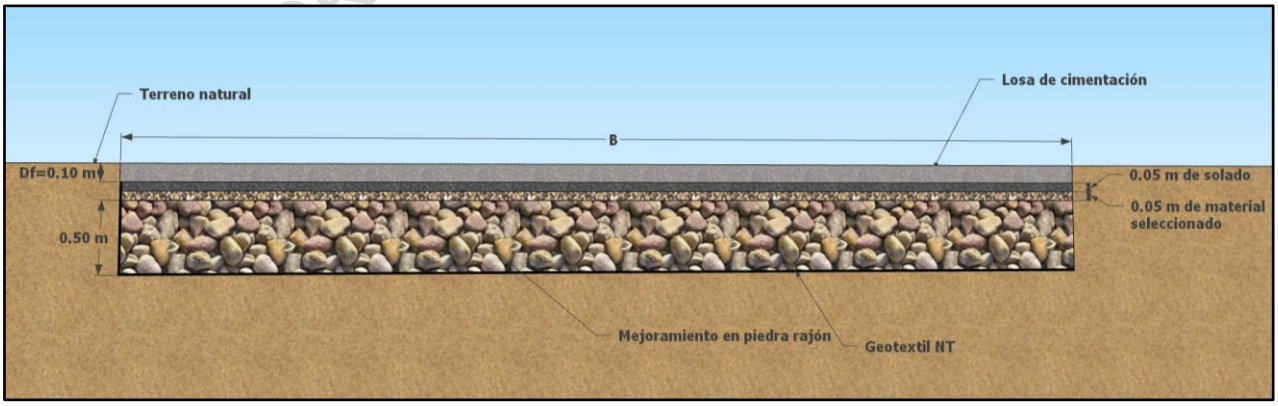


Figura 35. Esquema de la cimentación propuesta.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante de las estructuras a diseñar con este tipo de cimiento:

Estructura	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Cancha de juegos múltiples	40.00	39.90

Tabla 31. Nivel de desplante de las estructuras con losas de cimentación.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.4.3. Juntas de contracción.

La cancha deportiva a construir es de 20.00 m de ancho y 40.00 m de largo, se realizarán juntas de contracción de longitud entre 20 a 30 veces el espesor de la losa y se debe cumplir con una relación de esbeltez (largo/ancho) menor a 1.25.

e losa (m)	L mínimo (m)	L máximo (m)
0.10	2.00	3.00

Tabla 32. Longitud tentativa de las juntas de contracción.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Con el rango de variación de la longitud de las juntas se plantea lo siguiente:

Lado corto de la cancha 20.00 m: 10 losas de 2.00 m.
Lado largo de la cancha de 40.00 m: 20 losas a 2.00 m.

Como se muestra en la siguiente figura:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

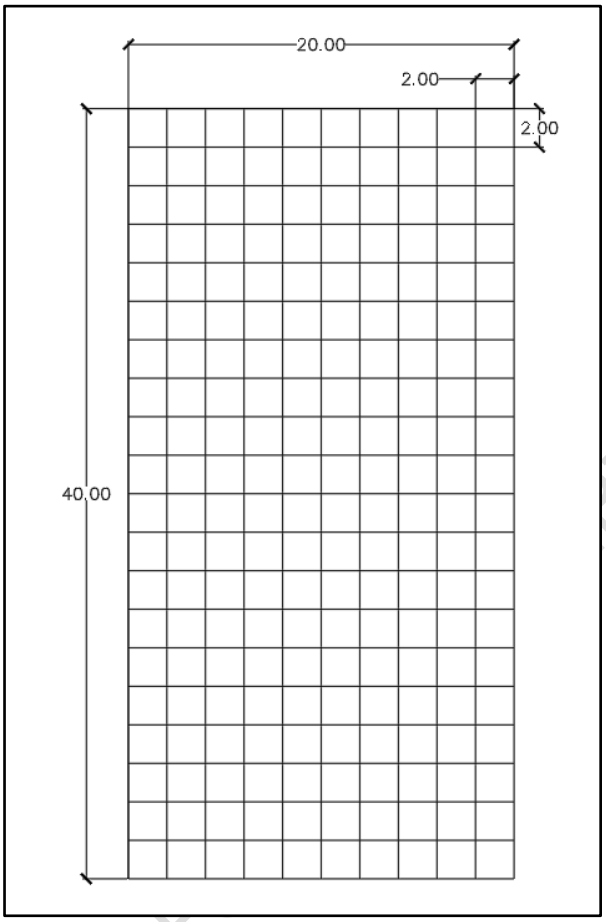


Figura 36. Esquema de las juntas de contracción del pavimento de la cancha.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

De la distribución se obtiene 1 tipo de losa, al realizar el chequeo de la relación de esbeltez con las dimensiones anteriores se tiene:

1: $\frac{2.00}{2.00} = 1.00$

La losa cumple con el requisito de la relación de esbeltez.

6.4.4. Junta de expansión.

Se deben construir juntas de expansión de 1.50 cm separadas del borde perimetral de la cancha. Además, se debe emplear bordillo de confinamiento para cambios de material y se ubicará a lo largo del perímetro de las canchas.

6.4.5. Sello de las juntas.

Se debe realizar utilizando un sellante líquido o pastoso.

6.4.6. Capacidad de carga.

Se estima la capacidad de carga al nivel de desplante utilizando la metodología descrita en el numeral 6.1.3. Se calcula para la losa tipica, es decir, losa de 2.00 x 2.00 m. Los valores obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	qa (KN/m2)	Carga P (KN)
0.10	2.00	2.00	**213.67**	854.67

Tabla 33. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
qa: Capacidad de carga admisible.
P: Carga máxima admisible.

6.4.7. Asentamientos.

La metodología es descrita en el numeral 6.1.4, los valores obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	Se (mm)	Sc (mm)	S total (mm)
0.10	2.00	2.00	0.18	3.76	**3.94**

Tabla 34. Asentamiento total.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Se: Asentamientos elásticos.
Sc: Asentamientos por consolidación.
S total: Asentamientos total.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

El asentamiento se considera satisfactorio debido a que es inferior al valor máximo permisible.

6.5. Cimentación para pista de patinaje.

La estructura por construir para la pista de patinaje, se muestra en las siguientes figuras:

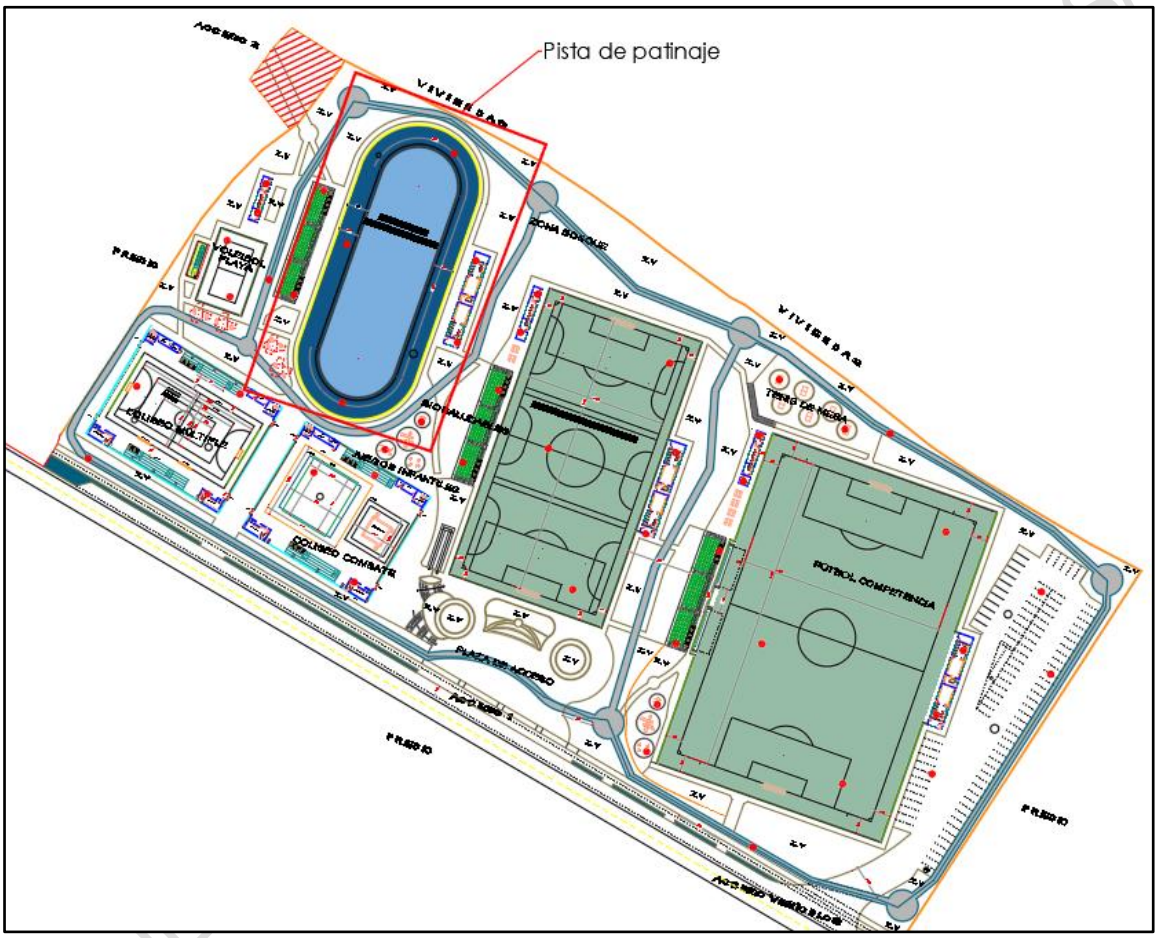


Figura 37. Planta de localización de la estructura.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 38. Pista de patinaje.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

De acuerdo con la tipología de la estructura se recomienda transmitir las cargas a través de una losa de cimentación, sobre la cual se aplicará un sistema multicapa con resinas, esta información fue suministrada por el solicitante.

6.5.1. Dimensión de los cimientos.

El análisis se realizará para una losa de 6.00 m de ancho x 6.50 m de largo.

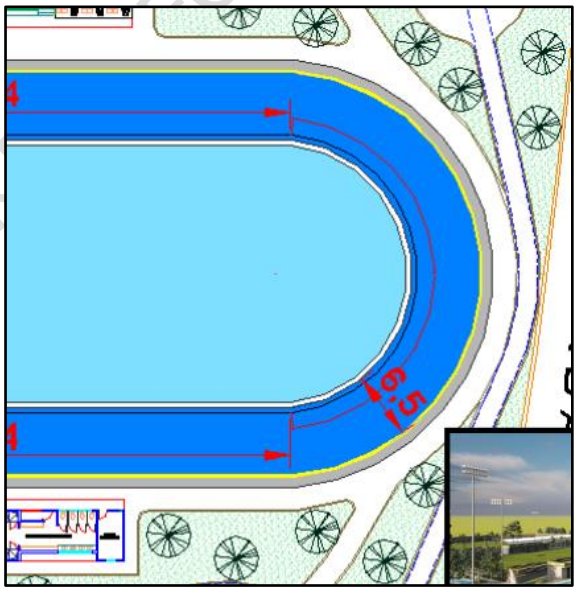


Figura 39. Dimensiones pista de patinaje.
Fuente: Plano suministrado por el solicitante.

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

6.5.2. Profundidad de apoyo.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante de las estructuras a diseñar con este tipo de cimiento:

Estructura	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Pista de patinaje	38.00	37.90

Tabla 35. Nivel de desplante de las estructuras con losas de cimentación.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

De acuerdo con la topografía de la zona que varía entre 33.20 y 41.60, al realizar la explanación a una cota 38.00, una parte de la pista quedará sobre relleno y otra en excavación. En la zona del relleno se debe asegurar un relleno mínimo de 0.50 m y en los casos de excavación se debe utilizar el mejoramiento descrito a continuación.

La cimentación descansará a 0.10 m de profundidad, apoyada sobre 0.50 m de mejoramiento correspondiente a piedra rajón sobre geotextil no tejido, como se muestra en la siguiente figura:

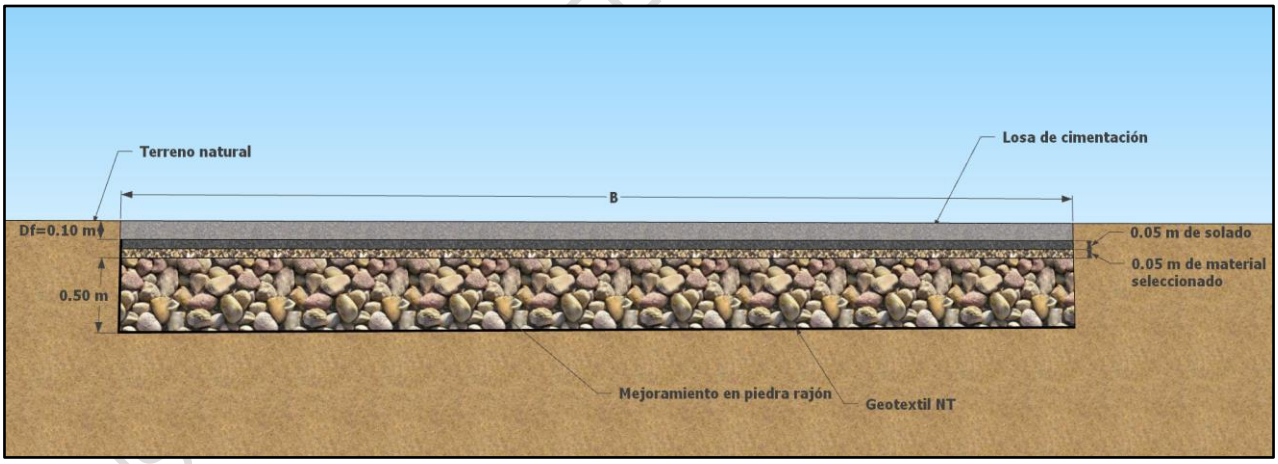


Figura 40. Esquema de la cimentación propuesta.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.5.3. Capacidad de carga.

Se estima la capacidad de carga al nivel de desplante utilizando la metodología descrita en el numeral 6.1.3. Los valores obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	qa (KN/m2)	Carga P (KN)
0.10	6.00	6.50	**193.81**	7558.43

Tabla 36. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
qa: Capacidad de carga admisible.
P: Carga máxima admisible.

6.5.4. Asentamientos.

La metodología es descrita en el numeral 6.1.4, los valores obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	Se (mm)	Sc (mm)	S total (mm)
0.10	6.00	6.50	0.44	8.01	**8.45**

Tabla 37. Asentamiento total.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Se: Asentamientos elásticos.
Sc: Asentamientos por consolidación.
S total: Asentamientos total.

El asentamiento se considera satisfactorio debido a que es inferior al valor máximo

6.6. Cimentación para la cancha de futbol 105 x 68 y cancha de futbol 90 x 45.

Las estructuras por construir para las canchas de futbol, se muestran en las siguientes figuras:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

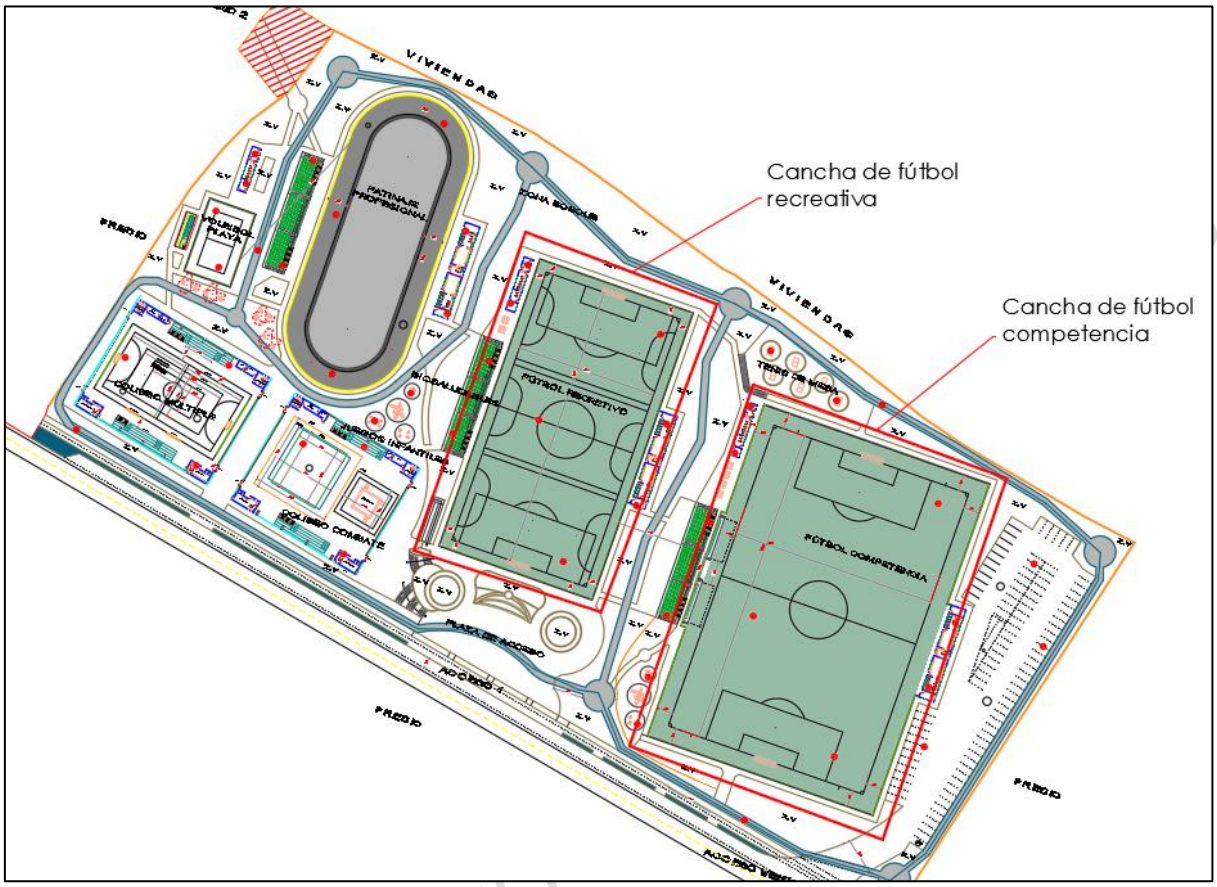


Figura 41. Planta de localización de las estructuras.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Se establece en el proyecto que las canchas de fútbol serán construidas con un sistema de grama artificial.

Debajo del sistema de la grama sintética y shock pad colocar un filtro de 0.40 m espesor correspondiente a material granular drenante, el cual debe cumplir con las especificaciones de la Tabla 38, Tabla 39 y Tabla 40; dentro del material filtrante se debe colocar tubería de PVC perforada; debajo del material gravoso se colocará una geomembrana de 30 mils (milésimas de pulgada) de espesor. Las aguas recogidas por las tuberías deben ser dispuestas adecuadamente en el sistema de drenaje superficial.

El uso de la geomembrana es importante debido a la necesidad de este tipo de estructuras de establecer bajo ellas una capa impermeable, en este caso geomembrana, que impedirá el ascenso libre del agua e intentará entonces levantarse hasta que se nivele la presión en todo el sistema.

Se recomienda realizar una excavación de 0.20 m de profundidad, donde se reemplace el material de la excavación por material seleccionado compactado al 95% de su Proctor modificado, este debe cumplir con las recomendaciones y características mencionadas en el numeral 5.2.1 del presente informe.

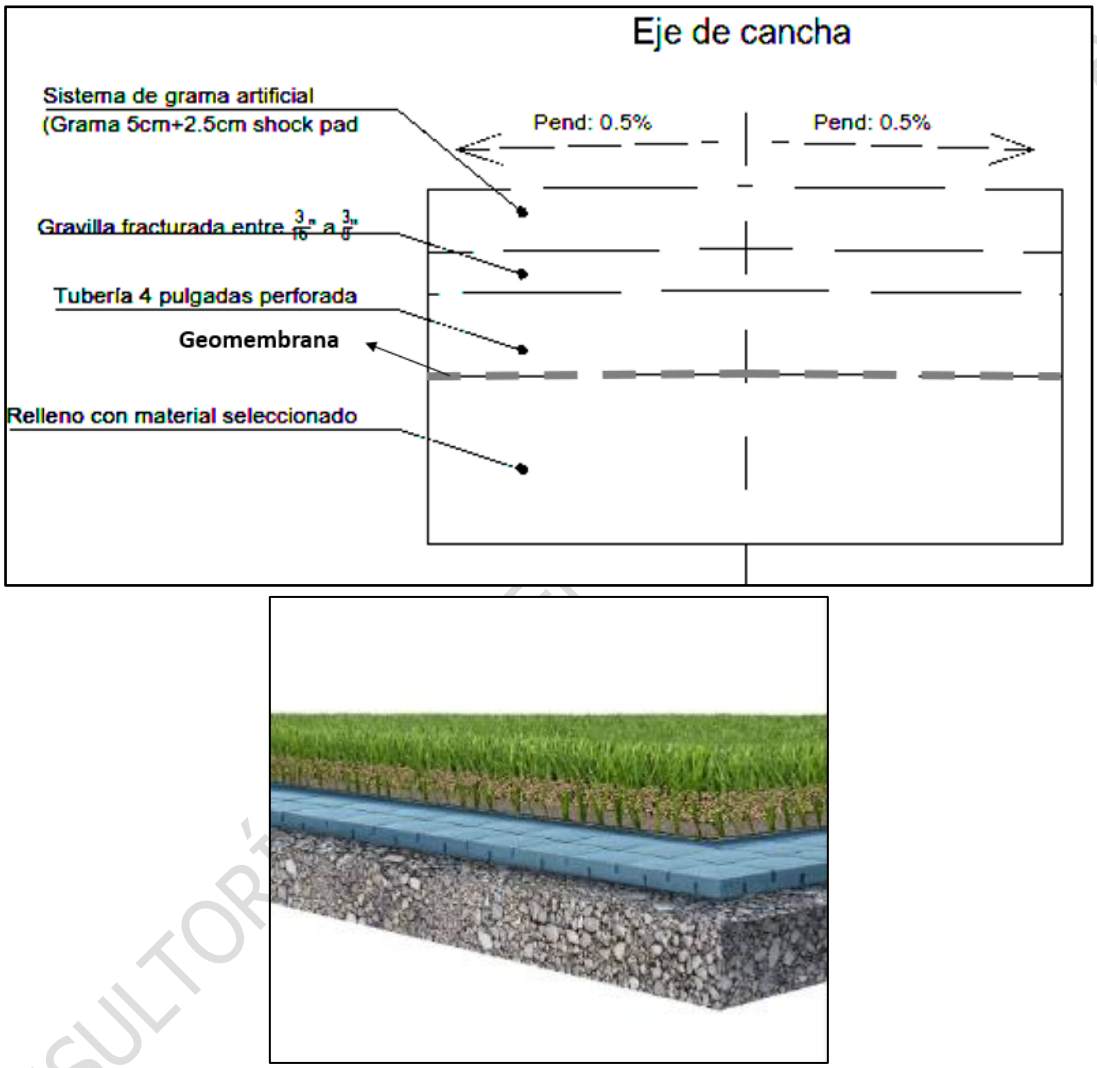


Figura 42. Detalle del filtro de la cancha sintética.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
6"	150	100
4"	100	90 - 100
3"	75	80 - 100

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
2"	50	70 - 95
1"	25.4	60-80
1/2"	12.5	40-70
(3/8)"	9.52	-
Nº4	4.76	10-20
Nº10	2.38	0
Nº30	0.59	-
Nº100	0.297	-
N ° 200	0.074	-

Tabla 38. Granulometria recomendada para el material filtrante MF-150. Fuente: INVIAS artículo 610-22, tabla 610-6.

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
6"	150	-
4"	100	-
3"	75	100
2"	50	-
1"	25.4	91-97
1/2"	12.5	-
(3/8)"	9.52	79-90
Nº4	4.76	66-80
Nº10	2.38	-
Nº30	0.59	0-40
Nº100	0.297	0-8
N ° 200	0.074	0-2

Tabla 39. Granulometria recomendada para el material filtrante MF-75. Fuente: INVIAS artículo 610-22, tabla 610-6.

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
2"	50	100
1"	25.4	70-90
1/2"	12.5	55-80
(3/8)"	9.52	-
Nº4	4.76	35-65
Nº10	2.38	25-50

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
Nº30	0.59	15-30
Nº100	0.297	0-3
N ° 200	0.074	0-2

Tabla 40. Granulometria recomendada para el material filtrante MF-50.
Fuente: INVIAS artículo 610-22, tabla 610-6.

6.7. Cimentación para la cancha de voleibol playa.

La estructura por construir para la cancha de voleibol, se muestran en las siguientes figuras:

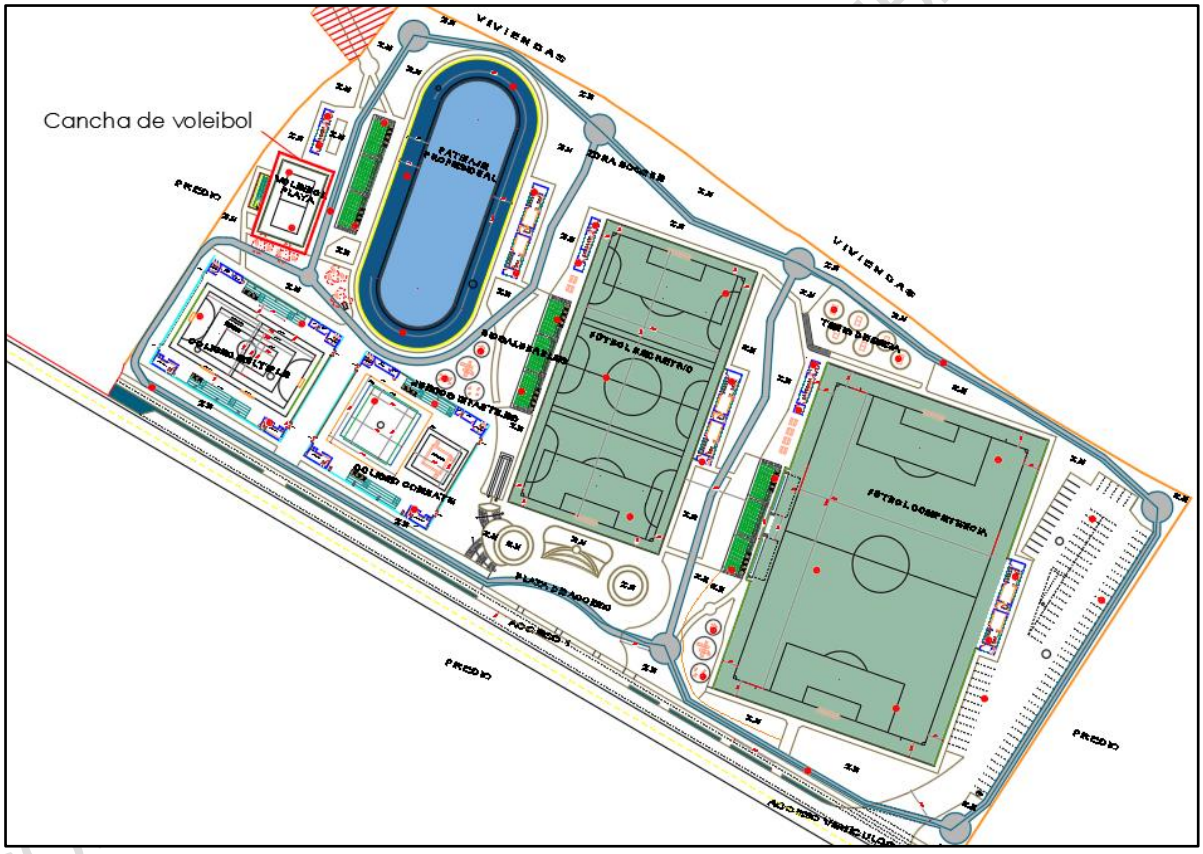


Figura 43. Planta de localización de las estructuras.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS



Figura 44. Cancha de voleibol playa.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Para la cancha de voleibol playa se recomienda el uso de una capa de 0.40 m de arenilla la cual debe ser de peña y consiste en un limo arenoso limpio sin contenido de materia orgánica (no debe proceder de río o antiguo cauce), la granulometría no debe ser ni muy fina ni muy gruesa, y debe cumplir con lo siguiente:

- Pasa tamiz No. 200: >30%.
- Pasa tamiz No. 16: >100%.

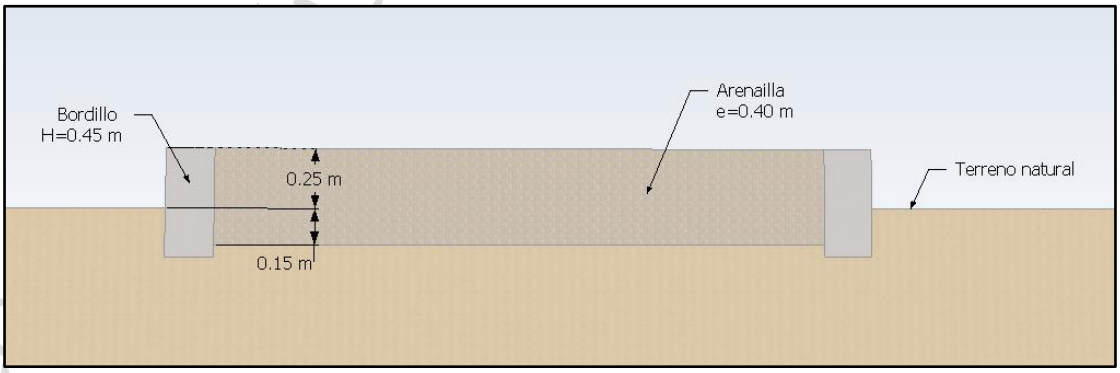


Figura 45. Esquema de la cancha de arenilla.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.8. Cimentación para el cerramiento de canchas con reja contemporánea.

Se proyecta la construcción de un cerramiento perimetral para la cancha de juegos múltiples y cancha de volibol playa con una altura de 5.00 m y para las canchas de futbol con una altura de 4.80 m, como se muestra en las siguientes figuras.

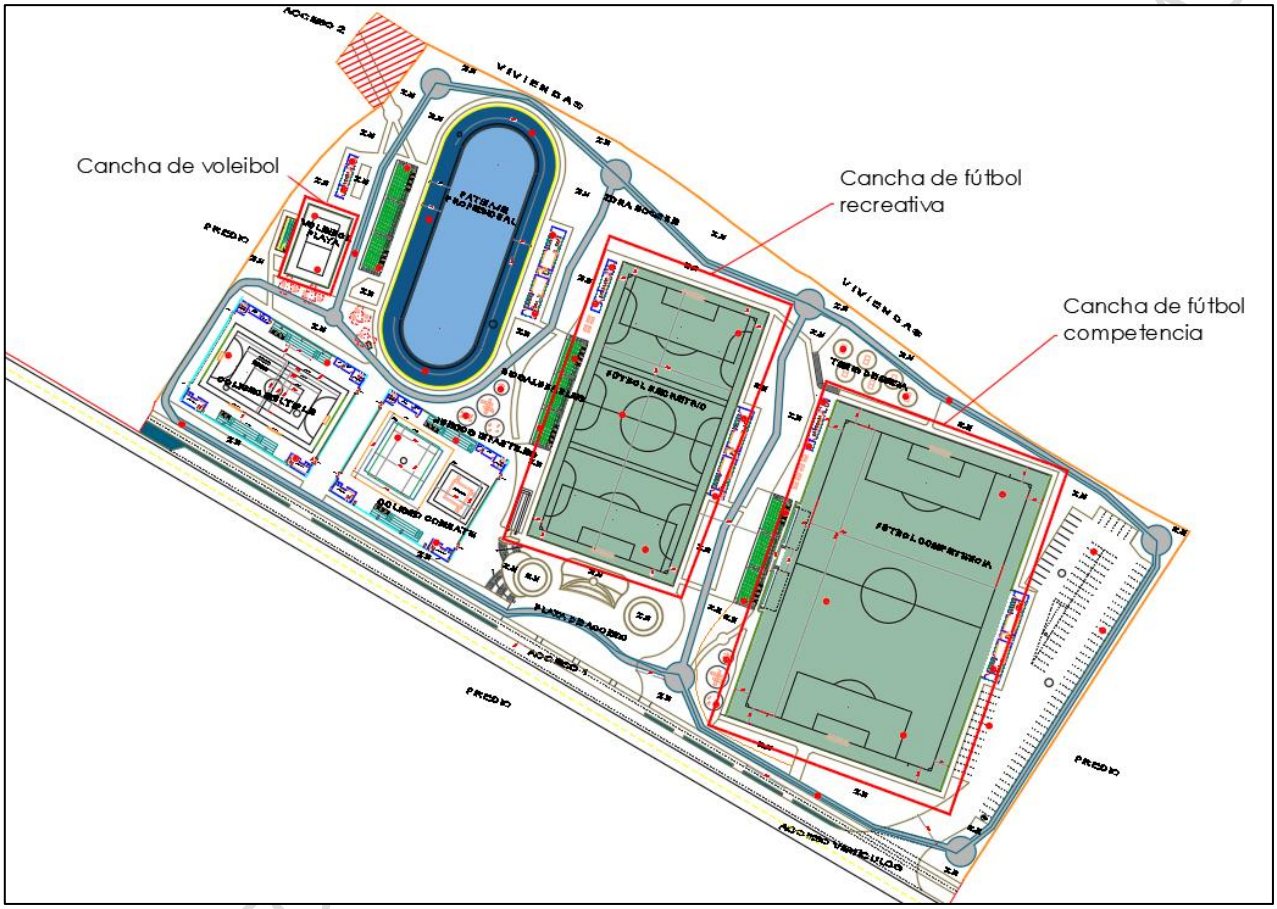


Figura 46. Planta de localización de las estructuras.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

CONSULTIVOS



Figura 47. Reja contemporánea.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Al ser estructuras de gran altura se recomienda el uso de cimientos corridos, anclados al terreno natural utilizando pilotes preexcavados.

6.8.1. Dimensión de los cimientos y profundidad de apoyo.

Se realiza el análisis para hallar la capacidad de carga considerando cimientos corridos, realizando una sensibilización numérica de la capacidad de carga con base en la geometría de la cimentación, para ello se harán cálculos variando el ancho del cimiento cada 0.05 m, para valores comprendidos entre 0.30 y 0.40 m, y para 6.00 m de longitud.

Los cimientos corridos serán desplantados a 1.00 m de profundidad, anclados al terreno natural utilizando pilotes preexcavados, analizando pilotes de 0.30 y 0.40 m de diámetro y 3.00 m de longitud.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

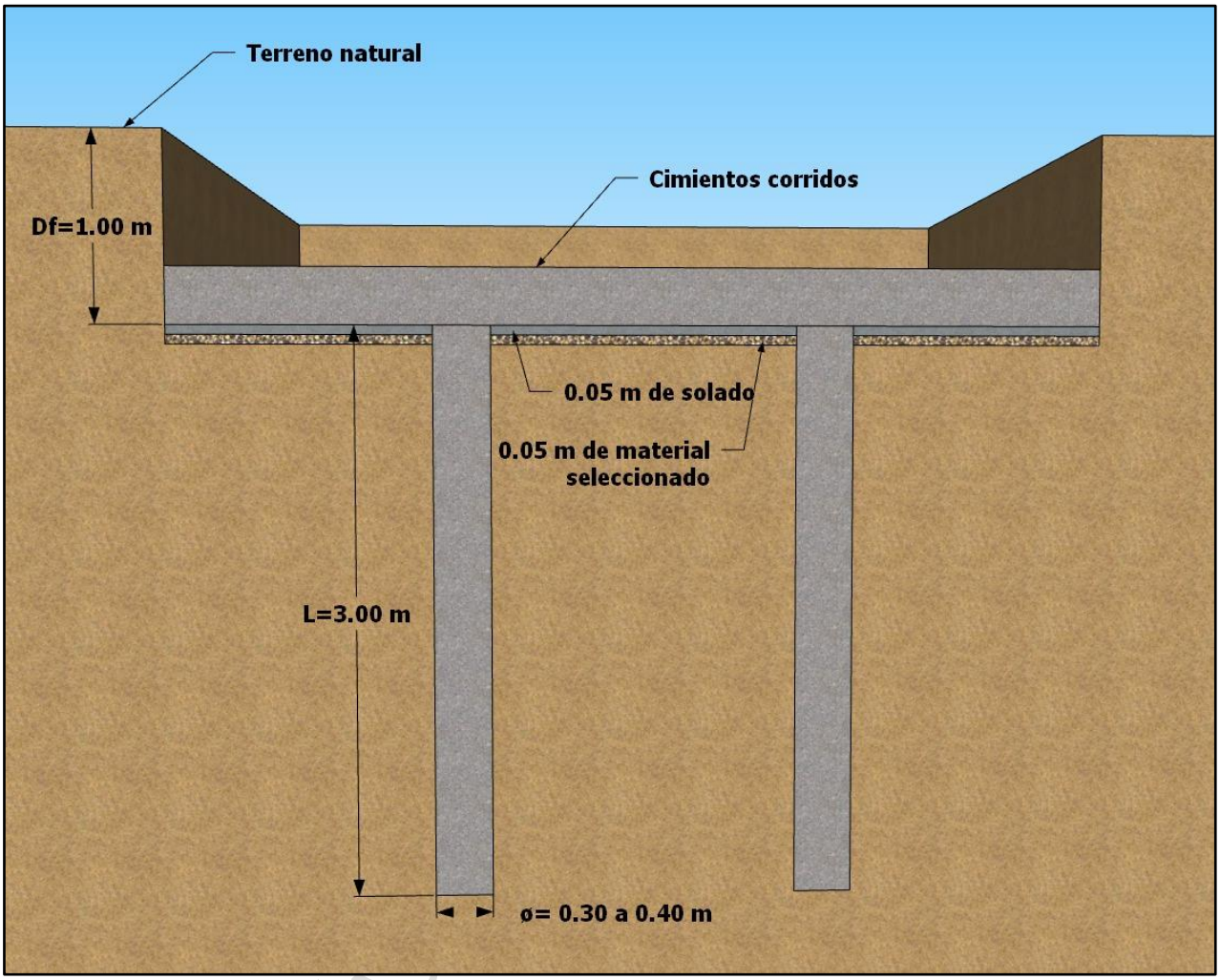


Figura 48. Esquema de cimentación.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante de las estructuras a diseñar con este tipo de cimiento:

Perteneciente a	Estructura	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Cancha de voleibol de playa	Viga de cimentación	40.00	39.00
	Pilotes	40.00	35.90
Cancha de futbol recreativa	Viga de cimentación	33.00	32.00
	Pilotes	33.00	28.90
Cancha de futbol competencia	Viga de cimentación	28.00	27.00
	Pilotes	28.00	23.90

Tabla 41. Nivel de desplante de las estructuras.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.8.2. Capacidad de carga.

Se estima la capacidad de carga al nivel de desplante utilizando la metodología descrita en el numeral 6.1.3, los valores obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	qa (KN/m2)	Carga P (KN)
1.00	0.30	6.00	**195.95**	352.71
1.00	0.35	6.00	**193.93**	407.26
1.00	0.40	6.00	**191.98**	460.75

Tabla 42. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
qa: Capacidad de carga admisible.
P: Carga máxima admisible.

6.8.3. Asentamientos.

La metodología es descrita en el numeral 6.1.4, los valores obtenidos se presentan a continuación:

Df (m)	B (m)	L (m)	Se (mm)	Sc (mm)	S total (mm)
1.00	0.30	6.00	0.55	12.10	**12.65**
1.00	0.35	6.00	0.64	13.77	**14.41**
1.00	0.40	6.00	0.73	15.44	**16.17**

Tabla 43. Asentamiento total.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

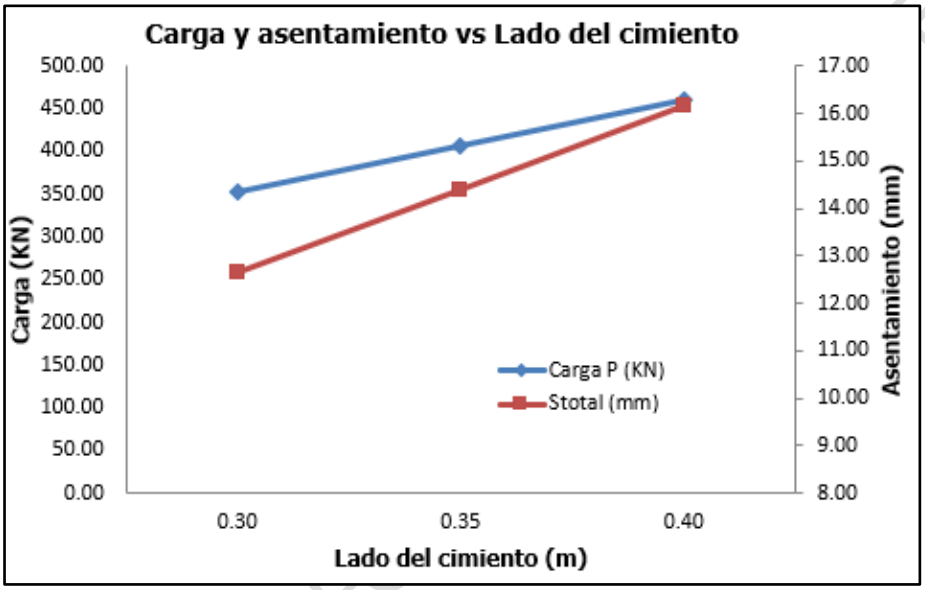
Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Se: Asentamientos elásticos.
Sc: Asentamientos por consolidación.
S total: Asentamientos total.

CONSULTORÍA GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

Los asentamientos se consideran satisfactorios debido a que son inferiores al valor máximo permisible.

6.8.4. Comportamiento P (carga) vs St (Asentamiento).

En la siguiente gráfica se representa el comportamiento de las cargas y los asentamientos para los cimientos, según su geometría.



Gráfica 100. Carga y asentamiento para zapatas de lado variable.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

6.8.5. Pilotes de anclaje.

a) Capacidad de carga vertical pilotes.

La capacidad de carga admisible es calculada para pilotes actuando por fricción, por el método (α) para suelos de grano fino empleando un factor de seguridad de 2.00, un valor de factor de tierra (K/ko) igual a 0.70 para pilotes preexcavados.

Método α, aplica para suelos arcillosos blandos y saturados, es decir, normalmente consolidados. La formulación del método se resume así:

$$\mathbf{Qs = \pi d\left(\frac{K}{ko}\right)\int_0^L \alpha(z) * Su(z) * dz \ Metodo\ \alpha}$$

Dónde:

d: Diámetro del pilote.
α: Factor de cohesión, el cual se calcula como el cociente entre Ca (adherencia) y Su (Cohesión).
Su: Cohesión.
Z: Profundidad.

A continuación, se muestran los resultados para los pilotes de los diámetros analizados:

Capacidad de carga		
Diámetro (m)	0.30	0.40
Longitud (m)	3.00	3.00
Qsa (KN)	**62.35**	**83.14**

Tabla 44. Capacidad de carga por fricción.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Dónde:
Qsa (KN): Capacidad de carga admisible del pilote.

La capacidad de carga por fricción de los pilotes es igual a la capacidad de carga total de los mismos.

b) Asentamiento del pilote individual.

Este asentamiento se estima para los pilotes actuando por fricción y punta, como la suma del acortamiento elástico por el material del pilote, por carga por punta y por carga por fricción:

$$\boldsymbol{Se = Se_{(1)} + Se_{(2)} + Se_{(3)}}$$

Dónde:
Se: Asentamiento total elástico.
$Se_{(1)}$: Asentamiento del fuste.
$Se_{(2)}$: Asentamiento causado por la carga por punta.
$Se_{(3)}$: Asentamiento causado por la carga por fricción.

- Determinación de $Se_{(1)}$:

$$\boldsymbol{Se_{(1)} = \frac{(Qwp + \xi Qws)L}{ApEp}}$$

Dónde:

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

Qwp: Carga por punta.
Qws: Carga por fricción.
Ap: Área de la sección transversal del pilote.
L: Longitud del pilote.
Ep: Modulo de elasticidad del material del pilote.

- Determinación de $Se_{(2)}$:

$$Se_{(2)} = \frac{QwpD}{Es}(1-\mu^2)Iwp$$

Dónde:
Qwp: Carga por punta.
D: diámetro del pilote.
Es: Modulo de elasticidad del suelo.
μ: Relación de Poisson del suelo.
Iwp: Factor de fluencia = 0.85.

- Determinación de $Se_{(3)}$:

$$Se_{(3)} = \left(\frac{Qws}{pL}\right)\frac{D}{Es}(1-\mu^2)Iws$$

Dónde:
p: Perímetro del pilote.
L: Longitud del pilote.
Iws: Factor de influencia.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Diámetro (m)	0.30	0.40
Longitud (m)	3.00	3.00
$S_{e\,(1)}$ (mm)	0.08	0.06
$S_{e\,(3)}$ (mm)	0.65	0.83
$Se_{(T)}$ (mm)	**0.73**	**0.89**

Tabla 45. Asentamientos individuales.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
$Se_{(1)}$: Asentamiento debido al acortamiento elástico del material del micropilote.
$Se_{(3)}$: Asentamiento por carga por fricción.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

$Se_{(T)}$: Asentamiento total.

A continuación, se procede a hacer la revisión de la fuerza pasiva actuante sobre ellos.

$$P_p = \frac{1}{2}\gamma Kp H^2$$

Dónde:

P_p= presión en estado pasivo.

γ= peso específico del suelo.

$$K_p = Tan^2\left(45 + \frac{\emptyset}{2}\right)$$

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

γ (KN/m³)	19.39
ϕ	0
H (m)	3.00
Kp	1.00
Pp (KN/m)	**87.24**

Tabla 46. Resultados presión pasiva de tierra.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

La presión pasiva del suelo sobre el ancla proyectada es de 87.24 KN/m.

7. CIMENTACIÓN MÁSTILES DE ILUMINACIÓN.

Las estructuras por construir para los mástiles de iluminación, se muestran en las siguientes figuras:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS



Figura 49. Planta de localización de las estructuras.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

CONSULTORÍAS

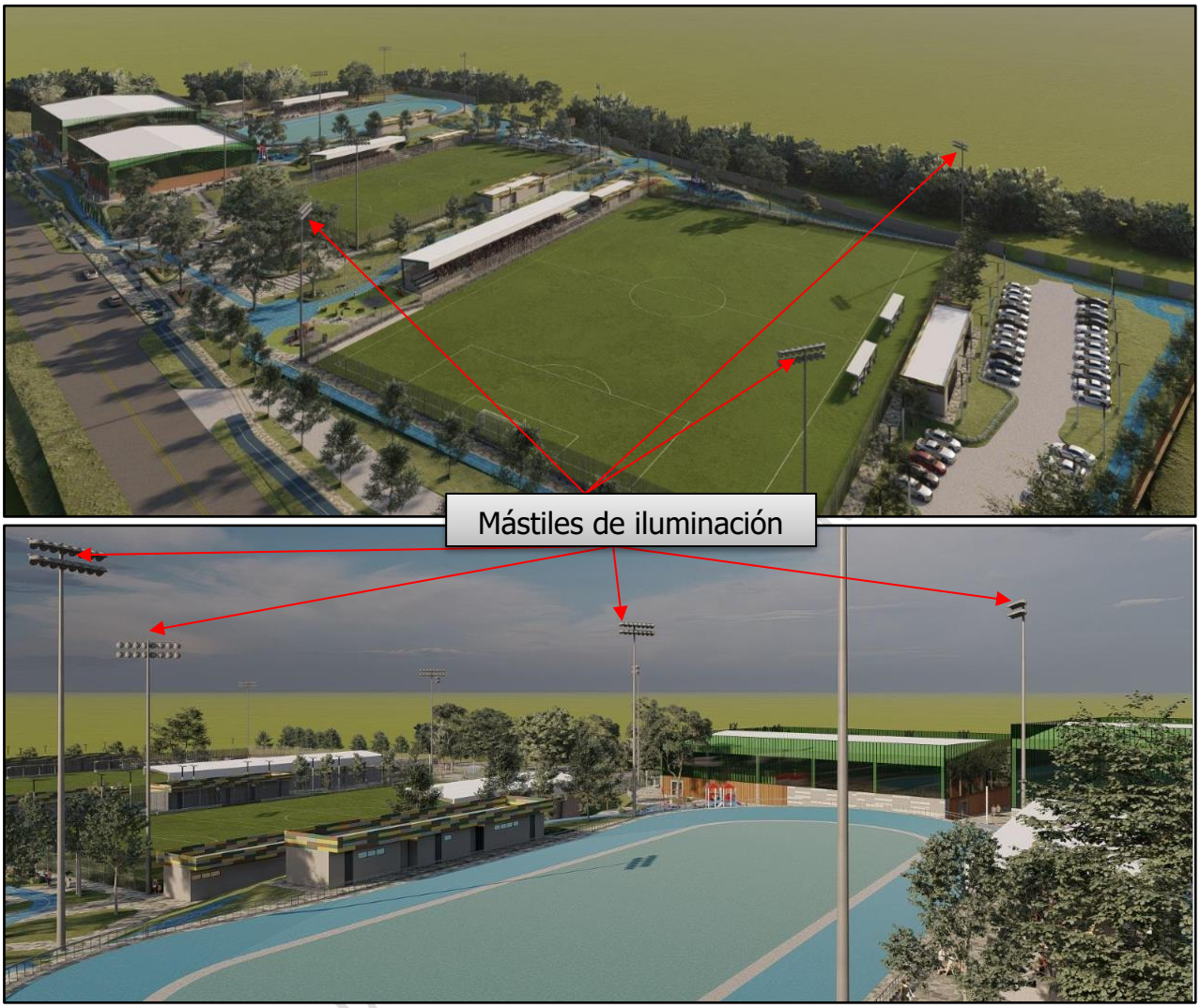


Figura 50. Mástiles de iluminación.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Se recomienda para la construcción de los mástiles de iluminación el uso de cimientos profundos correspondientes a pilotes preexcavados, el análisis se realizará para pilotes de 0.60, 0.80 y 1.00 m de diámetro y 8.00 m de longitud, instaladas entre 0.50 y 8.50 m de profundidad.

CONSULTORÍA

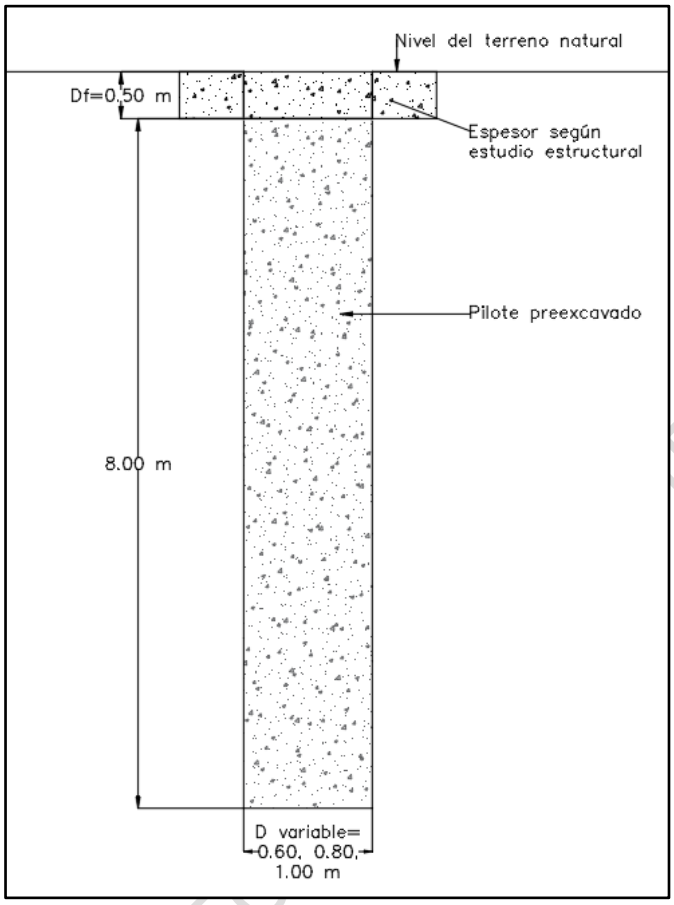


Figura 51. Cimentación propuesta.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante de las estructuras a diseñar con este tipo de cimiento:

Perteneciente a	Estructura	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Pista de patinaje	Pilotes	38.00	29.50
Cancha de futbol recreativa	Pilotes	33.00	24.50
Cancha de futbol competencia	Pilotes	28.00	19.50

Tabla 47. Nivel de desplante de las estructuras.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

7.1. Capacidad de carga.

7.1.1. Capacidad de carga vertical.

- **Capacidad de carga por fricción:**

La metodología utilizada es descrita en el numeral 6.8.5, empleando un factor de seguridad de 2.00. A continuación, se muestran los resultados obtenidos para los pilotes de 0.60 m de diámetro:

Pilotes de diámetro igual a			0.60	
Cota	**α/β**	**Qsi (KN)**	**Qsu (KN)**	**Qsa (KN)**
1.00	0.45	36.52	36.52	18.26
2.00	0.42	77.15	113.67	56.83
3.00	0.40	79.31	192.98	96.49
4.50	0.39	120.87	313.85	156.92
5.00	0.41	39.24	353.08	176.54
6.00	0.38	82.14	435.23	217.61
7.00	0.34	86.53	521.76	260.88
8.50	0.35	128.37	650.13	325.06
TOTAL				**325.06**

Tabla 48. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga por fricción para los pilotes de 0.60 m de diámetro.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Dónde:
α/β: Coeficientes que varía según la cohesión y el ángulo de fricción.
Qsi neta (KN): Capacidad de carga última.
Qsu neta (KN): Capacidad de carga última acumulada del pilote.
Qsa neta (KN): Capacidad de carga admisible del pilote.

La capacidad de carga por fricción de los pilotes de 0.60 m de diámetro y 8.00 m de longitud es igual a 325.06 KN, llevando a cabo el mismo procedimiento se obtiene la capacidad de carga de los otros diámetros evaluados:

Capacidad de carga por fricción			
Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	8.00	8.00	8.00
Qsa (KN)	**325.06**	**433.42**	**541.77**

Tabla 49. Capacidad de carga por fricción de los pilotes evaluados.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

- **Capacidad de carga por punta.**

Si en los registros de exploración se establece un estrato de suelo bastante compacto y duro a una profundidad razonable, entonces para considerar un aporte a la capacidad de carga por efecto de la punta, los pilotes se deben prolongar unos cuantos metros dentro de este estrato. La formulación del método se resume con la siguiente fórmula, aplica para todos los tipos de suelo, recomendando un factor de seguridad igual a 4.00.

$$\boldsymbol{P_{bu} = Ab * (cN_c + \sigma_{vb}N_q)}$$

Dónde:
Ab: Área de la punta.
C: Cohesión.
Nc y Nq: Factores de capacidad de carga que dependen del ángulo de fricción del material del suelo.
σ_{vb}: Esfuerzo efectivo del suelo.

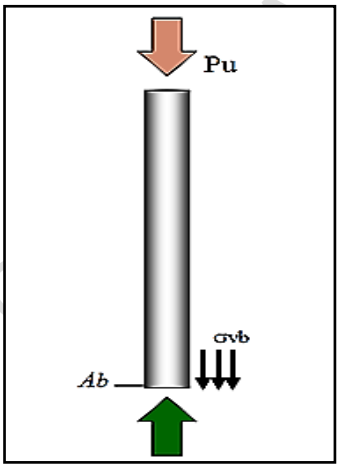


Figura 52. Resistencia por punta.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Los valores de capacidad de carga admisible por punta para los pilotes de 0.60, 0.80 y 1.00 m de diámetro y 8.00 m de longitud, se muestra a continuación:

Capacidad de carga por punta			
Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	8.00	8.00	8.00
Ap (m2)	0.28	0.50	0.79
Qpu (KN)	469.68	742.20	1159.69
Wp (KN)	54.29	96.51	150.80

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Capacidad de carga por punta			
Wexc (KN)	22.21	39.48	61.68
Qpu neta (KN)	437.59	685.17	1070.58
Qpa neta (KN)	**109.40**	**171.29**	**267.64**

Tabla 50. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga por punta.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Dónde:
D (m): Diámetro del pilote.
Ap (m^2): Área de la punta del pilote.
Qpu (KN): Capacidad de carga última por punta.
Wp (KN): Peso del pilote.
W exc (KN): Peso del material excavado.
Qpu neta (KN): Capacidad de carga última neta por punta.
Qpa neta (KN): Capacidad de carga admisible neta del pilote por punta.

- **Capacidad de carga total.**

La capacidad de carga total se calcula como la suma de la capacidad de carga admisible por fricción y la capacidad de carga admisible por punta, el valor obtenido para los pilotes de 0.60, 0.80 m y 1.00 m de diámetro se muestra a continuación:

Capacidad de carga total			
Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	8.00	8.00	8.00
Qsa (KN)	325.06	433.42	541.77
Qpa neta (kN)	109.40	171.29	267.64
Qtotal neta (KN)	**434.46**	**604.71**	**809.42**

Tabla 51. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga total individual del pilote.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Dónde:
Qsa (KN): Capacidad de carga admisible del pilote por fricción.
Qpa neta (KN): Capacidad de carga admisible neta del pilote por punta.
Q neta total (KN): Capacidad de carga admisible neta total del pilote.

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

7.1.2. Capacidad de carga lateral.

Los pilotes se clasifican de acuerdo con la siguiente igualdad:

$$\text{si} \quad Kr = \frac{Ep * Ip}{EsL^4} < 0.01; \quad \text{Flexibles}$$

Dónde:
Kr: Rigidez relativa.
E_p: Módulo de elasticidad del pilote.
I_p: Momento de inercia del pilote.
Es: Módulo de elasticidad del suelo.
L: Longitud del pilote.

En caso contrario serán tomados como pilotes rigidos.

Broms (1965) desarrolló una solución simplificada para calcular la resistencia lateral a carga admisible $Q_{(g)adm}$ y la deflexión en la cabeza del pilote $X_z(z=0)$. El procedimiento de calculo para pilotes en material fino consideradas como flexibles, se muestra a continuación:

Primero se determina el valor de $Q_{u(g)}$ utilizando la Gráfica 101, siendo los valores de entrada:

a) La relación My/CuD^3, donde My es el momento de fluencia del pilote, Cu es la cohesion y D el diámetro.
b) La relación e/D, siendo e la longitud libre del pilote; si e=0 entonces los pilotes son restringidos, si e>0 entonces los pilotes son con cabeza libre.

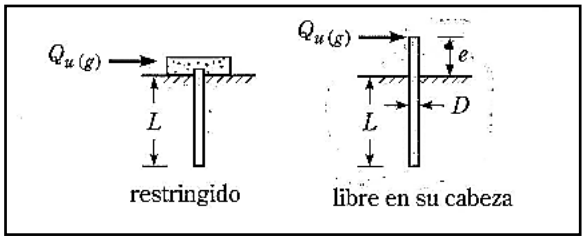
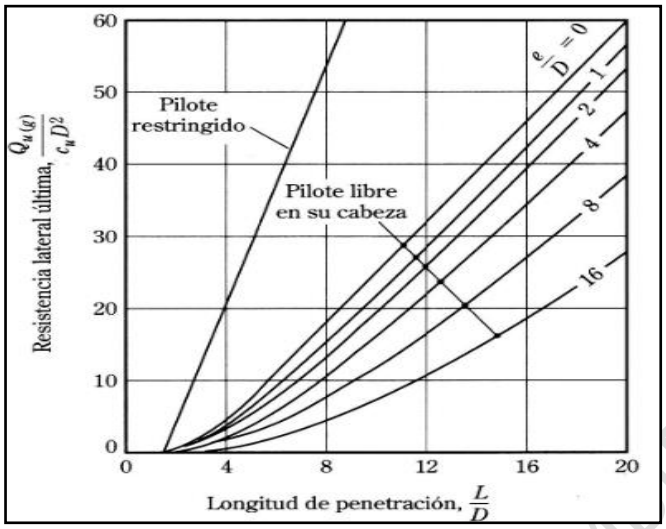


Figura 53. Esquema de restriccion de los pilotes.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS



Gráfica 101. Solución de Broms parea la resistencia lateral ultima de pilotes rigidos en material fino.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.

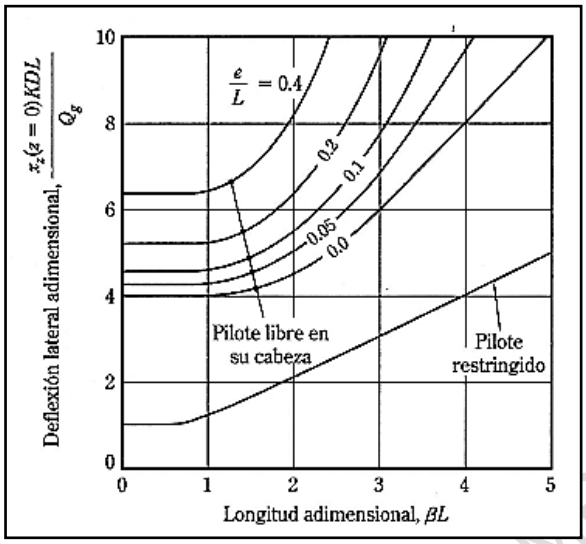
Con estos valores y utilizando la gráfica anterior, se obtiene la siguiente relación, de la cual despejamos el valor de la resistencia lateral última $Q_{u(g)}$:

$$\frac{Q_{u(g)}}{C_u D^2}$$

Dónde:
Cu: Cohesión del suelo.
D: Diámetro del pilote.

Se procede ahora a la determinación de la deflexión de la cabeza del pilote $X_z(z=0)$, la cual se obtiene de la siguiente gráfica:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS



Gráfica 102. Solución de Broms para determinar la deflexión de la cabeza del pilote en material fino.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.

Las variables de entrada son:

a) βL; siendo L la longitud del pilote y β igual a:

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{KD}{4EpIp}}$$

Dónde:
K: Módulo horizontal del suelo, dado en la siguiente tabla.

Resistencia a la compresión simple, qu (KN/m²)	K (KN/m³)
200	10000 - 20000
200 - 800	20000 - 40000
> 800	> 40000

Tabla 52. Intervalo general de valores de K para suelos finos.
Fuente: Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.

D: Diámetro del pilote.
E_p: Módulo de elasticidad del material del pilote.
I_p: Momento de inercia del pilote.

b) Relacion e/L.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Con estos valores y utilizando la gráfica anterior, se obtiene la siguiente relación, de la cual despejamos el valor de la deflexión de la cabeza del pilote. $X_z(z=0)$:

$$\frac{Xz(z=0)KDL}{Qg}$$

Donde:
K: Módulo horizontal del suelo.
D: Diámetro del pilote.
L: Longitud del pilote.
Qg: Carga de trabajo.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos para los pilotes de 0.60 m de diámetro:

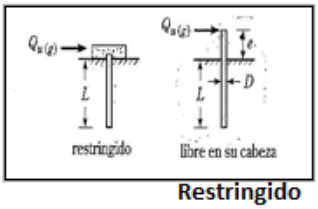
CAPACIDAD DE CARGA LATERAL DE PILOTES INDIVIDUALES			
Método de Broms			
		Restringido	
γ (kN/m3)	18.28		
Cu (KN/m2)	123.96		
D (m)	0.60		
L (m)	8.00		
e (m)	0.00		
Ep (KN/m2)	17872045.21		
Ip (m4)	0.00636		
Fy (KN/m2)	21000.00		
Es (KN/m2)	25176.92		
L4 (m4)	4096		
Kr	0.00110	**0.01**	**Flexible**
e/D	0.00		
e/L	0.00		
L/D	13.33		
Qu(g)/Cu*D^2	12.00		
Qu(g) (KN)	535.50		
Qg (KN)	**178.50**		
S (m3)	0.02121		
My (KN-m)	445.32		
Mmax (KN-m)	**329.19**	**< My**	**OK**
β	0.46356		
K	35000.00		
β*L	3.71		
(Xz(z=0))KDL/Qg	3.70		
Xz(z=0) (mm)	**3.93**		

Tabla 53. Capacidad de carga última lateral y deflexión de la cabeza de las pilotes preexcavados.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Dónde:
γ: Peso específico del suelo.
Cu: Cohesion del suelo.
D: Diámetro del pilote.
L: Longitud del pilote.
e: longitud libre del pilote.
E_p: Módulo de elasticidad del pilote.
I_p: Momento de inercia del pilote.
Fy: Esfuerzo de fluencia.
Es: Módulo de elasticidad del suelo.
K_r: Rigidez relativa del pilote.
$Q_{u(g)}$: Carga lateral última.
$Q_{g(adm)}$: Carga lateral admisible.
S: Módulo de sección del pilote.
My: Momento de fluencia del pilote.
$X_z(z=0)$: Deflexión de la cabeza del pilote.

La capacidad de carga lateral del pilote es de 178.50 KN, y la deflexión máxima estimada es de 3.93 mm. Llevando a cabo el mismo procedimiento se obtiene la capacidad de carga lateral y la deflexión de los otros diámetros evaluados:

Capacidad de carga lateral			
Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	8.00	8.00	8.00
Qg (KN)	**178.50**	**317.34**	**495.84**
Xz(z=0) (mm)	**3.93**	**4.25**	**4.43**

Tabla 54. Capacidad de carga lateral y deflexión de los pilotes evaluados.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Nota: *La deflexión máxima fue estimada para la capacidad de carga horizontal, en caso de tener el valor de carga horizontal se debe suministrar a esta consultoria para hacer el recalculo pertinente.*

7.1.3. Capacidad de carga admisible del grupo de pilotes.

Para la transmisión de cargas se analizan grupos entre 2 y 4 pilotes, su distribución en el grupo se muestra a continuación:

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

N	m	n
2	1	2
3	1	3
4	2	2

Tabla 55. Distribución de los pilotes.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
m: Número de pilotes localizados en el sentido ancho de la cimentación.
N: Número de pilotes localizados en el sentido largo de la cimentación.

Estos valores de m y n, determinan el Bg y Lg en función del diámetro del pilote:

Bg: Ancho del grupo de pilotes (Dimensión más corta).
Lg: Largo del grupo de pilotes (Dimensión más larga).

$$Ag = Bg * Lg$$

Se determina para el análisis una separación centro a centro de 3 veces el diámetro de los pilotes. Los resultados se muestran a continuación:

- **Diámetro de 0.60 m:**

Capacidad de carga grupo de pilotes de diámetro igual a						0.60	m
N	m	n	Bg (m)	Lg (m)	Ag (m2)	η	Qgp (KN)
2	1	2	1.20	3.00	3.60	0.80	**695.14**
3	1	3	3.00	3.00	9.00	0.80	**1042.71**
4	2	2	3.00	3.00	9.00	0.80	**1390.28**

Tabla 56. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 0.60 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Diámetro de 0.80 m:**

Capacidad de carga grupo de pilotes de diámetro igual a						0.60	m
N	m	n	Bg (m)	Lg (m)	Ag (m2)	η	Qgp (KN)
2	1	2	1.60	4.00	6.40	0.80	**967.54**
3	1	3	4.00	4.00	16.00	0.80	**1451.31**
4	2	2	4.00	4.00	16.00	0.80	**1935.07**

Tabla 57. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 0.80 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- **Diámetro de 1.00 m:**

Capacidad de carga grupo de pilotes de diámetro igual a						0.60	m
N	**m**	**n**	**Bg (m)**	**Lg (m)**	**Ag (m2)**	**η**	**Qgp (KN)**
2	1	2	2.00	5.00	10.00	0.80	**1295.07**
3	1	3	5.00	5.00	25.00	0.80	**1942.60**
4	2	2	5.00	5.00	25.00	0.80	**2590.13**

Tabla 58. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 1.00 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

7.2. Asentamientos.

7.2.1. Asentamientos elesticos del pilote individual.

La metodología utilizada es descrita en el numeral 6.8.5 inciso b. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	8.00	8.00	8.00
$S_{e\,(1)}$ (mm)	0.43	0.35	0.31
$S_{e\,(2)}$ (mm)	4.45	5.23	6.54
$S_{e\,(3)}$ (mm)	1.26	1.60	1.92
Se (T) (mm)	**6.15**	**7.17**	**8.77**

Tabla 59. Asentamientos individuales.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
$S_{e\,(1)}$: Asentamiento debido al acortamiento elástico del material del pilote.
$S_{e\,(2)}$: Asentamiento por carga por punta.
$S_{e\,(3)}$: Asentamiento por carga por fricción.
$S_{e\,(T)}$: Asentamiento total.

Los asentamientos se encuentran dentro de los límites tolerables de acuerdo con los requerimientos de transmisión de carga.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

7.2.2. Asentamientos del grupo de pilotes.

- **Asentamientos elastico del grupo de pilotes.**

Para la estimación del asentamiento elástico del grupo de pilotes se utiliza la metodología dada por Vesic (1969):

$$Sg(e) = \sqrt{\frac{Bg}{D}}Se$$

Dónde:
Bg: Ancho del grupo de pilotes (Dimensión más corta).
D: Diámetro del pilote.
Se: Asentamiento total elástico del pilote.

- **Asentamiento por consolidación del grupo de pilotes.**

Para el cálculo de asentamientos de un grupo pilotes, se asumen que las cargas actúan sobre una zapata equivalente, ubicada a dos tercios de la profundidad embebida de los pilotes.

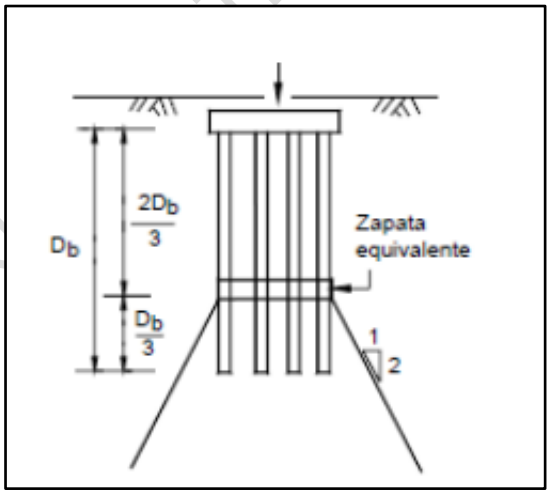


Figura 54. Ubicación de la zapata equivalente (Duncan y Buchignani 1976). Fuente: INVIAS. "Manual de diseño de cimentaciones superficiales y profundas para carreteras 2012".

La carga se reparte con una pendiente 2 vertical 1 horizontal a partir de 2/3Db. Se calcula el asentamiento para cada estrato obteniéndose ΔSi (Asentamiento del estrato i), para luego determinar el asentamiento total del grupo de pilotes Sg=∑ΔSi.

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

A continuación, se presentan los resultados de los asentamientos:

- **Diámetro de 0.60 m:**

Asentamiento total grupo de pilotes			
N	**Elásticos Sgp (mm)**	**Consolidación Scg (mm)**	**Totales Sgt (mm)**
2	8.69	11.64	**20.34**
3	13.75	12.21	**25.96**
4	13.75	15.69	**29.44**

Tabla 60. Asentamientos por consolidación en pilotes de 0.60 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Diámetro de 0.80 m:**

Asentamiento total grupo de pilotes			
N	**Elásticos Sgp (mm)**	**Consolidación Scg (mm)**	**Totales Sgt (mm)**
2	10.14	12.40	**22.54**
3	16.04	12.05	**28.09**
4	16.04	15.63	**31.67**

Tabla 61. Asentamientos por consolidación en pilotes de 0.80 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Diámetro de 1.00 m:**

Asentamiento total grupo de pilotes			
N	**Elásticos Sgp (mm)**	**Consolidación Scg (mm)**	**Totales Sgt (mm)**
2	12.40	13.21	**25.60**
3	19.60	12.11	**31.71**
4	19.60	15.79	**35.39**

Tabla 62. Asentamientos por consolidación en pilotes de 1.00 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Los asentamientos se consideran satisfactorios debido a que son inferiores al valor máximo permisible.

7.3. Módulo de reacción de la subrasante del pilote.

Para suelos cohesivos, la reacción del subsuelo se puede suponer que es aproximadamente constante con la profundidad. Vesic (1961) propuso la siguiente ecuación para estimar el valor de k:

$$k = 0.65 \sqrt[12]{\frac{E_s D^4}{E_p I_p}} \frac{E_s}{1 - \mu_s^2}$$

Donde:
Es: Módulo de elasticidad del suelo.
D: Ancho (o diámetro) del pilote.
μs: Relación de Poisson para el suelo.

Los módulos de reacción vertical y horizontal del subsuelo, se presentan a continuación:

Profundidad (m)	Kv (KN/m²)	Kh (KN/m²)
1.00	11688	7792
2.00	13417	8944
3.00	14441	9627
4.50	15084	10056
5.00	14934	9956
6.00	17033	11356
7.00	18619	12413
8.50	21919	14612

Tabla 63. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

8. CIMENTACIÓN PARA GRADERIAS: ESCALONADO DEL TERRENO NATURAL Y MURO DE CONTENCIÓN.

De acuerdo con el planteamiento arquitectónico se tienen los siguientes cortes, donde evidencia la necesidad de construcción de muros de contención:

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

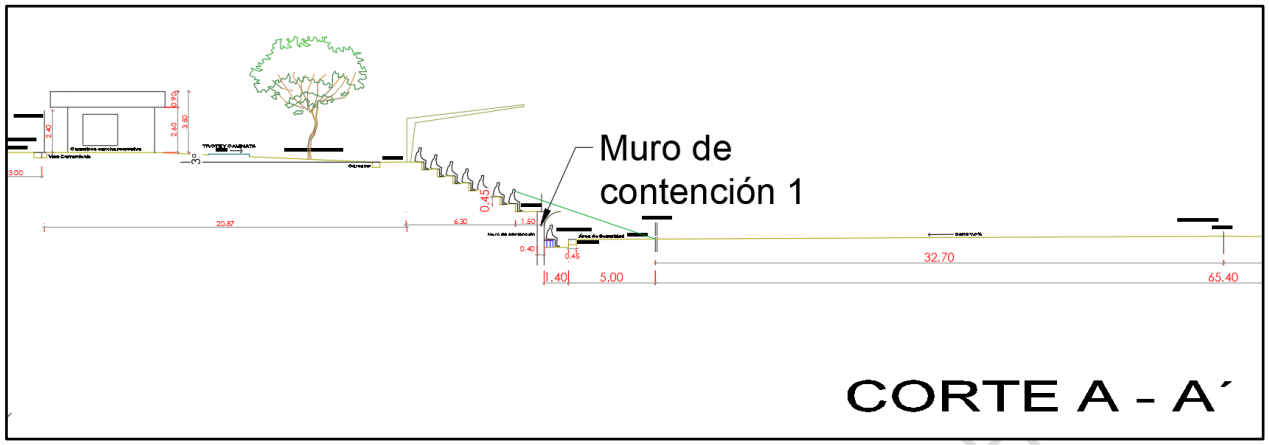


Figura 1. Corte A-A' con localización del muro de contención 1.
Fuente: Suministrado por el solicitante.

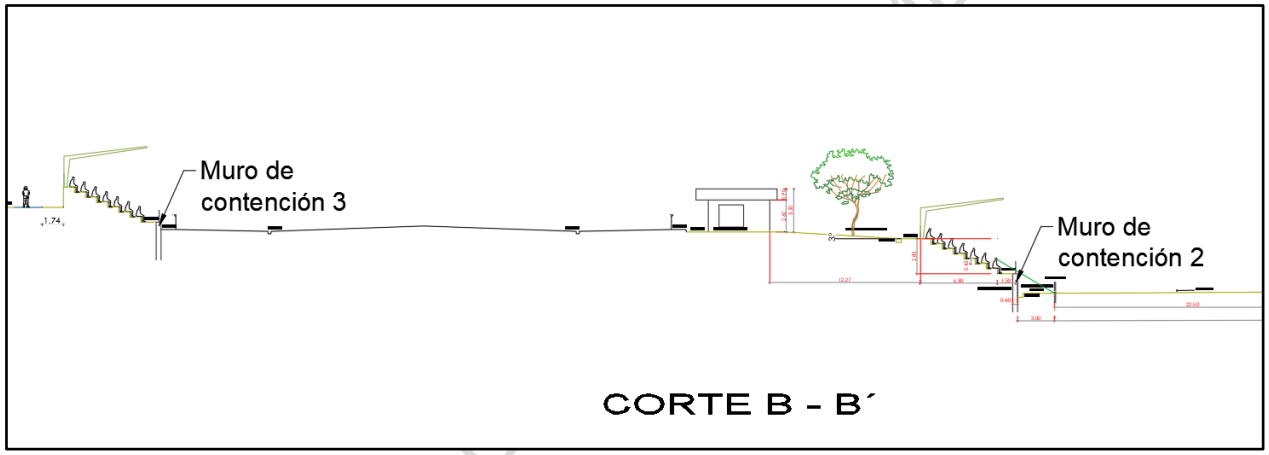


Figura 2. Corte B-B' con localización de los muros de contención 2 y 3.
Fuente: Suministrado por el solicitante.

8.1. Predimensionamiento geotécnico del muro.

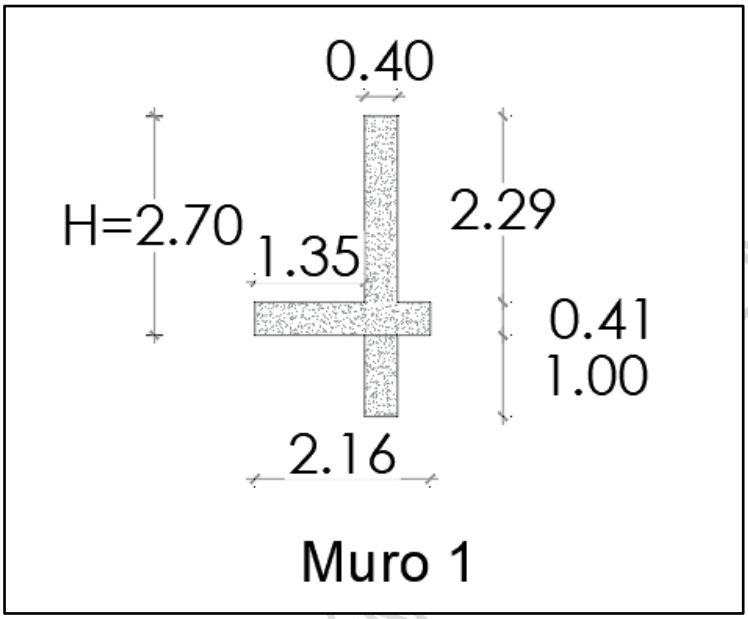
De acuerdo con las secciones se mide el desnivel entre el terreno natural y la parte superior proyectada para el muro, eso se suma a la profundidad de desplante de muros de concreta recomendada en 0.60 m, para determinar la altura de cada uno, valores que se resumen a continuación:

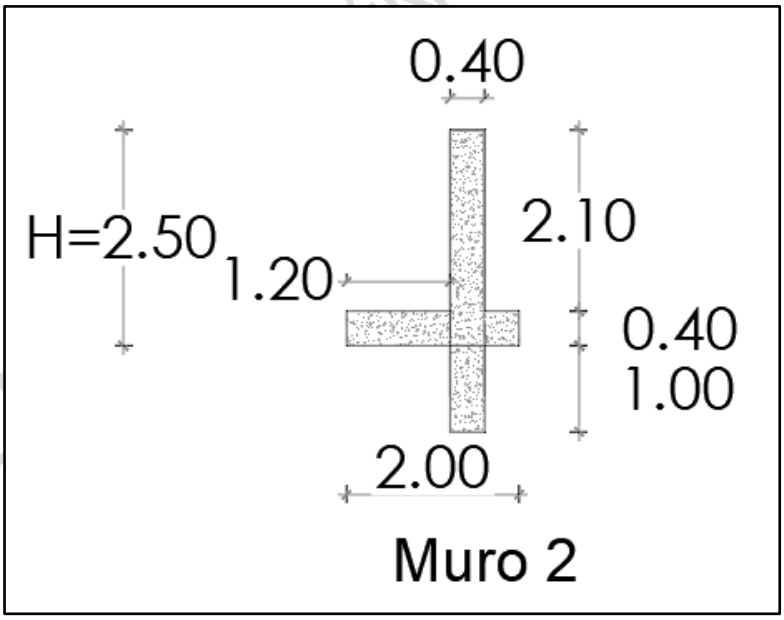
Muro	Desnivel (m)	Df (m)	H (m)
1	2.05	0.60	**2.65 ~ 2.70**
2	1.90	0.60	**2.50**
3	0.60	0.60	**1.20**

Tabla 64. Altura definida para los muros.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Nota: *Para efectos constructivos el muro 1 se aproxima a una altura igual a 2.70 m.*

Geotécnicamente el muro debe tener las siguientes dimensiones:





CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

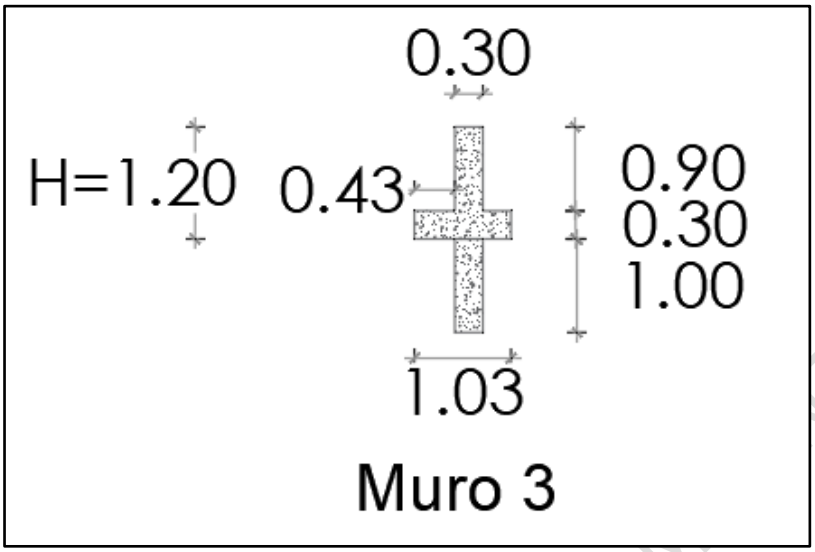


Figura 55. Geometría de los muros de contención.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Nota 1: *La geometría de los muros podrá variarse aumentando las dimensiones en aras de satisfacer las condiciones estructurales del sistema.*

Nota 2: *Se recomienda el uso de un dentellón de 1.00 m de profundidad, y de ancho igual a la base espiga, que ayude a controlar el deslizamiento y el volteo, así como la presión mínima generada en el talón del muro.*

Nota 3: *Como complemento al muro de contención se recomienda la construcción de un doble filtro entre el muro y el relleno, el cual corresponde a material granular encapsulado en un geotextil con una tubería perforada.*

8.2. Parámetros de diseño del muro de contención.

Para la revisión de los factores de seguridad del muro de contención se deben tener en cuenta los siguientes parámetros:

f´c (Kg/cm²)	210
f´y (Kg/cm²)	4200
γ Lleno (Kg/m3)	2200
Ø lleno (°)	30

Tabla 65. Parámetros utilizados para el cálculo de los muros.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

f´c: Resistencia a la rotura del hormigón.
f´y: Esfuerzo de fluencia.
γ Suelo: Peso específico del suelo.
γ Lleno: Peso específico del material de relleno.
Ø (°): Ángulo de fricción del relleno.

8.3. Presiones laterales.

Las presiones que soportará el muro durante su vida útil se consideran semejantes a las producidas en estado de reposo.

El valor del coeficiente de presión de tierra del material de relleno en estado de reposo K_0 tiene una magnitud de 0.50 y está dado por la siguiente expresión:

$$\boldsymbol{Ko = 1 - sen(\phi)}$$

Dónde:
ϕ: Ángulo de fricción del material del relleno.

Para la presente revisión, las presiones que soportará el muro durante su vida útil se consideran semejantes a las producidas en estado de reposo.

8.3.1. Efecto de la sobrecarga

Se estima la presión lateral teniendo en cuenta la sobrecarga generada por las personas utilizando las graderías.

Si la superficie del relleno del muro se encuentra sometida a una carga repartida q (KN/m^2), como en este caso son las personas utilizando a su máxima capacidad las graderías, es necesario determinar el efecto de la carga repartida sobre el muro, con ayuda de la siguiente figura:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

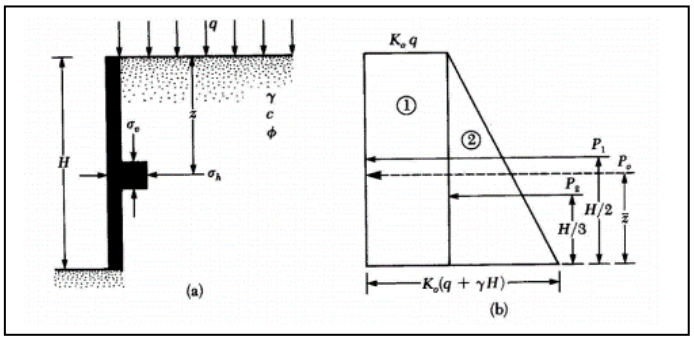


Figura 56. Efecto de la carga repartida sobre el muro.
Fuente: Braja Das. Fundamentos de ingeniería geotécnica.

Teniendo en cuenta lo anterior se resumen las presiones para cada muro de contención en la siguiente tabla:

Muro	H (m)	Ko	Presión lateral (KN/m)
1	2.70	0.50	**53.60**
2	2.50	0.50	**46.88**
3	1.20	0.50	**13.92**

Tabla 66. Coeficiente y presión de tierras en reposo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

8.3.2. Presión lateral en condición de sismo.

De acuerdo con la formulación de Mononobe y Okabe se obtiene el coeficiente de tierras en condiciones sísmicas, el cual se determina con la siguiente ecuación:

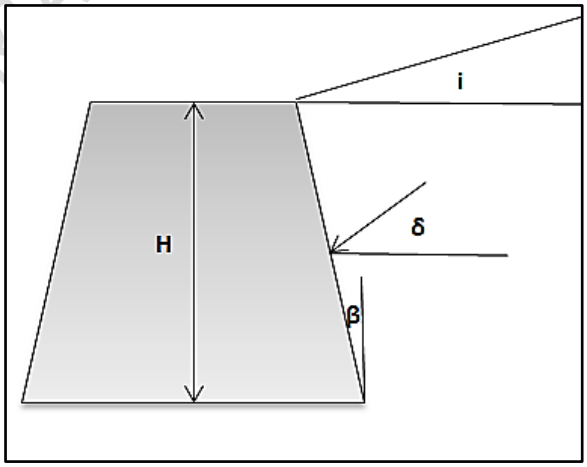


Figura 57. Empuje sísmico.
Fuente: Formulación de Mononobe y Okabe.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

$$Kas = \frac{Cos^2(\phi - \theta - \beta)}{cos\theta cos^2\beta \cos(\delta + \beta + \theta)\left(1 + \sqrt{\frac{sen(\phi + \delta)sen(\phi - \theta - \iota)}{\cos(\delta + \beta + \theta)\cos(\iota - \beta)}}\right)^2}$$

Dónde:
Kas: Coeficiente de tierras en condición de sismo.
ϕ: Ángulo de fricción del relleno.
β: Ángulo de inclinación del paramento del muro.
δ: Ángulo de rozamiento suelo – muro.
ι: Ángulo de inclinación del relleno.

$$\theta = tan^{-1}\left(\frac{Kh}{1 - Kv}\right)$$

θ: Ángulo de inercia sísmico.
Kh: Coeficiente sísmico horizontal de diseño, igual a Aa.
Kv: Coeficiente sísmico vertical de diseño.

Los parametros de calculo y resultados se muestra a continuacion:

Kv	0.08
Kh	0.15
θ (°)	6.00
β (°)	0.00
δ (°)	18.00
ϕ (°)	30.00
ι (°)	23.00
Kas	0.73

Tabla 67. Coeficiente de tierras en condiciones sísmicas.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

El valor obtenido para Kas es igual a 0.73, y aplica para todos los muros de contención.

8.4. Estabilidad del muro de contención.

A continuación, se presentan los factores de seguridad por volcamiento, deslizamiento y capacidad de carga de acuerdo con la geometría presentada en el numeral 1, se desarrollan todos los cálculos para el muro 1 y al finalizar llevando a cabo la misma metodología se resumen los valores para los muros 2 y 3.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

8.4.1. Factor de seguridad contra volcamiento.

El factor de seguridad contra volcamiento respecto a la puntera, se considera satisfactorio si es mayor a 2.00 y se puede expresar como:

$$\mathbf{FS} = \frac{\sum \mathbf{M_R}}{\sum \mathbf{M_O}}$$

Dónde:
M_R: Momentos de las fuerzas que tienden a resistir el volcamiento del muro.
M_o: Momentos de las fuerzas que tienden a volcar el muro.

Para el cálculo de los momentos que resisten el volcamiento, se analizan las siguientes áreas del muro:

Calculo momento estabilizador					
Material	Sección	Área (m2)	Peso/Unida-Longitud (KN/m)	Brazo (m)	Momento (KN-m)
Concreto	1	0.92	22.03	0.61	13.44
Concreto	2	0.01	0.14	0.41	0.06
Concreto	3	0.87	20.88	1.08	22.55
Suelo	4	3.1	68.20	1.49	101.28
Concreto (Dentellón)	5	0.41	9.72	0.61	5.9
TOTAL			**120.97**	**ΣMR =**	**143.23**

Longitud dentellon (m)	1.00

Mresistente (KN-m)	143.23	
Mvolcador (KN-m)	54.31	
FS (Volteo)	2.64	CUMPLE

Tabla 68. Calculo factor de seguridad por volcamiento.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

El factor de seguridad obtenido es igual a 2.64 (>2.00), por lo tanto, el muro se encuentra seguro por volcamiento.

8.4.2. Factor de seguridad contra deslizamiento.

Este factor se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$\mathbf{FS} = \frac{\sum \mathbf{Fr}}{\sum \mathbf{Fd}}$$

Dónde:
Fr: Fuerzas horizontales resistentes.
Fd: Fuerzas horizontales de empuje.

En general se requiere un factor de seguridad mínimo de 1.50 contra el deslizamiento.

Relleno		
Ko (relleno)	0.50	
σ´vertical (KN/m2)	69.40	
σ´reposo (KN/m2)	53.60	
Ph (KN/m)	53.60	
C'a = (1/2 - 2/3C)	56.67	
Fs - Deslizamiento	3.28	CUMPLE

Tabla 69. Calculo factor de seguridad por deslizamiento.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

El factor de seguridad obtenido es igual a 3.28 (>1.50), por lo tanto, el muro se encuentra seguro por deslizamiento.

8.4.3. Capacidad de carga.

La cimentación del muro en este caso corresponde a una losa de 2.16 m de ancho y se analizará para 10.00 m de longitud, apoyada a 0.65 m de profundidad.

La presión vertical transmitida al suelo por la losa de base del muro de contención se debe revisar contra la capacidad de carga última del mismo, esto se realiza por medio del factor de seguridad contra la falla de capacidad de carga:

$$\mathbf{FS_{Capacidad\ de\ carga}} = \frac{\mathbf{qu}}{\mathbf{qmax}}$$

Dónde:
q_u: Capacidad de carga última del suelo.
q_{max}: Presión máxima transmitida por la losa.

Se considera satisfactorio un factor de seguridad mayor o igual 3.00.

- La variación de la presión vertical transmitida por la losa base hacia al suelo se muestra en la siguiente figura.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

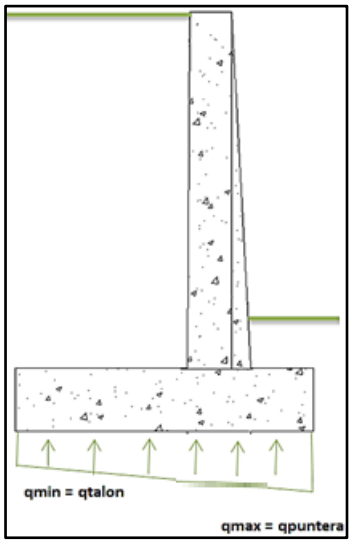


Figura 58. Revisión de la falla por capacidad de carga.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

$q_{puntera}$ y $q_{talón}$ son las presiones máximas y mínimas que ocurren en los extremos de las secciones de la puntera y el talón, respectivamente, y se determinan como se muestra:

$$\boldsymbol{qmax = qpuntera = \frac{\sum V}{B}\left(1 + \frac{6e}{B}\right)}$$

$$\boldsymbol{qmin = qtalón = \frac{\sum V}{B}\left(1 - \frac{6e}{B}\right)}$$

Dónde:
∑V: Sumatoria de las fuerzas verticales que actúan sobre la base del muro.
B: Base del muro.
e: Excentricidad de la resultante del muro (R), siendo esta la suma de ∑V y Ph.

- La capacidad de carga última (qu) ha sido obtenida mediante la fórmula general de Meyerhof y empleando los factores de capacidad de carga de Hasen. El valor obtenido se presenta a continuación:

H (m)	Df (m)	B (m)	L (m)	qu (KN/m²)
2.70	0.65	2.16	10.00	521.64

Tabla 70. Capacidad de carga admisible (qa) en función de la geometría del cimiento.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

H: Altura del muro.
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
qu: Capacidad de carga última.

A continuación, se muestran el valor del factor de seguridad por capacidad de carga:

H (m)	qmax (KN/m²)	qmin (KN/m²)	qu (KN/m²)	FS
2.70	109.67	2.34	521.64	4.76

Tabla 71. Factor de seguridad en función de la capacidad de carga del suelo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Nota: *El valor de q mínimo es positivo, por lo tanto, no se generan esfuerzos a tensión en el muro.*

El factor de seguridad obtenido es igual a 4.76 (>3.00), por lo tanto, el muro se encuentra seguro por capacidad de carga.

- **Asentamientos.**

Para los suelos cohesivos el asentamiento total del suelo es calculado como la suma de los asentamientos elásticos y los asentamientos por consolidación, para la carga generada por el muro de contención. A continuación, se presenta el asentamiento en función de la geometría del cimiento.

H (m)	Df (m)	B (m)	L (m)	Se (mm)	Sc (mm)	S total (mm)
2.70	0.65	2.16	10.00	0.61	25.00	**25.60**

Tabla 72. Asentamiento total para cimientos aislados de sección cuadrada.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
Df: Profundidad de apoyo.
B: Ancho del cimiento.
L: Longitud del cimiento.
Se: Asentamientos elásticos.
Sc: Asentamientos por consolidación.
S total: Asentamientos total.

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

El asentamiento se considera tolerable.

Llevando a cabo el mismo procedimiento se estiman los factores de seguridad para los muros 2 y 3, los valores obtenidos se resumen en la siguiente tabla:

Muro	H (m)	Fs volcamiento	Fs deslizamiento	Fs por capacidad de carga	qmin = qtalón
1	2.65	2.64	3.28	4.76	2.34
2	2.50	2.47	3.34	5.69	3.23
3	1.20	2.52	5.32	9.77	0.25

Tabla 73. Factores de seguridad para cada muro de contención diseñado.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Al realizar la verificación de las medidas propuestas para cada muro de contención se obtienen valores satisfactorios para volcamiento, deslizamiento, por capacidad de carga y q mínimo, por lo tanto, geotécnicamente el muro cumple con estos requisitos, por lo que se debe revisar nuevamente este predimensionamiento por parte el ingeniero estructural.

8.5. Estabilidad de la solución

Se analiza la estabilidad de cada muro utilizando las siguientes secciones típicas:

- **Muro 1:**

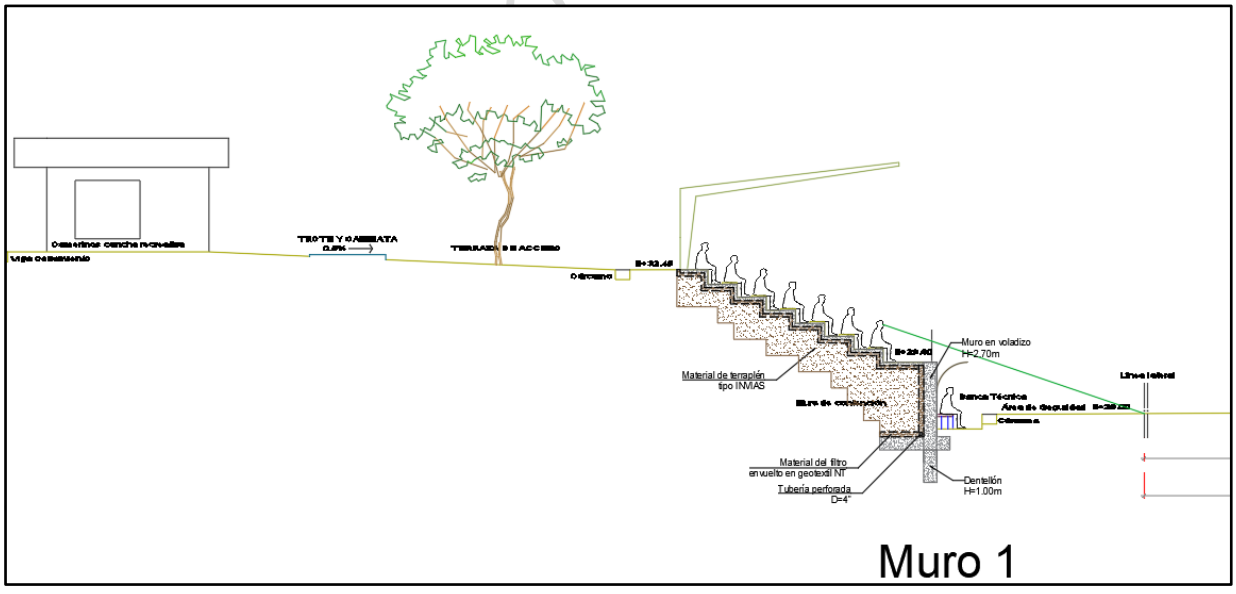


Figura 59. Muros de contención 1 proyectado.
Fuente: Elaborador por la presente consultoría.

- **Muro 2:**

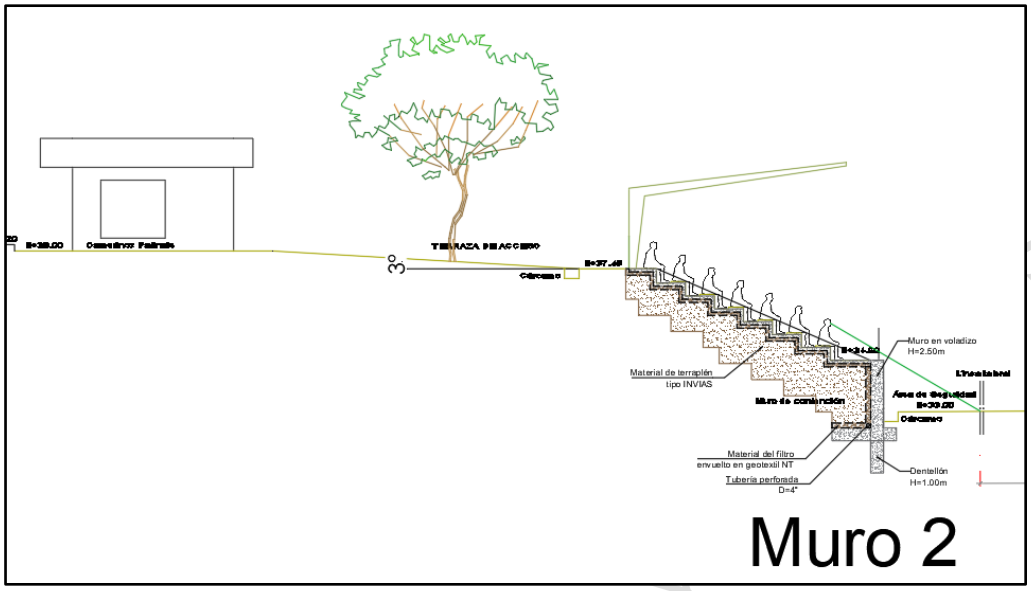


Figura 60. Muros de contención 2 proyectado.
Fuente: Elaborador por la presente consultoría.

- **Muro 3:**

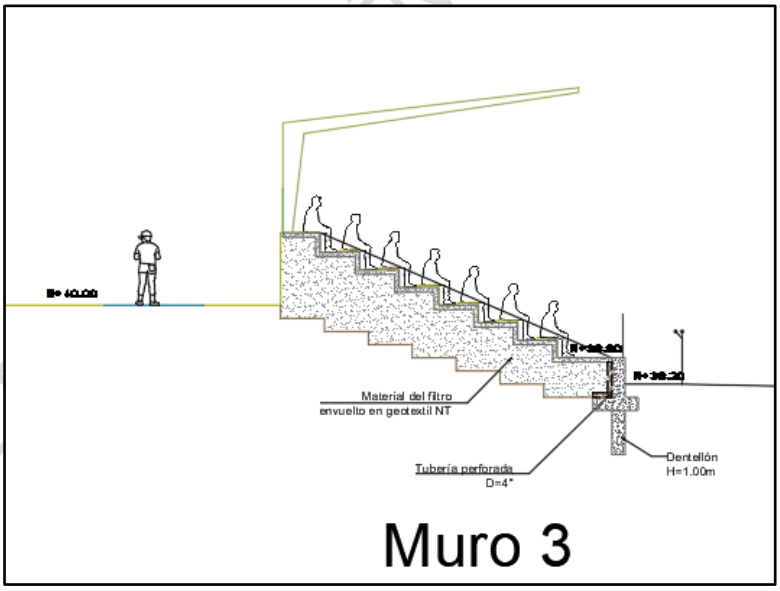


Figura 61. Muros de contención 3 proyectado.
Fuente: Elaborador por la presente consultoría.

8.5.1. Metodología de cálculo.

La estabilidad se cuantifica por medio del llamado "Factor de Seguridad", el cual representa la proporcionalidad existente entre las fuerzas que resisten y las que originan la falla.

Para la revisión de la estabilidad se utilizó la **herramienta informática Slope, módulo del paquete Geostru**. Dicho módulo permite obtener un mapa de factores de seguridad, el cual se determina a través de una red cuyos vértices actúan como puntos de origen de sendas superficies de falla. Diferentes pantallas presentan el factor de seguridad crítico, las superficies de falla calculadas y el mapa de factores.

El método de cálculo utilizado es el nombrado como Jambu Simplificado, esta metodología es de gran utilización practica y hace parte de las llamadas No Exactas Precisas, puesto que cumple con todas las leyes de la estática, pero el problema así definido es hiperestático y han de hacerse algunas simplificaciones o hipótesis previas que permiten la solución más allá de la estática.

8.5.2. Parámetros sísmicos para análisis dinámico.

Para el análisis de estabilidad en condición estática se realizó el modelamiento de acuerdo con factores de seguridad de nivel medio igual a 1.50. Para efectos del análisis seudoestático, la zona de estudio se localiza en una zona de amenaza sísmica intermedia con un coeficiente de aceleración pico efectiva, (Aa) de 0.10. Para propósitos de análisis de estabilidad se adopta una aceleración horizontal siguiendo el procedimiento recomendado en el Título H de la NSR-10. A continuación, se definen los parámetros sísmicos que deben ser tenidos en cuenta:

1. Zona de amenaza sísmica: Intermedia
2. Para el municipio de Ciénaga de Oro los coeficientes respectivos son:

Aa = 0.10 (Coeficiente de aceleración pico efectiva).
Av = 0.15 (Coeficiente que representa la velocidad horizontal pico de diseño).
Ad = 0.04 (Coeficiente que representa la aceleración pico efectiva para el umbral de daño).
Ae = 0.08 (Coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño con seguridad limitada).

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

3. Usando el procedimiento descrito en el numeral 2.7.1, se tiene un tipo de perfil de suelos **tipo D**. Para el cual se tienen los siguientes coeficientes de amplificación:

Fa = coeficiente de amplificación que afecta la aceleración en la zona de períodos cortos, debida a los efectos de sitio, adimensional. Para este caso **Fa = 1.60**.

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

Ilustración 1 valores de coeficiente de Fa, para la zona de periodos cortos del espectro. Fuente. NSR-10

4. Grupo de Uso: Se considerará que el talud hace parte de una "vía secundaria y obras complementarias que puedan causar obstrucción en caso de su falla", que según las Directrices y lineamientos AMVA ubica al talud en grupo de importancia III. **Se considerará que el factor de importancia corresponde a 1.25.**

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

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

Ilustración 2 Valores de coeficiente de importancia. Fuente. NSR-10

5. De acuerdo con la Sección H.5.2.5 – Sismo de Diseño, donde se especifica que, para efecto de análisis y diseño de taludes, se debe emplear la aceleración máxima del terreno, obtenida bien sea de un espectro (aceleración del espectro de diseño para periodo cero) o por medio de análisis de amplificación de onda unidimensionales o bidimensionales se determinó que el coeficiente de aceleración horizontal en roca a utilizar es (este debe ser simplificado con un factor de reducción – coeficiente de diseño sísmico seudoestatico-calculado en pasos posteriores):

$$Amax = Aa * Fa * I = 0.20$$

CONSULTORÍA EN GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Donde:
Aa = $Aceleración\ Pico\ efectivo\ Horizontal$ (0.10)
Fa = Coeficiente de amplificación (1.60)
I = $Coeficiente\ de\ importanacia$ (1.25)

6. Determinación del coeficiente sísmico de diseño K_{ST}

Se define el valor $KST/Amax$ para análisis seudoestaticos de taludes (factor de reducción).

Tabla H.5.2-1
Valores de K_{ST}/a_{max} Mínimos para Análisis Seudoestático de Taludes

Material	K_{ST}/a_{max} Mínimo	Análisis de Amplificación Mínimo
Suelos, enrocados y macizos rocosos muy fracturados (RQD < 50%)	0.80	Ninguno
Macizos rocosos (RQD > 50%)	1.00	Ninguno
Todos los materiales térreos	0.67	Amplificación de onda unidimensional en dos columnas y promediar
Todos los materiales térreos	0.50	Amplificación de onda bidimensional

Ilustración 3 Valores de K_{st}/a_{max} – NSR-10
Fuente. NSR-10

De la tabla anterior se obtiene la relación, $KST\ /\ amax$ = 0.80. En consecuencia:

$$Kst = Amax * \frac{Kst}{Amax} = 0.20 * 0.80 = 0.16g$$

Por tanto, se toma como aceleración de diseño horizontal 0.16 g.

Para el valor de la aceleración vertical se consideran 2/3 de la aceleración de diseño horizontal de acuerdo con lo establecido en el titulo A de la NSR10.

$$Aceleración\ de\ diseño\ vertical\ (a_v) = Kst * \frac{2}{3} = 0.11\ g.$$

Se toma como aceleración de diseño vertical 0.11 g.

8.5.3. Consideraciones.

La modelación de la masa de suelo debe tener en cuenta las características geotécnicas del suelo (Peso unitario, cohesión y ángulo de fricción) las cuales se toman de los sondeos realizados, las condiciones geométricas (Pendiente, taludes, sección) tomadas del plano

suministrado por el solicitante y las condiciones sísmicas (Estática y dinámica). Los parámetros del suelo son tomados del numeral 3.1.

El objetivo de la modelación es determinar los factores de seguridad, tomando como referencia los valores mínimos dados en el título H de la NSR-10 numeral H.6.9 Factores de seguridad indirectos, la cual se muestra a continuación:

Tabla H.2.4-1
Factores de Seguridad Básicos Mínimos Directos

Condición	F_{SBM}		F_{SBUM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.10	1.40	1.15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.10	1.00 (*)	No se permite	No se permite
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Taludes – Condición Seudo-estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	1.05	1.00 (*)	No se permite	No se permite

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

Tabla 74. Factores de seguridad indirectos mínimos.
Fuente: Título H de la NSR-10.

Para este caso en particular se adopta como valor aceptable de factor de seguridad 1.50 en condiciones estáticas y 1.05 en condiciones dinámicas.

8.5.4. Resultados obtenidos.

A continuación, se muestran los resultados de las modelaciones de los muros de forma individual y la estabilidad global.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA

a) Muro 1:

Condición estática:

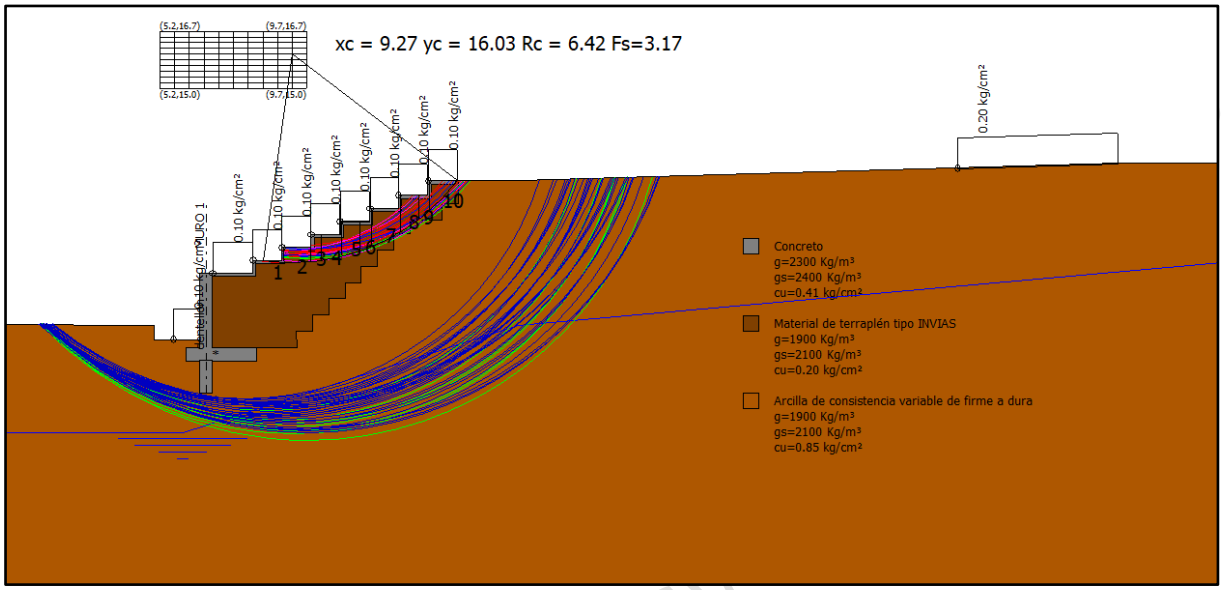


Figura 62. Factor de seguridad.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría con ayuda de la herramienta informática SLOPE.

Condición dinámica:

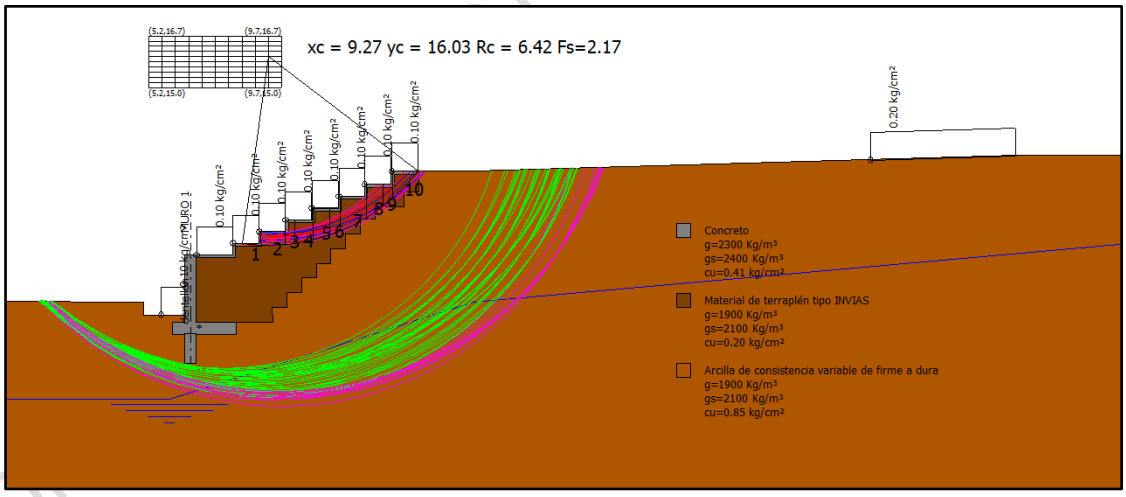


Figura 63. Factor de seguridad.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría con ayuda de la herramienta informática SLOPE.

b) Muro 2:

Condición estática:

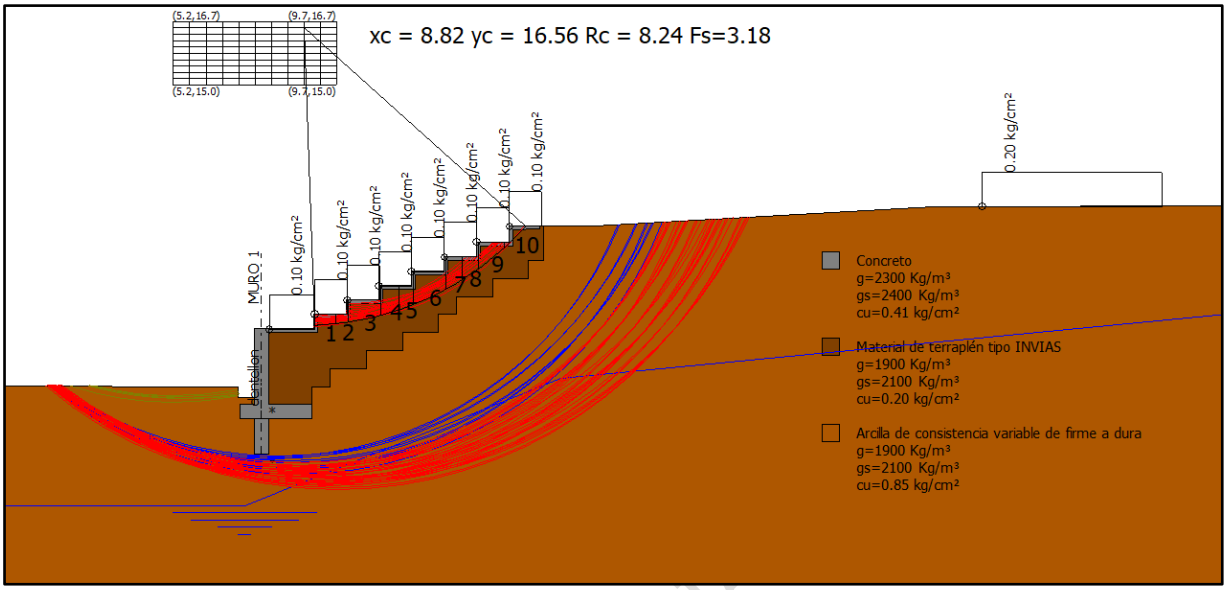


Figura 64. Factor de seguridad.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría con ayuda de la herramienta informática SLOPE.

Condición dinámica:

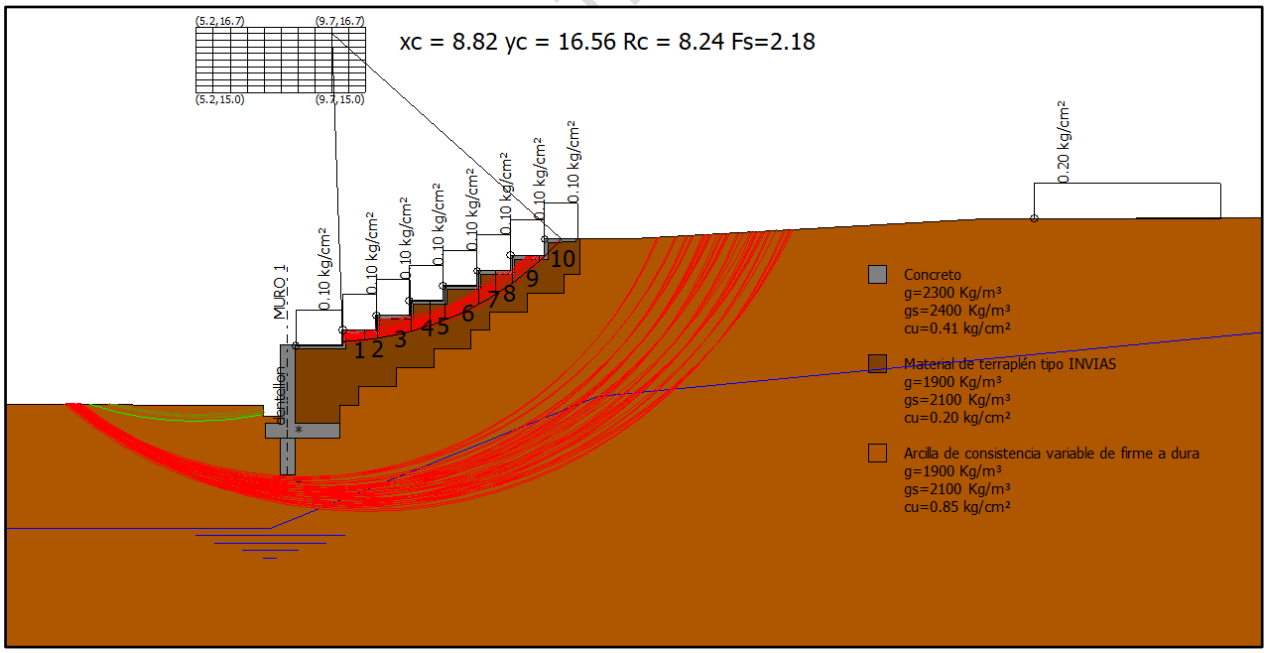


Figura 65. Factor de seguridad.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría con ayuda de la herramienta informática SLOPE.

c) Muro 3:

Condición estática:

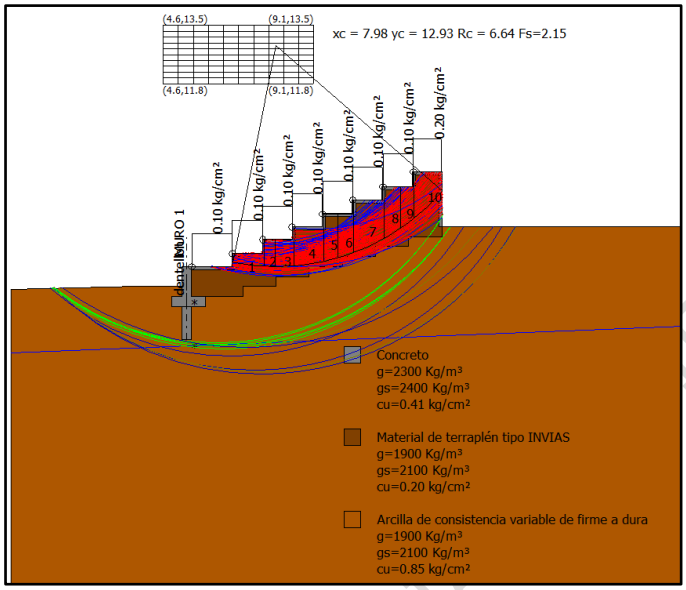


Figura 66. Factor de seguridad.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría con ayuda de la herramienta informática SLOPE.

Condición dinámica:

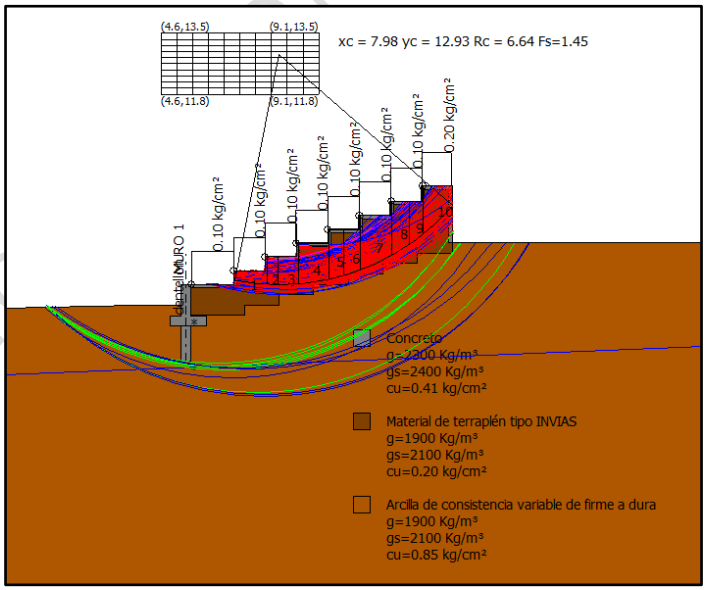


Figura 67. Factor de seguridad.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría con ayuda de la herramienta informática SLOPE.

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Los factores de seguridad obtenidos de las modelaciones realizadas se resumen a continuación:

Estructura	Condición	
	Estática	Dinámica
Muro 1	3.17	2.17
Muro 2	3.18	2.18
Muro 3	2.15	1.45

Tabla 75. Resumen de los factores de seguridad obtenidos de las modelaciones en Slope. Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Los factores de seguridad obtenidos superan los valores mínimos requeridos de acuerdo con la normatividad, por lo tanto, el diseño propuesto se considera adecuado.

9. CIMENTACIÓN PARA TECHOS DE LAS GRADERIAS.

Las estructuras por construir para los techos de las graderías, se muestran en las siguientes figuras:

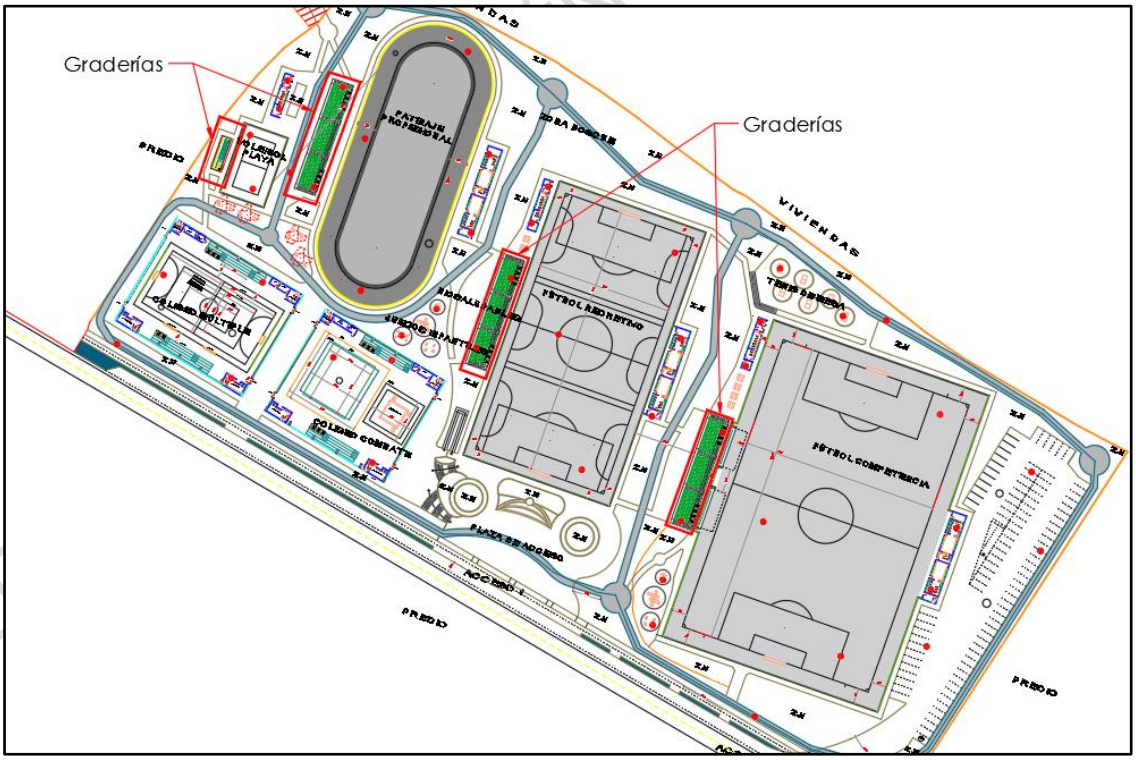


Figura 68. Planta de localización de las estructuras. Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 69. Techos de las graderías.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Se recomienda para la construcción de los techos de las graderías de los escenarios deportivos, el uso de cimientos profundos correspondientes a pilotes preexcavados, el análisis se realizará para pilotes de 0.60, 0.80 y 1.00 m de diámetro y 10.00 m de longitud, instaladas entre 0.50 y 10.50 m de profundidad.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA

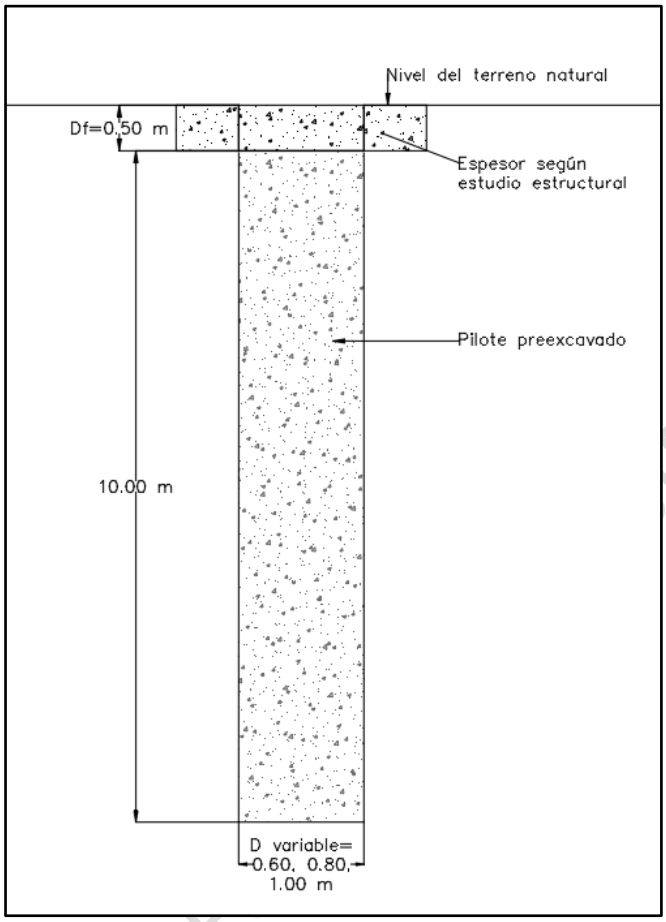


Figura 70. Cimentación propuesta.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante de las estructuras a diseñar con este tipo de cimiento:

Perteneciente a	Estructura	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Cancha de voleibol playa	Pilotes	40.00	29.50
Pista de patinaje	Pilotes	40.00	29.50
Cancha de futbol recreativa	Pilotes	37.45	26.95
Cancha de futbol competencia	Pilotes	32.45	21.95

Tabla 76. Nivel de desplante de las estructuras.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

9.1. Capacidad de carga.

9.1.1. Capacidad de carga vertical.

- **Capacidad de carga por fricción:**

La metodología utilizada es descrita en el numeral 6.8.5, empleando un factor de seguridad de 2.00. A continuación, se muestran los resultados obtenidos para los pilotes de 0.60 m de diámetro:

Pilotes de diámetro igual a 0.60 m				
Cota	**α/β**	**Qsi (KN)**	**Qsu (KN)**	**Qsa (KN)**
1.00	0.57	28.65	28.65	14.33
2.00	0.48	68.36	97.01	48.51
3.00	0.46	71.70	168.71	84.36
4.00	0.41	77.72	246.43	123.22
5.00	0.40	79.35	325.78	162.89
6.00	0.37	82.69	408.48	204.24
7.00	0.43	74.56	483.04	241.52
8.00	0.39	80.89	563.92	281.96
9.00	0.33	88.92	652.84	326.42
10.50	0.36	126.93	779.77	389.89
TOTAL				**389.89**

Tabla 77. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga por fricción para los pilotes de 1.00 m de diámetro.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Dónde:
α/β: Coeficientes que varía según la cohesión y el ángulo de fricción.
Qsi neta (KN): Capacidad de carga última.
Qsu neta (KN): Capacidad de carga última acumulada del pilote.
Qsa neta (KN): Capacidad de carga admisible del pilote.

La capacidad de carga por fricción de los pilotes de 0.60 m de diámetro y 10.00 m de longitud es igual a 389.89 KN, llevando a cabo el mismo procedimiento se obtiene la capacidad de carga de los otros diámetros evaluados:

Capacidad de carga por fricción			
Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Capacidad de carga por fricción			
Longitud (m)	10.00	10.00	10.00
Qsa (KN)	**389.89**	**519.85**	**649.81**

Tabla 78. Capacidad de carga por fricción de los pilotes evaluados.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

- **Capacidad de carga por punta.**

La metodología es descrita en el numeral 7.1.1 los valores de capacidad de carga admisible por punta para los pilotes de 0.60, 0.80 y 1.00 m de diámetro y 8.00 m de longitud, se muestra a continuación:

Capacidad de carga por punta			
Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	10.00	10.00	10.00
Ap (m2)	0.28	0.50	0.79
Qpu (KN)	404.47	719.06	1123.53
Wp (KN)	67.86	120.64	188.50
Wexc (KN)	26.60	47.29	73.89
Qpu neta (KN)	363.21	645.71	1008.92
Qpa neta (KN)	**90.80**	**161.43**	**252.23**

Tabla 79. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga por punta.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Dónde:
D (m): Diámetro del pilote.
Ap (m^2): Área de la punta del pilote.
Qpu (KN): Capacidad de carga última por punta.
Wp (KN): Peso del pilote.
W exc (KN): Peso del material excavado.
Qpu neta (KN): Capacidad de carga última neta por punta.
Qpa neta (KN): Capacidad de carga admisible neta del pilote por punta.

- **Capacidad de carga total.**

La capacidad de carga total se calcula como la suma de la capacidad de carga admisible por fricción y la capacidad de carga admisible por punta, el valor obtenido para los pilotes de 0.60, 0.80 m y 1.00 m de diámetro se muestra a continuación:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Capacidad de carga total			
Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	10.00	10.00	10.00
Qsa (KN)	389.89	519.85	649.81
Qpa neta (kN)	90.80	161.43	252.23
Qtotal neta (KN)	**480.69**	**681.28**	**902.04**

Tabla 80. Resumen de los cálculos para la obtención de la capacidad de carga total individual del pilote.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Dónde:
Qsa (KN): Capacidad de carga admisible del pilote por fricción.
Qpa neta (KN): Capacidad de carga admisible neta del pilote por punta.
Q neta total (KN): Capacidad de carga admisible neta total del pilote.

9.1.2. Capacidad de carga lateral.

La metodlogia es descrita en el numeral 7.1.2. Los valores obtenidos se resumen a continuacion.

Capacidad de carga lateral			
Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	10.00	10.00	10.00
Qg (KN)	**165.85**	**294.84**	**460.69**
Xz(z=0) (mm)	**3.63**	**3.95**	**4.11**

Tabla 81. Capacidad de carga lateral y deflexión de los pilotes evaluados.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Nota: *La deflexión máxima fue estimada para la capacidad de carga horizontal, en caso de tener el valor de carga horizontal se debe suministrar a esta consultoria para hacer el recalculo pertinente.*

9.1.3. Capacidad de carga admisible del grupo de pilotes.

La metodología es descrita en el numeral 7.1.3. Los resultados se muestran a continuación:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- **Diámetro de 0.60 m:**

Capacidad de carga grupo de pilotes de diámetro igual a						0.60	m
N	**m**	**n**	**Bg (m)**	**Lg (m)**	**Ag (m2)**	**η**	**Qgp (KN)**
2	1	2	1.20	3.00	3.60	0.80	**769.10**
3	1	3	3.00	3.00	9.00	0.80	**1153.65**
4	2	2	3.00	3.00	9.00	0.80	**1538.21**

Tabla 82. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 0.60 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Diámetro de 0.80 m:**

Capacidad de carga grupo de pilotes de diámetro igual a						0.60	m
N	**m**	**n**	**Bg (m)**	**Lg (m)**	**Ag (m2)**	**η**	**Qgp (KN)**
2	1	2	1.60	4.00	6.40	0.80	**1090.04**
3	1	3	4.00	4.00	16.00	0.80	**1635.06**
4	2	2	4.00	4.00	16.00	0.80	**2180.08**

Tabla 83. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 0.80 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Diámetro de 1.00 m:**

Capacidad de carga grupo de pilotes de diámetro igual a						0.60	m
N	**m**	**n**	**Bg (m)**	**Lg (m)**	**Ag (m2)**	**η**	**Qgp (KN)**
2	1	2	2.00	5.00	10.00	0.80	**1443.27**
3	1	3	5.00	5.00	25.00	0.80	**2164.90**
4	2	2	5.00	5.00	25.00	0.80	**2886.53**

Tabla 84. Capacidad de carga del grupo de pilotes de 1.00 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

9.2. Asentamientos.

9.2.1. Asentamientos elesticos del pilote individual.

La metodología utilizada es descrita en el numeral 6.8.5 inciso b. A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

Diámetro (m)	0.60	0.80	1.00
Longitud (m)	10.00	10.00	10.00
$S_{e\,(1)}$ (mm)	0.57	0.47	0.41

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

$S_{e\,(2)}$ (mm)	3.94	5.25	6.57
$S_{e\,(3)}$ (mm)	1.58	1.99	2.39
Se (T) (mm)	**6.09**	**7.71**	**9.37**

Tabla 85. Asentamientos individuales.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Dónde:
$S_{e\,(1)}$: Asentamiento debido al acortamiento elástico del material del pilote.
$S_{e\,(2)}$: Asentamiento por carga por punta.
$S_{e\,(3)}$: Asentamiento por carga por fricción.
$S_{e\,(T)}$: Asentamiento total.

Los asentamientos se encuentran dentro de los límites tolerables de acuerdo con los requerimientos de transmisión de carga.

9.2.2. Asentamientos del grupo de pilotes.

La metodología es descrita en el numeral 7.2.2. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

- **Diámetro de 0.60 m:**

Asentamiento total grupo de pilotes			
N	**Elásticos Sgp (mm)**	**Consolidación Scg (mm)**	**Totales Sgt (mm)**
2	8.61	11.98	**20.59**
3	13.61	12.65	**26.26**
4	13.61	16.25	**29.86**

Tabla 86. Asentamientos por consolidación en pilotes de 0.60 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Diámetro de 0.80 m:**

Asentamiento total grupo de pilotes			
N	**Elásticos Sgp (mm)**	**Consolidación Scg (mm)**	**Totales Sgt (mm)**
2	10.91	12.97	**23.88**
3	17.25	12.73	**29.98**
4	17.25	16.50	**33.75**

Tabla 87. Asentamientos por consolidación en pilotes de 0.80 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- **Diámetro de 1.00 m:**

Asentamiento total grupo de pilotes			
N	**Elásticos Sgp (mm)**	**Consolidación Scg (mm)**	**Totales Sgt (mm)**
2	13.25	13.74	**26.98**
3	20.94	12.60	**33.54**
4	20.94	16.41	**37.36**

Tabla 88. Asentamientos por consolidación en pilotes de 1.00 m de diámetro.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

Los asentamientos se consideran satisfactorios debido a que son inferiores al valor máximo permisible.

9.3. Módulo de reacción de la subrasante del pilote.

La metodología es descrita en el numeral 7.3. Los módulos de reacción vertical y horizontal del subsuelo, se presentan a continuación:

Profundidad (m)	Kv (KN/m^2)	Kh (KN/m^2)
1.00	5733	3822
2.00	10016	6677
3.00	11183	7456
4.00	13678	9119
5.00	14461	9641
6.00	16236	10824
7.00	14984	9989
8.00	18576	12384
9.00	20330	13553
10.50	21179	14119

Tabla 89. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

10. DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO PARA ZONAS DE PARQUEO Y ZONAS DE DESACELERACIÓN.

La estructura por construir para el pavimento rígido del parqueadero, se muestran en las siguientes figuras:

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

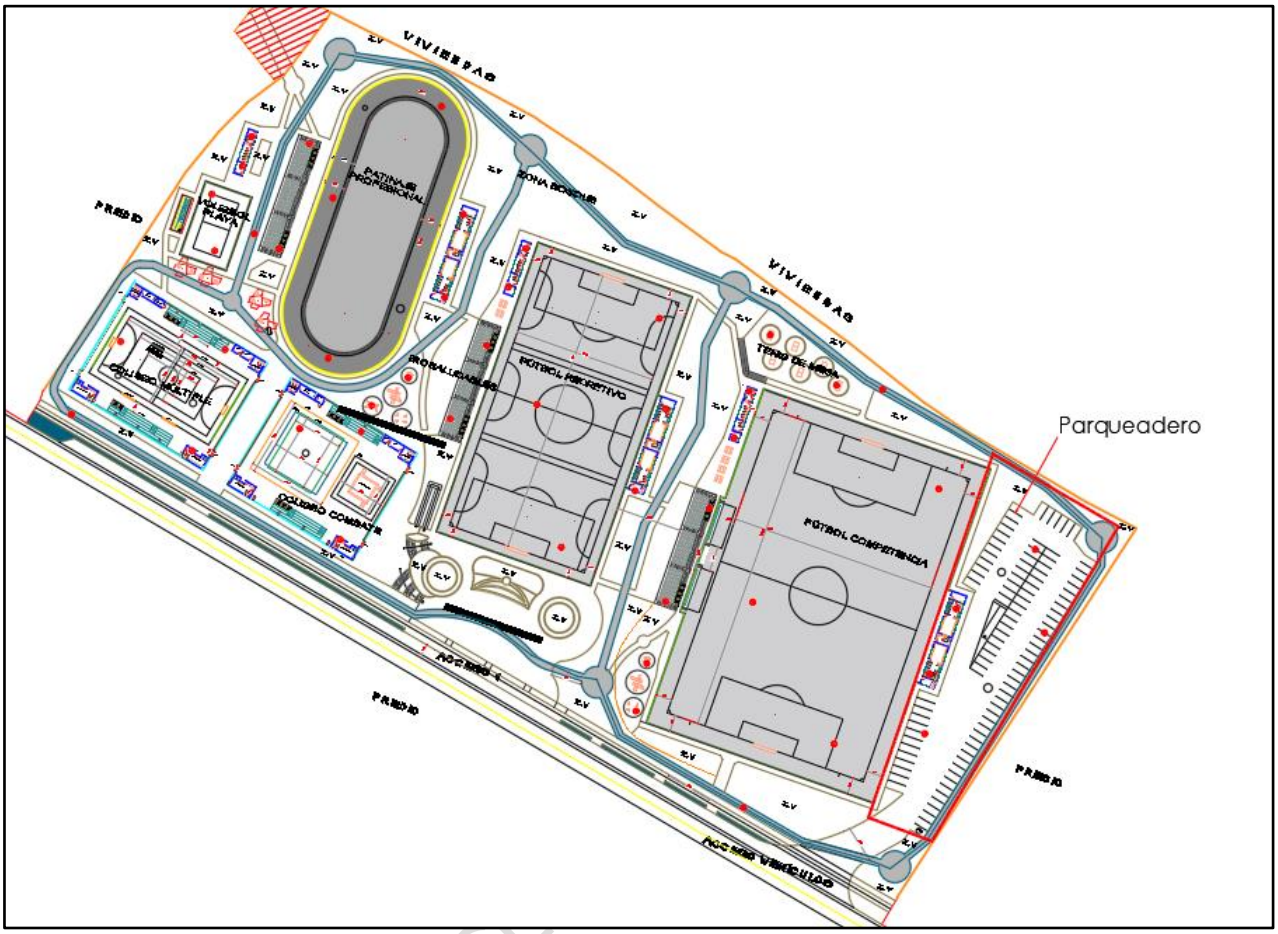


Figura 71. Planta de localización de las estructuras.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 72. Zona de parqueadero.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Para la estimación de la estructura del pavimento se utilizará el método de la PCA, el procedimiento para determinar el espesor del pavimento rígido se basa en las solicitaciones del tránsito, los factores que afectan el diseño de la estructura del pavimento se muestran a continuación.

10.1. Capacidad de soporte de diseño.

La capacidad de soporte del suelo se toma de los resultados de los ensayos de CBR inalterados realizados en la zona, los cuales se muestran en el numeral 4.4.4 y tiene un valor de 4.22%.

10.1.1. Mejoramiento de la subrasante.

De acuerdo con el "Manual de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito" para subrasantes con CBR menores a 2%, se requieren tratamientos especiales como la sustitución de los materiales inadecuados. Sin embargo, con el fin de asegurar una buena superficie de trabajo en campo, se recomienda realizar un mejoramiento del suelo cuando se tengan valores menores a 5%, con este valor se asegura un módulo resiliente del terreno de fundación igual a 50 Mpa.

Para estimar el mejoramiento se debe obtener el valor K de la subrasante mejorada y se calcula el módulo de elasticidad mediante la ecuación de Ivanov:

$$E_{cc} = \frac{E_s}{1 - \frac{2}{\pi}\left[1 - \frac{1}{n^{3.5}}\right] * arctang\left[n * \frac{h_m}{2a}\right]}$$

$$n = \left[\frac{E_m}{E_s}\right]^{1/2.5}$$

Dónde:

a: Radio de la huella (mm).
Es: Módulo de la subrasante (Kg/cm^2).
hm: Espesor del reemplazo (cm), se tantea hasta que se tenga un espesor tal que el CBR sea mayor al 5%.
Em: Módulo del material de mejoramiento (Kg/cm^2).
Ecc: Módulo del sistema combinado (Kg/cm^2).

El módulo del mejoramiento se calcula con la siguiente formulación:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

$$Ei = 130 * CBR^{0.714}$$

A continuación, se estima el espesor del mejoramiento y el CBR de la subrasante mejorada:

a (mm)	10.80
ES (Kg/cm2)	363.43
hm (cm)	**30.00**
Em (Kg/cm2)	673
Ecc (Kg/cm2)	595.09
CBR subrasante (%)	**4.22**
n	1.28
CBR subrasante mejorada %	**8.4**

Tabla 90. Cálculos para el mejoramiento de la subrasante.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Dónde:
a: Radio de la huella (cm).
Es: Módulo de la subrasante (Kg/cm2).
hm: Espesor del reemplazo (cm), se tantea hasta que se tenga un espesor tal que el CBR sea mayor al 5%.
Em: Módulo del material de mejoramiento (Kg/cm2).
Ecc: Módulo del sistema combinado (Kg/cm2).

Se recomienda el uso de un mejoramiento correspondiente a piedra rajón sobre geotextil no tejido de 0.30 m de espesor, con el cual se obtiene un CBR de la subrasante mejorada igual a 8.40%.

10.2. Evaluación del tránsito.

10.2.1. Transito promedio diario.

Con base en los espacios disponibles para parqueo y teniendo en cuenta dos (2) jornadas de trabajo o ingreso, se obtiene el transito promedio diario:

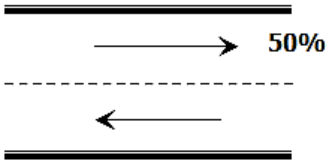
Descripción de la vía	Espacios disponibles de parqueo	TPDs (veh/día)
PARQUEADERO VILLA OLIMPICA	90	360

Tabla 91. Transito esperado para el proyecto.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

10.2.2. Factores de distribución.

En la mayoría de los casos de diseño se asume que las cargas y volúmenes de los vehículos pesados se distribuyen equitativamente en cada dirección (Fd=0.50). (Sandoval, 2011).



Después de afectar el tránsito por el factor de distribución por sentido, se debe analizar el número de carriles por sentido mediante el factor de distribución por carril. Este determina el porcentaje de vehículos que circulan por el carril derecho, que es el carril con mayor volumen de tránsito. (Fonseca, 2006).

Por ser estas vías de dos carriles, uno en cada dirección, el factor de distribución por carril (F_{Ca}) corresponde a 1.00.

10.2.3. Tasa de crecimiento anual del tránsito.

No se considera tasa de crecimiento anual del tránsito, teniendo en cuenta que los espacios disponibles seguirán siendo los mismos utilizados para este cálculo.

10.2.4. Periodo de diseño.

De acuerdo con la PCA el periodo de diseño puede variar entre 20 y 40 años según las condiciones del diseño y construcción del pavimento. Comúnmente se utiliza para diseños de pavimento rígido un periodo de diseño de 20 años.

10.2.5. Cálculo del número de repeticiones esperadas.

De acuerdo con los anteriores factores, el número de repeticiones esperadas se calcula como sigue y se discrimina por tipo de eje:

$$\boldsymbol{NVC = TPD * \%Te * D_D * D_C * 365 * Fp}$$

Dónde:
NVC: Número de vehículos comerciales en el carril de diseño durante el periodo de diseño.
TPD: Tránsito promedio diario.
%Te: Porcentaje del TPD para cada tipo de eje.
D_D: Factor Direccional.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

D_C: Factor distribución por carril.
Fp: Factor de proyección.

$$\mathbf{Fp} = \frac{(\mathbf{1}+\mathbf{r})^{\mathbf{n}} - \mathbf{1}}{\mathbf{Ln}(\mathbf{1}+\mathbf{r})}$$

Siendo:
r: Tasa de crecimiento anual del tránsito
n: Período de diseño.

Las repeticiones esperadas se muestran a continuación:

METODO DE LA PCA					
Tipo de eje	**Peso máx. (ton)**	**Repeticiones año base**	**Tasa de crecimiento r (%)**	**Periodo de diseño (años)**	**No. De Repeticiones esperadas**
SRS (Simple direccional)	4	1643	0.00%	20	32850
	6	493			9855
SRD (Simple rueda doble)	6	1643			32850
	11	493			9855
TANDEM (Tandem rueda doble)	22	164			3285
TRIDEM (Tridem rueda doble)	24	0			0

Tabla 92. Repeticiones esperadas.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

10.3. Factor de seguridad de carga.

El método exige que las cargas reales sean afectadas por un factor de seguridad (Fsc), el cual depende de las características de las vías, en la siguiente tabla se resumen los valores recomendados:

Factor de seguridad de carga	
Características de la vía	**Fsc**
Vías multicarriles, se espera un volumen elevado de tránsito pesado	1.20
Carreteras y vías urbanas arterias, se espera un volumen moderado de tránsito de vehículos pesados	1.10
Calles residenciales y otras vías se esperan bajos volúmenes de tránsito pesado	1.00

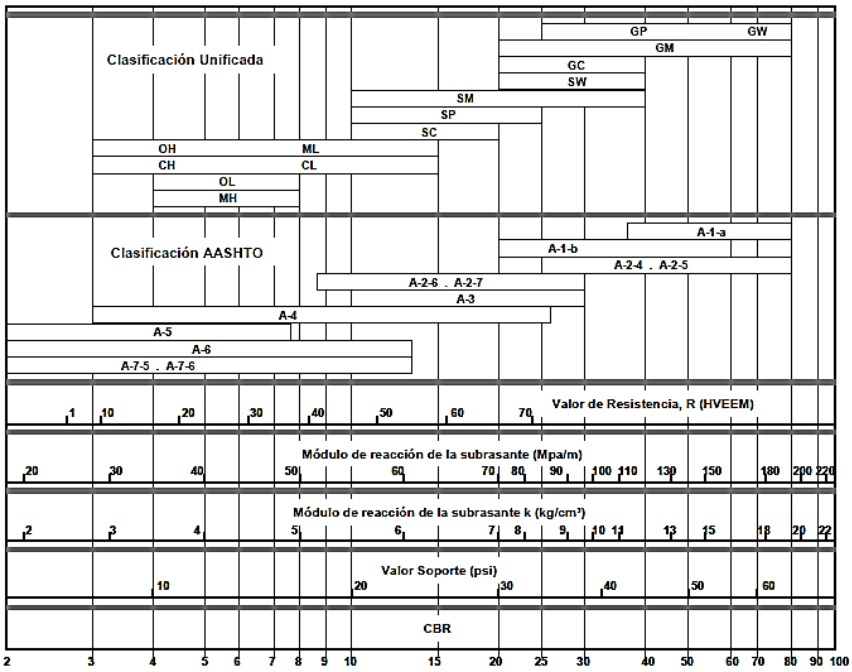
Tabla 93. Factores de seguridad de carga.
Fuente: Metodología PCA 1984.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Teniendo en cuenta que las vías a diseñar corresponden a vías internas y parqueaderos para el proyecto, se presentan volúmenes de tránsito pesado bajos, se adopta un factor de seguridad de carga igual a 1.00.

10.4. Módulo de reacción de la subrasante.

La resistencia de la subrasante se mide en términos del módulo de reacción (K), determinado por pruebas de placa directa, sin embargo, teniendo en cuenta que estas pruebas son de difícil consecución en la zona del proyecto, el valor K se estima con pruebas más sencillas como el CBR, de acuerdo con la siguiente tabla:



Gráfica 103. Relación aproximada entre la clasificación del suelo y los valores de CBR y K. Fuente: Juárez Badillo. E. y Rico, A. Mecánica de suelo, Tomo 1; Fundamentos de la mecánica de suelos, U.N.A.M, México, 1969, 3ª. Edición.

Nota: *Este procedimiento es válido puesto que no es necesario, el conocimiento del valor exacto del módulo K, debido a que variaciones no muy grandes de su magnitud prácticamente no afectan los espesores de pavimento requerido.*

Para el CBR de diseño igual a 8.40% se obtiene un valor de módulo de reacción igual a 51Mpa/m.

10.5. Módulo de reacción del Soporte K combinado (Subrasante – Subbase).

Para lograr un apoyo más uniforme y controlar futuros problemas de bombeo del pavimento, se recomienda la colocación de una capa de sub-base.

A partir de la siguiente tabla se adoptará un valor de Módulo de reacción (K) del conjunto sub-base/subrasante que regirá los diseños teniendo en cuenta el módulo de reacción sobre la subrasante.

Efecto de la sub-base granular sobre los valores de K				
Valor de K para sub-rasante	Valor de K para la sub-base combinada (Mpa/m)			
	100 mm	150 mm	225 mm	300 mm
20	23	26	32	38
40	45	49	57	66
60	64	66	76	90
80	87	90	100	117

Tabla 94. Efecto de la subbase granular sobre los valores de K.
Fuente: Canadian Portland Cement Association. Thinckness Design for Concrete Hoghway and Street Pavements.

Nota: *La compactación de la capa de sub-base en el terreno debe ser tal que se garantice un incremento mínimo de la densidad luego de poner en funcionamiento el pavimento, por tanto, se exigirá un porcentaje de compactación cuando menos del 100% de la máxima densidad seca obtenida en un ensayo de Próctor Modificado.*

En todos los diseños se contemplará la utilización de sub-base granular con espesores entre 200 y 350 mm, con variaciones cada 50 mm, y una vez se haga el análisis técnico económico se tomará la opción adecuada.

Con el módulo de reacción K de la subrasante igual a 51 Mpa/m, se estima el K combinado en función de espesores tentativos de sub-base, los cuales se muestran a continuación:

K de la subrasante (Mpa/m)	Espesor sub-base (mm)	K combinada subrasante – sub-base (Mpa/m)
51	200	64.4
51	250	71.4
51	300	79.2
51	350	87.0

Tabla 95. Resumen de los valores obtenidos de K combinados.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

La sub-base granular debe cumplir con los requisitos dados por el INVIAS artículo 320-13.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

10.6. Módulo de rotura del concreto.

Este parámetro es considerado por el criterio de fatiga, es decir, el control del agrietamiento de las losas como consecuencia de la acción repetida de las cargas generadas por el tráfico pesado. La resistencia a la flexión considerada en la metodología es determinada mediante ensayo de módulo de rotura sobre vigas de 15x15x75cm cargadas en los tercios de la luz luego de 28 días de curado.

Para la modelación realizada sobre la estructura se ha considerado un concreto hidráulico (INVIAS-2013, Articulo 500) con módulo de rotura MR de 38.00 de Kg/cm^2.

10.7. Determinación del espesor de concreto.

Se establece el dimensionamiento de la estructura de pavimento, realizando una sensibilización de las siguientes variables: Módulo de reacción de la subrasante k, espesor de la losa y módulo de rotura de la losa, como resultados se obtienen los análisis de fatiga y erosión, en ambos casos el criterio de selección es que sean menores a 100%.

Los cálculos de consumo de fatiga y erosión se realizan considerando espesores de la capa de concreto entre 0.17 m y 0.25 m, sub-base de entre 0.20 y 0.35 m, para cada módulo de soporte combinado de la subrasante y base granular calculado en numerales anteriores.

En la siguiente tabla se resumen los valores obtenidos en el software PCA, descartando los resultados obtenidos por encima del mínimo permitido en función de los requerimientos de fatiga y erosión (menores a 100%) para un módulo de rotura de 38 Kg/cm^2:

Espesor subbase	K de la Subrasante combinada	Espesor de losa	Módulo de Rotura	Consumo (%)	
(mm)	(Mpa/m)	(mm)	(Mpa)	Fatiga	Erosión
200	64.4	180	3.8	268.39	1.23
200	**64.4**	**190**	**3.8**	**68.60**	**0.77**
200	64.4	200	3.8	20.43	0.49
250	71.4	190	3.8	49.16	0.74
200	64.4	210	3.8	6.9	0.32
250	71.4	200	3.8	14.96	0.47
300	79.2	190	3.8	35.34	0.72
350	87.0	180	3.8	95.75	1.12
200	64.4	220	3.8	2.13	0.21
250	71.4	210	3.8	5.06	0.3

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Espesor subbase	K de la Subrasante combinada	Espesor de losa	Módulo de Rotura	Consumo (%)	
(mm)	(Mpa/m)	(mm)	(Mpa)	Fatiga	Erosión
300	79.2	200	3.8	11	0.45
350	87.0	190	3.8	26.31	0.69
200	64.4	230	3.8	0.43	0.14
250	71.4	220	3.8	1.4	0.2
300	79.2	210	3.8	3.62	0.29
350	87.0	200	3.8	8.37	0.44
250	71.4	230	3.8	0.22	0.13
300	79.2	220	3.8	0.88	0.19
350	87.0	210	3.8	2.6	0.28
300	79.2	230	3.8	0.1	0.12
350	87.0	220	3.8	0.54	0.18
350	87.0	230	3.8	0.04	0.12

Tabla 96. Resultados arrojados de la estructura del pavimento software BS-PCA (UNICAUCA). Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Analizando los resultados obtenidos en función de los requerimientos de fatiga y erosión, se obtiene como sección eficiente la mostrada a continuación para un módulo de rotura de 38 Kg/cm^2:

Parqueadero	Espesor de subbase (mm)	Espesor losa (mm)	Módulo de rotura (Kg/cm^2)	Fatiga (%)	Erosión (%)
PARQUEADERO VILLA OLIMPICA	200	190	38.00	68.60	0.77

Tabla 97. Alternativa eficiente determinada con el método de la PCA para un módulo de rotura de 38 Kg/cm^2. Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

10.8. Diseño de juntas.

El concreto hidráulico como superficie de rodadura, se encuentra sujeto a diferentes esfuerzos, entre los cuales se encuentran: las cargas de tránsito, contracción y expansión del concreto (el concreto al endurecer ocupa menos volumen que cuando está fresco) y diferencias de temperatura o humedad entre la fibra superior y la inferior, entre otras. Con el fin de contrarrestar estos esfuerzos, no es suficiente el proporcionar un espesor adecuado, sino proyectar juntas longitudinales y transversales que impidan un fisuramiento temprano del concreto, estas juntas deben estar diseñadas técnicamente, y se dividen en longitudinales y transversales:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

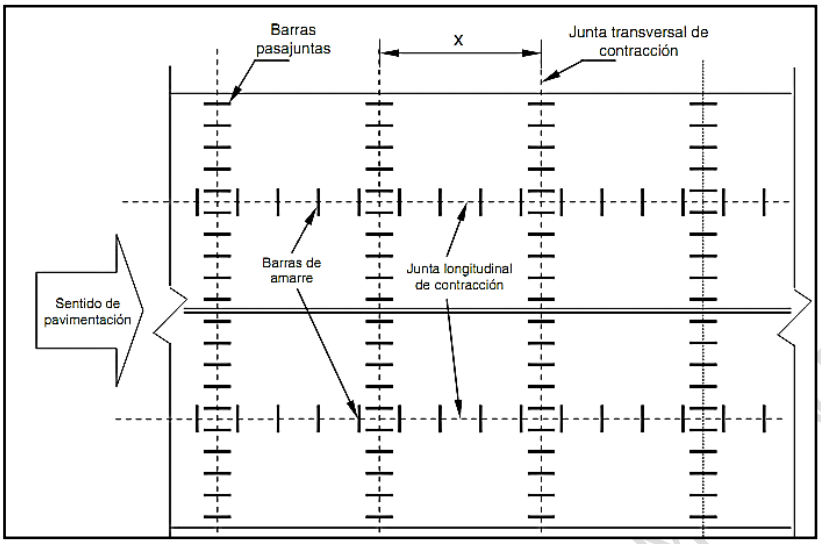


Figura 73. Detalle juntas. Vista en planta
Fuente: Manual Pemex para diseño de pavimentos en concreto rígido. 2004.

10.8.1. Juntas longitudinales.

Se colocarán juntas longitudinales para dividir la calzada en dos franjas iguales con lo cual se facilita la construcción del pavimento, sin embargo, estas juntas se dotarán de barras de anclaje para impedir que se desplacen las losas de un carril, respecto a las del otro y para resistir la fuerza de tracción causada por la fricción generada entre la losa y el conjunto de subrasante más material granular.

Se recomienda emplear la siguiente tabla para la escogencia de las barras de anclaje, en función del espesor de pavimento adoptado:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Espesor de losa (cm)	Barras de Φ9.5 mm (3/8")				Barras de Φ12.7 mm (1/2")				Barras de Φ15.9 mm (5/8")			
	Longitud (cm)	Separación entre barras según carril (cm)			Longitud (cm)	Separación entre barras según carril (cm)			Longitud (cm)	Separación entre barras según carril (cm)		
		3.05 m	3.35 m	3.65 m		3.05 m	3.35 m	3.65 m		3.05 m	3.35 m	3.65 m
Acero de fy=1.875 kgf/cm2 (40000 Psi)												
15.00		80	75	65		120	120	120		120	120	120
17.50		70	60	55		120	110	100		120	120	120
20.00	45	60	55	50	60	105	100	90	70	120	120	120
22.50		55	50	45		55	85	80		120	120	120
25.00		45	45	40		85	80	70		120	120	120
Acero de fy=2.800 kgf/cm2 (60000 Psi)												
15.00		120	110	100		120	120	120		120	120	120
17.50		105	95	85		120	120	120		120	120	120
20.00	65	90	80	75	85	120	120	120	100	120	120	120
22.50		80	75	65		120	120	120		120	120	120
25.00		70	65	60		120	115	110		120	120	120

Tabla 98. Recomendaciones para la selección de las barras de anclaje.
Fuente: Instituto Colombiano de Productores de Cemento (I.C.P.C). Pavimentos de Concreto, Manual de Diseño, Piloto Ltda., Medellín, 1996.

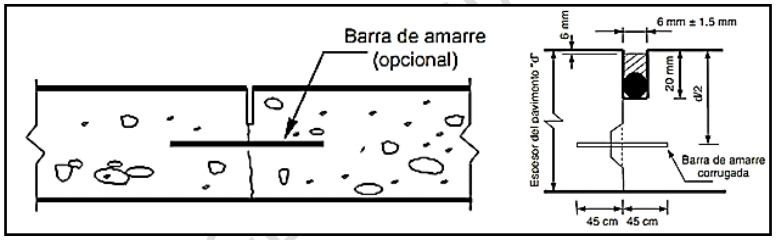


Figura 74. Detalle junta longitudinal.
Fuente: Manual Pemex para diseño de pavimentos en concreto rígido. 2004.

A continuación, se muestran las recomendaciones de las barras de anclaje a utilizar:

Barras de anclaje				
fy (KSI)	**Espesor del pavimento (mm)**	**Longitud (cm)**	**Diámetro barras (pulg)**	**Separación entre barras según carril (cm)**
60	190	85	1/2	120

Tabla 99. Resumen características de las barras de anclaje.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

10.8.2. Juntas transversales.

Con el fin de controlar las grietas del concreto causadas por fenómenos de retracción, de fraguado del hormigón y por las acciones climáticas: temperatura y humedad, las juntas

transversales se colocarán en la unión de cada placa y se complementarán con la colocación de pasadores de carga, que son, barras de acero cortas y lisas con un límite de fluencia mínimo de 60KSI, metidas en el concreto fresco.

Las dovelas, para poder cumplir con su objetivo, deben ser fáciles de instalar, lisas y al menos dos terceras partes de su longitud deben estar recubiertas con un material antiadherente, con el propósito de no restringir los desplazamientos horizontales de las losas. Además, deben ser resistentes a la fatiga y a la corrosión.

Se recomienda emplear barras de acero liso tal como se muestra en la siguiente tabla acorde a las alternativas planteadas:

Espesor del pavimento	Diametro del pasador		Longitud total	Separacion entre centro
(mm)	(mm)	(pulg)	(mm)	(mm)
0 - 100	13	1/2	250	300
110 - 130	16	5/8	300	300
140 - 150	19	3/4	350	300
160 - 180	22	7/8	350	300
190 - 200	25	1	350	300
210 - 230	29	1 1/8	400	300
240 - 250	32	1 1/4	450	300
260 - 280	35	1 3/8	450	300
290 - 300	38	1 1/2	500	300

Tabla 100. Recomendaciones para la selección de los pasadores de carga.
Fuente: American Association of State of Highway and Transportation AASHTO. Guide for Design of Pavements Structures 1986. Washington: AASHTO 1986, P.V.

A continuación, se presentan los detalles típicos de la construcción de juntas:

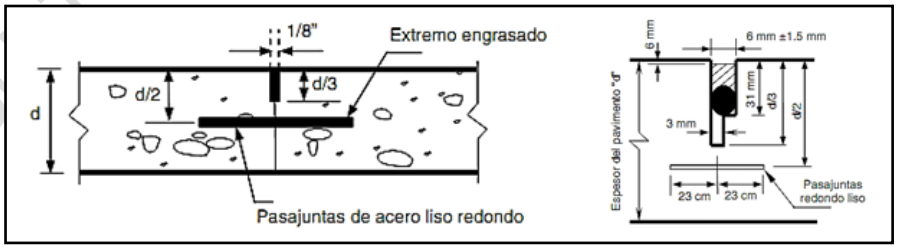


Figura 75. Detalle junta transversal.
Fuente: Manual Pemex para diseño de pavimentos en concreto rígido 2004.

A continuación, se muestran las recomendaciones de pasadores de carga a utilizar:

Pasadores de carga				
fy (KSI)	Espesor del pavimento (mm)	Diámetro del pasador (pulg)	Longitud total (mm)	Separación entre centros (mm)
60	190	1	350	300

Tabla 101. Resumen características de los pasadores de carga.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

10.9. Dimensiones de la losa de concreto.

Los criterios para determinar la longitud de diseño de las losas rectangulares son:

a) Criterio ideal: Longitud = Ancho, losas cuadradas.
b) Longitud de la losa= 25 veces su espesor.
c) Longitud de la losa= 1.25 veces el ancho del carril.

De acuerdo con el plano arquitectónico suministrado se determinan posibles configuraciones de losas y se revisa el cumplimiento de la relación de esbeltez que debe ser menor a 1.25:

Configuración	B (m)	L (m)	Relación de esbeltez
1	3.20	3.20	1.00
2	3.25	3.25	1.00
3	4.80	5.00	1.04
4	5.00	5.00	1.00

Tabla 102. Configuraciones de losas.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Nota: *Una vez se tenga la modulación de losas del diseño geométrico, se debe suministrar a esta consultoría para la revisión de los esfuerzos y deflexiones.*

10.10. Estructura de pavimento.

El método utilizado corresponde a la PCA del cual se obtiene el espesor de losa, resumido continuación:

Descripción de la vía	Espesor de sub-base (mm)	Espesor losa (mm)	Módulo de rotura (Kg/cm^2)
PARQUEADERO VILLA OLIMPICA	200	190	38.00

Tabla 103. Alternativa eficiente determinada por el método PCA.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Se deben implementar las recomendaciones dadas en cuanto al mejoramiento. La siguiente figura muestra la estructura de pavimento recomendada:

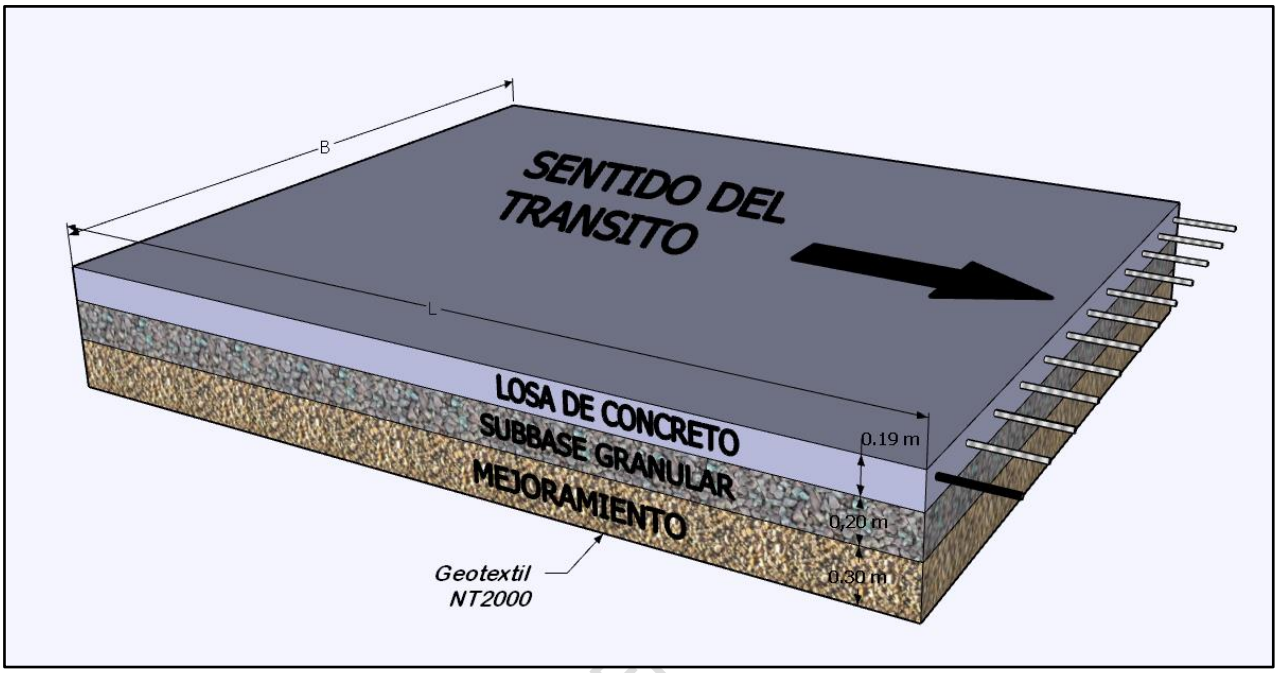


Figura 76. Modelo estructural de la losa de concreto diseñada por el método de la PCA. Fuente: Elaborado por la presente consultoría, con ayuda de la herramienta SketchUp.

A continuación, se relacionan los niveles arquitectónicos y de desplante a diseñar con esta estructura de pavimento:

Capa	Nivel arquitectónico (cota m.s.n.m)	Nivel de desplante (cota m.s.n.m)
Losa de concreto	26.00 – 27.00	25.81 – 26.81
Subbase granular	26.00 – 27.00	25.61 – 26.61
Mejoramiento	26.00 – 27.00	25.31 – 26.31

Tabla 104. Nivel de desplante de las capas del pavimento. Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

10.11. Esfuerzos y deflexiones en las losas de concreto.

Se calculan los esfuerzos y las deflexiones en el borde, en el interior y en la esquina de la losa, de manera que los esfuerzos en dichos puntos no superen los valores admisibles y garantizar que la losa actúe de manera adecuada ante las solicitudes de carga impuestas por el tránsito y el medio ambiente.

El análisis se realiza para las configuraciones mostradas en el numeral 10.9.

10.11.1. Cálculo de esfuerzos por alabeo.

Siguiendo las fórmulas propuestas por westergaard se obtuvo el esfuerzo interior máximo en el centro en sentido longitudinal y lateral a través de la siguientes formulas

$$\sigma_x = \frac{\mathrm{E} * \alpha_t * \Delta t}{2 * (1 - \mu^2)} * (C_x + \mu * C_y)$$

$$\sigma_y = \frac{\mathrm{E} * \alpha_t * \Delta t}{2 * (1 - \mu^2)} * (C_y + \mu * C_x)$$

Donde:

σ_x= Esfuerzo interior máximo por alabeo en la dirección X (Kg/cm²).

σ_y= Esfuerzo interior máximo por alabeo en la dirección Y (Kg/cm²).

E= Modulo de elasticidad del concreto (Kg/cm²).

α_t= Coeficiente de expansión térmica del concreto (/ºC).

Δt= Diferencia de temperatura entre la cara superior y la inferior de la losa (ºC.

μ= Relación de Poisson del concreto.

C_x y C_x= Factores de corrección por losa infinita.

Siendo $\Delta t = \delta_t * H$

Donde:

δ_t = Gradiente de temperatura durante el día (ºC/cm).

H = Espesor del pavimento (cm).

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

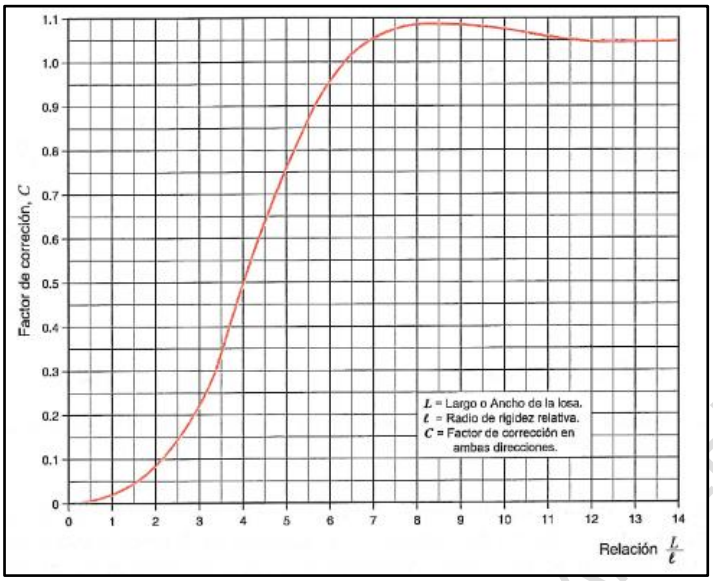


Figura 77. Factor de corrección de esfuerzos para losas infinitas.
Fuente: Nociones sobre métodos de diseño de estructuras de pavimento para carreteras, volumen II.

Los factores de corrección son obtenidos de la curva creada por Bradbury, donde se relaciona la longitud en el sentido x o y con el radio de rigidez relativa, valor resultante de la siguiente ecuación.

$$\ell = \left[\frac{Eh^3}{12 * (1-\mu^2) * k}\right]^{0.25}$$

ℓ = Radio de rigidez relativa (cm).
E = Modulo de elasticidad del concreto (kg/cm²).
h = Espesor de la losa (cm).
μ = Relación de Poisson del concreto.
K = Modulo de reacción de la subrasante (kg/cm²/cm).

Para el cálculo del esfuerzo en el borde a la mitad de la losa es:

$$\sigma = \frac{C * E * \alpha_t * \Delta t}{2}$$

Donde, σ y C dependen de la dirección X o Y.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Para el cálculo del esfuerzo en la esquina de la losa es:

$$\sigma_t = \frac{E * \alpha_t * \Delta t}{3 * (1 - \mu)} * \left(\sqrt{\frac{a}{l}}\right)$$

10.11.2. Cálculo de esfuerzos y deflexiones por carga en la esquina de la losa.

Aplicando las fórmulas por el método de aproximación de westergaard para un radio del área cargada de 15 cm y considerando para el análisis una relación de Poisson de 0.15 y un semieje de la carga referencia que es de 80KN (8.2 toneladas), se obtuvieron los siguientes esfuerzos.

a) Cálculo de esfuerzos y deflexiones por carga en la esquina de la losa.

Las formulaciones se muestran a continuación:

$$\sigma_e = \frac{3P}{h^2}\left[1 - \left(\frac{a * \sqrt{2}}{\ell}\right)^{0.6}\right]$$

$$\Delta_e = \frac{P}{kl^2}\left[1.1 - 0.88\left(\frac{a * \sqrt{2}}{\ell}\right)\right]$$

Donde:

σ_e = Esfuerzo en la esquina de la losa (Kg/cm²).

Δ_e =Deflexión en la esquina de la losa (cm).

P = Carga aplica (Kg).

h = Espesor de la losa (cm).

a = Radio del área circular de carga (cm).

ℓ = Radio de rigidez relativa (cm).

b) Cálculo de esfuerzos y deflexiones por carga en el interior de la losa.

Las formulaciones se muestran a continuación:

$$\sigma_i = \frac{0.316P}{h^2}\left[4log\left(\frac{\ell}{b}\right) + 1.069\right]$$

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

$$\Delta_i = \frac{P}{8k\ell^2}\left\{1 + \frac{1}{2\pi}\left[\ln\left(\frac{a}{2\ell}\right) - 0.673\right]\left(\frac{a}{\ell}\right)^2\right\}$$

Siendo $b = \sqrt{1.6a^2 + h^2} - 0.675h$.

Donde:

σ_i = Esfuerzo en el interior de la losa (Kg/cm²).

Δ_i =Deflexión en el interior de la losa (cm).

P = Carga aplica (Kg).

h = Espesor de la losa (cm).

ℓ = Radio de rigidez relativa (cm).

c) Cálculo de esfuerzos y deflexiones por carga en el borde de la losa.

Las formulaciones se muestran a continuación:

$$\sigma_b = \frac{0.572P}{h^2}\left[4log\left(\frac{\ell}{b}\right) + 0.359\right]$$

$$\Delta_b = \frac{0.431P}{kl^2}\left[1 - 0.349\frac{a}{\ell}\right]$$

Siendo $b = \sqrt{1.6a^2 + h^2} - 0.675h$.

Donde:

σ_b = Esfuerzo en el interior de la losa (Kg/cm²).

Δ_b =Deflexión en el borde de la losa (cm).

P = Carga aplicada (Kg).

h = Espesor de la losa (cm).

ℓ = Radio de rigidez relativa (cm).

10.11.3. Resultados obtenidos.

A continuación, se muestran los parámetros y resultados obtenidos de esfuerzo y deflexiones:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Parámetros par cálculos de esfuerzos y deflexiones	
Módulo de Poisson	0.15
Módulo de elasticidad del concreto (Kg/cm^2)	195656
Módulo de Rotura (Kg/cm^2)	38
Módulo de reacción - Conjunto Subrasante mejorada y Subbase (Kg/cm^2/cm)	6.57
Espesor Losa (m)	0.19
Gradiente de temperatura durante el día ∂t (°C/cm)	0.55
Coeficiente de dilatación térmica del concreto /°C	0.0000108
a Radio del área circular de carga (cm)	15
P carga aplicada (Kg)	4078.8

Tabla 105. Resumen Parámetros par cálculos de esfuerzos y deflexiones.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

- **Esfuerzos por alabeo:**

Configuración de losa	Δt	Radio rigidez relativa - ρ (cm)	L/ρ	B/ρ	Cx	Cy	σ en el borde de la losa (Kg/cm2)	σ en el interior de losa (Kg/cm2)	σ en la esquina de losa (Kg/cm2)	($\sigma_{máx}$/MR) *100
3.20x3.20	10.45	64.60	5.0	5.0	0.70	0.70	7.73	X = 9.09	4.17	23.93
								Y =9.09		23.93
3.25x3.25	10.45	64.60	4.6	4.6	0.60	0.60	6.62	X = 7.79	4.17	20.51
								Y =7.79		20.51
4.80x5.00	10.45	64.60	7.7	7.4	1.07	1.04	11.81	X = 13.85	4.17	36.44
								Y =13.56		35.68
5.00x5.00	10.45	64.60	7.7	7.7	1.07	1.07	11.81	X = 13.90	4.17	36.58
								Y =13.90		36.58

Tabla 106. Resultados de los cálculos de esfuerzos por alabeo.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

- **Esfuerzos y deflexiones por carga en la esquina de la losa:**

A continuación, se presentan los cálculos de esfuerzos y deformaciones por carga**:**

Siendo *b= 14.03.*

Configuración de losa	posición en la losa	esfuerzo de tensión σ (Kg/cm2)	Sc Módulo de Rotura (Kg/cm²)	(σ/MR) *100	(Δ_e/MR) mm
3.20x3.20	Esquina de la losa (kg)	16.52	38.00	43.47	1.21
	Interior de la losa (kg)	13.30		34.99	0.18

CONSULTORÍAS GEOTECNIA AMBIENTE SAS

Configuración de losa	posición en la losa	esfuerzo de tensión σ (Kg/cm2)	Sc Módulo de Rotura (Kg/cm²)	(σ/MR) *100	(Δ_e/MR) mm
	Borde de la losa (kg)	19.47		51.23	0.59
3.25x3.25	Esquina de la losa (kg)	16.52	38.00	43.47	1.21
	Interior de la losa (kg)	13.30		34.99	0.18
	Borde de la losa (kg)	19.47		51.23	0.59
4.80x5.00	Esquina de la losa (kg)	16.52	38.00	43.47	1.21
	Interior de la losa (kg)	13.30		34.99	0.18
	Borde de la losa (kg)	19.47		51.23	0.59
5.00x5.00	Esquina de la losa (kg)	16.52	38.00	43.47	1.21
	Interior de la losa (kg)	13.30		34.99	0.18
	Borde de la losa (kg)	19.47		51.23	0.59

Tabla 107. Resultados de los cálculos de esfuerzos y deflexiones por carga.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

De acuerdo con las deflexiones calculadas se puede apreciar que los puntos débiles de la losa son las esquinas (mayor deflexión), lo cual se puede traducir en fractura si los esfuerzos actuantes son mayores a los admisibles.

En cuanto a los esfuerzos de tensión en la losa de concreto estimados, se observa que son menores al esfuerzo a la flexo-tracción del concreto (relación porcentual σ/MR menor al 100%), por lo tanto, la losa diseñada se considera de dimensiones ancho, largo y espesor adecuados, previendo un buen comportamiento tanto estructural como funcional durante el periodo de servicio.

11. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO PARA LA PISTA DE TROTE Y CAMINATA Y PLATAFORMAS DE DESCANSO.

La estructura por construir para el pavimento flexible para la pista de trote y caminata, se muestran en las siguientes figuras:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

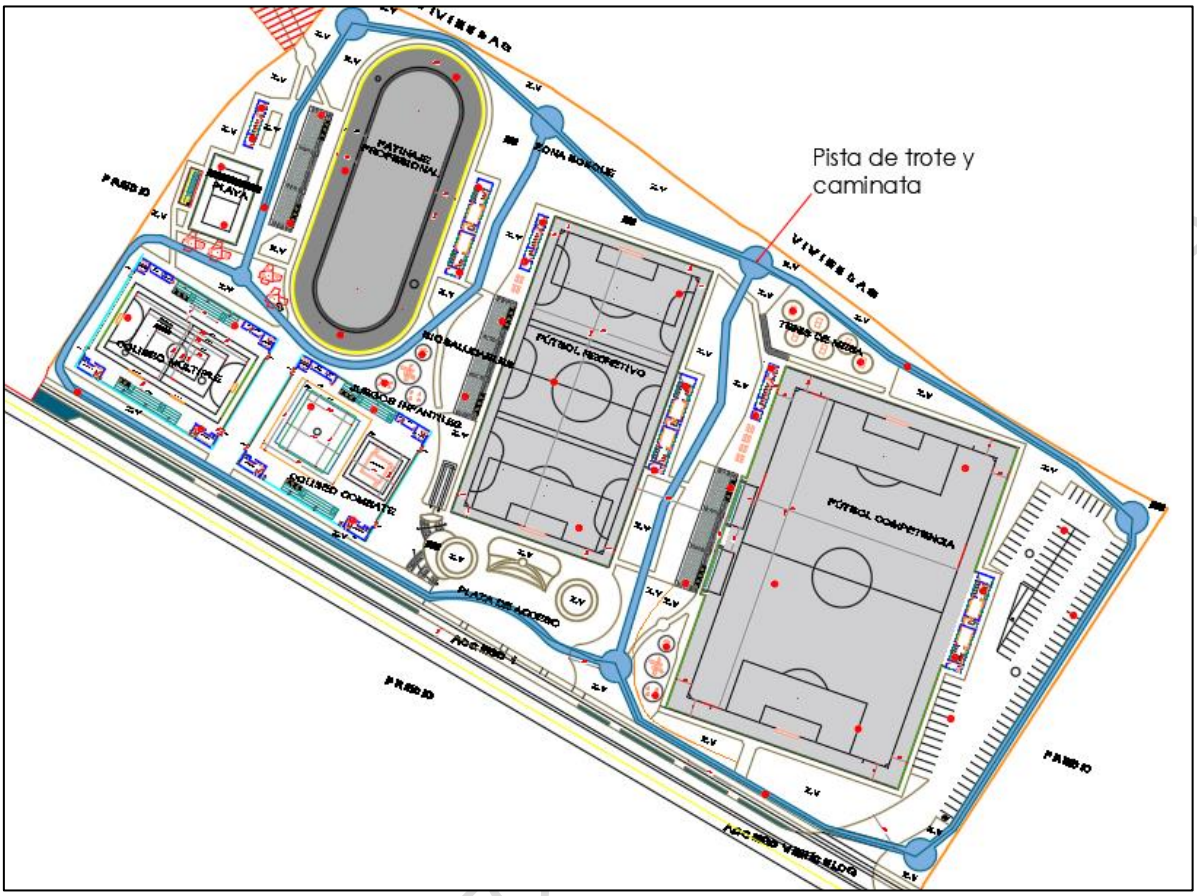


Figura 78. Planta de localización de la estructura.
Fuente: Suministrada por el solicitante.



Figura 79. Zona de parqueadero.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Para el diseño de la alternativa con pavimento flexible se utilizará el método racional, en el cual se contemplan las siguientes etapas:

- Determinación de variable tránsito.
- Determinación de variable clima.
- Caracterización dinámica de materiales.
- Determinación de modelo estructural.
- Cálculo de esfuerzos y deformaciones.
- Determinación de esfuerzos y deformaciones admisibles.
- Comparación de solicitaciones críticas.
- Determinación de la estructura diseñada.

11.1. Variable tránsito.

El pronóstico del tránsito en el caso del circuito perimetral de trote y patinaje se toma como una condición crítica en la que en determinado momento circulan vehículos pesados tipo C2 grande y C3; suponiendo que circulen durante la etapa de construcción o realizando algún trabajo de logística para eventos, suministro de comidas etc., una vez construido.

Con lo anterior se obtiene un numero de ejes equivalente a 8.2 t igual a 7.25e+01 ejes.

11.2. Variable clima.

Es importante considerar el conocimiento de las condiciones de la temperatura ambiente, para determinar posteriormente el comportamiento de las mezclas asfálticas. Esta información se consigna en el numeral 2.4.

11.3. Caracterización dinámica de materiales.

11.3.1. Capacidad de soporte de diseño.

Se tiene un valor de CBR de diseño igual a 3.92%.

11.3.2. Mejoramiento de la subrasante.

Se estima un espesor de mejoramiento requerido igual a 0.30 m correspondiente a piedra rajón con geotextil debido a la posición del nivel freático, como se muestra en la siguiente figura:

CONSULTORÍAS GEOTÉNCIA Y AMBIENTE SAS

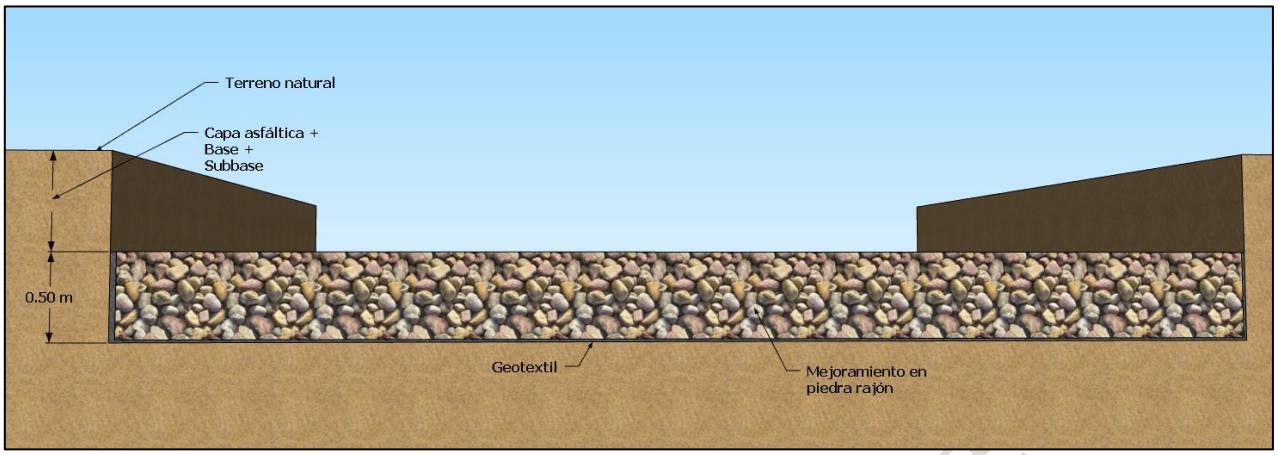


Figura 80. Mejoramiento a realizar.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría, con ayuda de la herramienta SketchUp.

Con el mejoramiento se tiene un CBR de la subrasante mejorada igual a 8.27%.

11.3.3. Subrasante.

El procedimiento de diseño requiere el módulo resiliente de la subrasante como uno de los principales parámetros de diseño, este puede obtenerse por un ensayo triaxial dinámico, o con ayuda de las correlaciones con el valor del CBR de diseño, a continuación, se muestra la correlación dada por la AASHTO.

$$\boldsymbol{Mr = 2555 * CBR^{0.64}\ (PSI)}$$

Donde el CBR está expresado en porcentaje.

Según el CBR de diseño dado en el numeral anterior igual a 8.27%, el cual se obtiene mejorando la subrasante con 30.00 cm de piedra rajón sobre geotextil, se tiene lo siguiente:

$$Mr = 2555 * (8.27\%)^{0.64} = 9873\ PSI = \boldsymbol{694\ Kg/cm2}$$

11.3.4. Capas granulares.

El módulo resiliente de los suelos de las capas granulares ya sea subbase o base dependen del estado de esfuerzos al que están sometidos y del material sobre el que se apoyan, se utilizara la expresión dada por la Shell:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIE

$$Mr_{Capa\ granular} = 0.206 * h^{0.45} * Mr_{Capa\ de\ apoyo}$$

Dónde:
$Mr_{Capa\ granular}$: Modulo resiliente de la capa granular que se está evaluando (Kg/cm^2).
h: Espesor de la capa de subbase (mm).
$Mr_{Capa\ de\ apoyo}$: Modulo resiliente de la capa de apoyo, ya sea subrasante o subbase granular.

Los valores obtenidos se resumen a continuación:

Capa	Módulo resiliente (E=Kg/cm^2)
Subrasante	694
Subbase granular	1136
Base granular	1859

Tabla 108. Resumen de los módulos de las capas granulares.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

11.3.5. Mezcla asfáltica.

El módulo dinámico establece una relación entre los esfuerzos aplicados y las deformaciones resultantes para una condición particular de temperatura y tiempo o frecuencia de aplicación de la carga.

$$E_{din}(t, T) = \frac{\tau}{\epsilon}$$

Dónde:
τ: Estado de esfuerzos.
ϵ: Deformación inducida en el material.

Puede ser determinado por varias metodologías:

a) Ensayos dinámicos.
b) Método Witczak.
c) Metodología de la Shell.
d) Cuervas maestras.
e) Referencias.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Nota: *En este caso el valor de módulo dinámico de la mezcla asfáltica se ha determinado con la formulación de Witczak basándose en la información de ensayos de una mezcla MDC-2 60-70, es imprescindible el envío de la caracterización de la mezcla a utilizar en el proyecto para la revisión de la estructura del pavimento.*

La formulación se basa en la frecuencia de aplicación de la carga, la composición volumétrica de la mezcla compactada, la granulometría de los agregados y la viscosidad del ligante que en este caso se determina en nivel 3, a partir de correlaciones con la penetración.

$$Log(E) = 3.750063 + 0.02932p_{200} - 0.001767(p_{200})^2 - 0.002841p_4 - 0.058097V_a - 0.802208\left[\frac{V_{beff}}{V_{beff}+V_a}\right]$$

$$+\frac{3.871977 - 0.0021p_4 + 0.003958p_{38} - 0.000017(p_{38})^2 + 0.005470p_{34}}{1+e^{(-0.603313-0.31335\log(f)-0.393532\log(\eta))}}$$

Dónde:
E: Módulo dinámico (PSI).
η: Viscosidad del ligante (10^6 Poises)
F: Frecuencia de carga (Hz)
Va: Contenido de aire (%).
Vbeff: Contenido efectivo de ligante (%).
P_{34}: Porcentaje retenido en ¾".
P_{38}: Porcentaje retenido en 3/8".
P_4: Porcentaje retenido en #4.
P_{200}: Porcentaje que pasa en #200.

$$Log(\eta) = 10.5012 - 2.2601\ Log(Pen) + 0.00389\ Log(Pen)^2$$

Dónde:
Pen: Penetración para 100 gr y 5 s en (1/10 mm).

El valor del módulo dinámico de la mezcla es igual a 47985 Kg/cm^2.

Se recomienda la colocación de un mínimo de 7.50 cm de mezcla de pavimentos asfaltico caliente MDC 2 60-70.

Nota: *Una vez se tengan las características de la mezcla asfáltica a utilizar se debe suministrar a esta consultoría con el fin de realizar la revisión pertinente.*

CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE SAS

11.4. Modelo estructural (método AASHTO).

Para definir el modelo estructural del pavimento para el diseño por el método racional, se debe seleccionar una estructura según las características del tránsito, la disponibilidad de materiales, procesos constructivos y la tecnología existente. Este predimensionamiento se realizará utilizando la metodología dada por la AASHTO 1993.
El método de la American Association of State Highway Transportation Officials (AASHTO), considera los siguientes parámetros de cálculo:

- Tránsito especificado
- Nivel de confianza
- Error normal combinado
- Nivel de serviciabilidad
- Módulo resiliente de la subrasante
- Numero estructural del pavimento
- Calidad del drenaje
- Módulos dinámicos de las diferentes capas de la estructura.

Teniendo información de estos parámetros se determina el número estructural del pavimento que es una cifra abstracta que representa la resistencia total de un pavimento para determinadas condiciones de subrasante, transito, índice de servicio y condiciones ambientales. La ecuación básica se muestra a continuación:

$$\mathbf{Log}(N) = Zr * So + 9.36 * Log(SN + 1) - 0.20 + \frac{Log\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1.094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 * Log(Mr) - 8.07$$

Dónde:
N: Número de ejes equivalentes a 8.2 t.
Zr: Desviación normal estándar.
So: Error normal.
ΔPSI: Diferencia entre el índice de serviciabilidad inicial Po y final Pt.
Mr: Modulo resiliente de la subrasante (lb/pulg^2).
SN: Número de estructural indicativo del espesor total del pavimento.

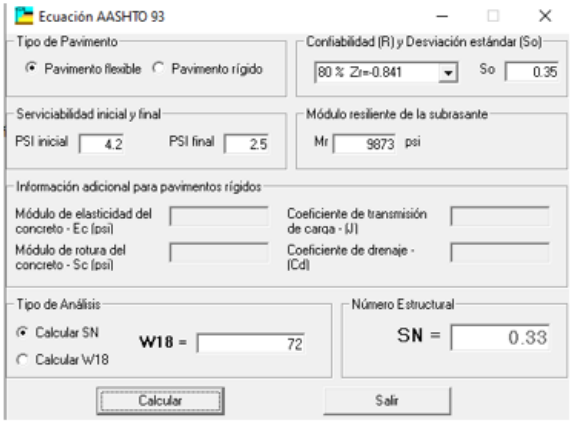
A continuación, se muestran los parámetros y el SN del tránsito, obteniéndose un valor de 0.33.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

1. Numero estructural SN del transito

R (%)	80	Confiabilidad
Zr	-0.481	Desviacion normal estandar
So	0.45	Error estandar combinado
PSIo	4.20	Indice de servicio incial
PSIf	2.50	Indice de servicio final
W18	72	Numero de ejes equivalente a 8.2 t en el carril de diseño duarnte el periodo de diseño
Mr (PSI)	9873	Modulo resiliente subrasante

Con ayuda del software AASHTO se determina el SN del transito



SN transito	**0.33**

Tabla 109. Determinación del SN del tránsito.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

El SN de la estructura del pavimento se determina en función de los espesores supuestos de las capas (d_i), el coeficiente de estructural (a_i) y los coeficientes de drenaje de las capas granulares (m_i), utilizando la siguiente formulación:

$$\boldsymbol{SNestructura = a1d1 + a2d2m2 + a3d3m3 + \cdots andnmn}$$

Dónde:
di: Espesores de las capas.
mi: Coeficiente de drenaje para las capas granulares.
ai: Coeficiente estructural de las capas, tomados de la siguiente tabla, la cual se obtiene de diferentes investigaciones realizadas en el país, y con las recomendaciones establecidas para estos parámetros por el método AASHTO.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA

Mezcal densa en caliente	MDC a1=0.44	TMAP<13ºC
	MDC a1=0.37	13ºC≤TMAP<20ºC
	MDC a1=0.30	20ºC≤TMAP≤30ºC
Mezcal densa en frio	MDF a1=0.80 x 0.44	TMAP<13ºC
	MDF a1=0.80 x 0.37	13ºC≤TMAP<20ºC
	MDF a1=0.80 x 0.33	20ºC≤TMAP≤30ºC
Base estabilizada con emulsión asfáltica	BEE-1 a1=0.20	Agregado grueso
	BEE-2 a1=0.21	Agregado medio
	BEE-3 a1=0.14	Suelo
Base estabilizada con cemento	BEC-1 a1=0.16	A-1-a; A-1-b
	BEC-2 a1=0.14	A-3; A-2-4; A-2-5
	BEC-3 a1=0.13	A-2-6; A-2-7; A-4; A-5; A-6; A-7
Base granular	BG-1, BG-2 a1=0.14	
Subbase granular	SBG-1, SBG-2 a1=0.12	

Tabla 110. Valores de coeficientes estructurales (a/pulg).
Fuente: INVIAS. Manual de diseño de pavimentos asfalticos en vías con medios y altos volúmenes de tránsito. Popayán, 1998. p. 71.

El valor obtenido se muestra a continuación, utilizando los espesores mínimos recomendados:

2. Numero estructural SN de la estructura del pavimento

E CA (Mpa)	4706
E base (PSI)	26435
E sub base (PSI)	16155

Capa	a Coeficiente estructural (/pulg))	m (Coefciente de drenaje)	Espesor (pulg)	Espesor (cm)	SN
Cemento asfaltico capa 2	0.30		3	7.5	0.89
Base	0.14	1.00	4	10	0.55
Subbase	0.12	1.00	4	10	0.47
				Σ	1.91

Si	0.33	<	1.91	=	Cumple

Tabla 111. Determinación del SN de la estructura del pavimento.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

El SN de la estructura es mayor que el SN del tránsito, por lo tanto, la estructura propuesta en el predimensionamiento es viable para realizar el análisis de esfuerzos y deformaciones, y se muestra en la siguiente tabla:

Capa	Espesor (cm)
Cemento asfaltico	7.50

Capa	Espesor (cm)
Base granular	10
Subbase granular	10

Tabla 112. Resumen de la estructura del pavimento a analizar.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

11.5. Determinación de esfuerzos y deformaciones.

Partiendo de los datos de la caracterización de las capas de la estructura del pavimento, tales como CBR, módulo resiliente (Mr) y módulo dinámico de la mezcla, se calculan los esfuerzos y deformaciones de la carpeta asfáltica (esfuerzos por tracción en la fibra inferior) y en la subrasante (esfuerzos por compresión en la fibra superior), mediante el uso del software WESLEA. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

- **Capa asfáltica:**

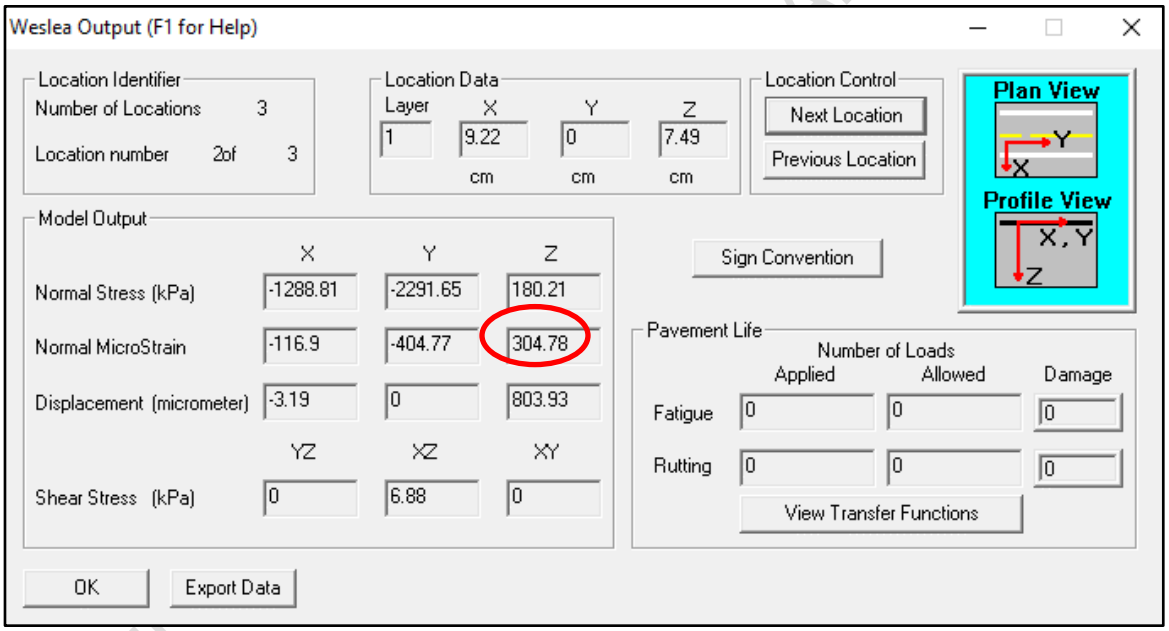


Tabla 113. Resultados máxima deformación de tracción en la fibra inferior de la carpeta asfáltica.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría, con ayuda del software WESLEA.

- **Subrasante:**

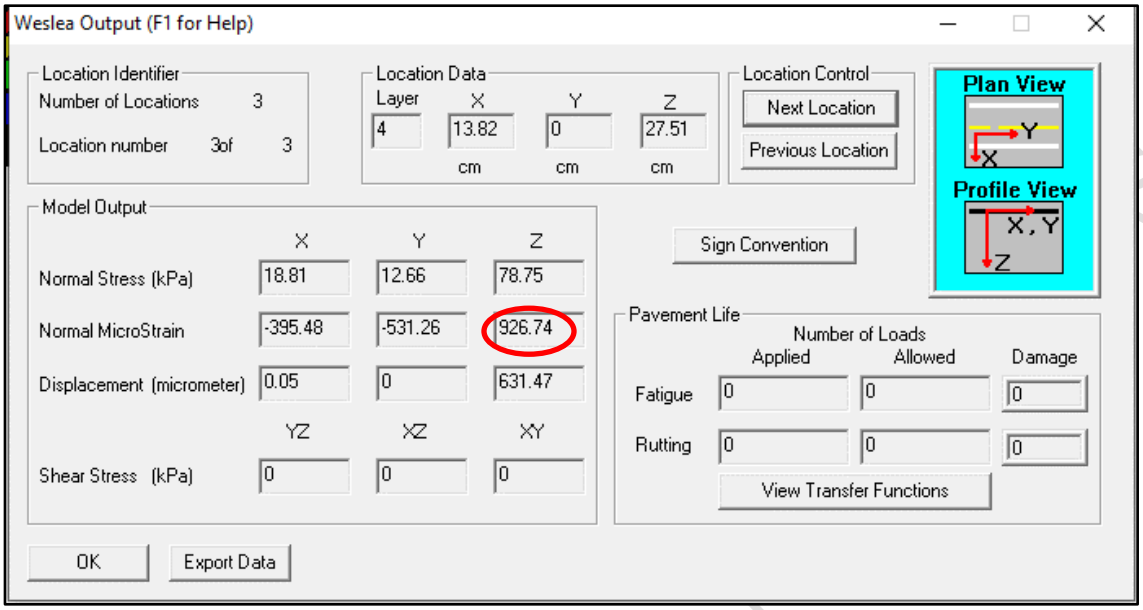
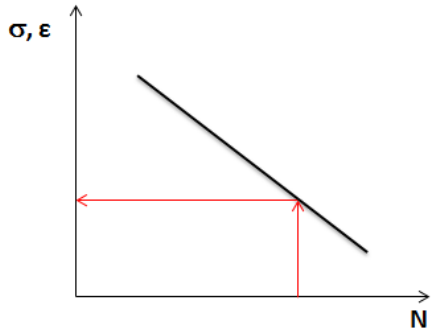


Tabla 114. Resultados máxima deformación de compresión en la fibra superior de la subrasante.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría, con ayuda del software WESLEA.

11.6. Número de repeticiones de carga admisibles.

Los modelos de comportamiento o leyes de fatiga, se relacionan con la magnitud de las solicitaciones con el número de repeticiones de carga, y normalmente se representan con modelos bilogarítmicos.



- **Control de fisuración.**

Para diseñar y controlar el agrietamiento de las capas asfálticas, se recomienda la expresión del Instituto Norteamericano del Asfalto, la cual se muestra a continuación:

$$Nf = (0.00432 * C * K1) * \frac{1}{\varepsilon t}^{K2} * \frac{1}{E}^{K3}$$

Dónde:
Nf: Repeticiones admisibles.
K1, K2 y K3: Parámetros de calibración de laboratorio.
C: Factor que depende de las características de la mezcla.
εt: Deformación de tracción en la fibra inferior de la carpeta asfáltica.
E: Modulo dinámico del material.

Con la expresión anterior se garantiza que el fisuramiento de la sección transversal sea menor del 25% o que el fisuramiento bajo el sitio de carga sea menor al 45%.

- **Control de ahuellamiento.**

Se utiliza la expresión del Instituto Norteamericano del Asfalto:

$$Nz = 1.365 * 10^{-9} * \varepsilon z^{-4.477}$$

Dónde:
Nz: Repeticiones admisibles.
εz: Deformación de compresión en la fibra superior de la subrasante.
Con la expresión se pretende lograr que el ahuellamiento sea menor de 10 mm.

Los valores obtenidos se muestran a continuación:

COMPARACION DE SOLICITACIONES CON TRANSITO EQUIVALENTE (POR CONSUMOS)						
ANALISIS POR ------>			AGRIETAMIENTO		AHUELLAMIENTO	
TIPO DE EJE	MAGNITUD CARGA EJE (ton)	TRANSITO CALCULADO (Repeticiones esperadas)	EVALUACION ESTRUCTURAL CAPA DE RODADURA		EVALUACION ESTRUCTURAL SUBRASANTE	
			Deformacion de traccion εt	Repeticnes admisibles	Deformacion de compresión εz	Repeticnes admisibles
CARGA DE REFERENCIA	8.2	7.25E+01	4.0E-04	4.1E+05	9.3E-04	5.2E+04

Tabla 115. Cálculo del número de repeticiones de carga admisibles.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Por control de fisuración de la carpeta asfáltica se tienen 4.1+e^5 ejes equivalentes a 8.2 t de repeticiones admisibles.

Por control de ahuellamiento de la subrasante se tienen 5.2+e^4 ejes equivalentes a 8.2 t de repeticiones admisibles.

11.7. Comparación de solicitaciones críticas.

El proceso final de comparación de las solicitaciones críticas con las solicitaciones admisibles se puede realizar de 2 formas cuando se trabaja con ejes equivalentes:

a) Los esfuerzos y deformaciones calculados se pueden comparar con los esfuerzos y deformaciones admisibles, si los primeros son inferiores a los segundos se considera el diseño como adecuado.
b) Con el cociente entre el número de repeticiones esperadas y el número de repeticiones admisibles por 100, se puede calcular el consumo el cual debe ser inferior a 100%.

Se trabaja en este caso con la segunda opción:

COMPARACION DE SOLICITACIONES CON TRANSITO EQUIVALENTE (POR CONSUMOS)								
ANALISIS POR ------>			AGRIETAMIENTO			AHUELLAMIENTO		
TIPO DE EJE	MAGNITUD CARGA EJE (ton)	TRANSITO CALCULADO (Repeticiones esperadas)	EVALUACION ESTRUCTURAL CAPA DE RODADURA		Porcentaje de consumo	EVALUACION ESTRUCTURAL SUBRASANTE		Porcentaje de consumo
			Deformacion de traccion εt	Repeticnes admisibles		Deformacion de compresión εz	Repeticnes admisibles	
CARGA DE REFERENCIA	8.2	7.25E+01	4.0E-04	4.1E+05	**0.02**	9.3E-04	5.2E+04	**0.14**

Tabla 116. Cálculo de los consumos debido a la fisuración y el ahuellamiento.
Fuente: Elaborada por la presente consultoría.

Como se puede observar de los resultados de los consumos son inferiores a 100%, se consideran óptimos, por lo tanto, la estructura del pavimento propuesta es adecuada, el diseño está gobernado por la carpeta asfáltica, siendo la estructura poco afectada por ahuellamiento.

11.8. Estructura diseñada.

En resumen, la estructura del pavimento sería como se muestra en la siguiente tabla:

Capa	Espesor (cm)
Carpeta asfáltica MDC 2 60-70	7.5
Base granular	10
Subbase granular	10

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Capa	Espesor (cm)
Mejoramiento en piedra rajón sobre geotextil	30

Tabla 117. Resumen de la estructura del pavimento flexible.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

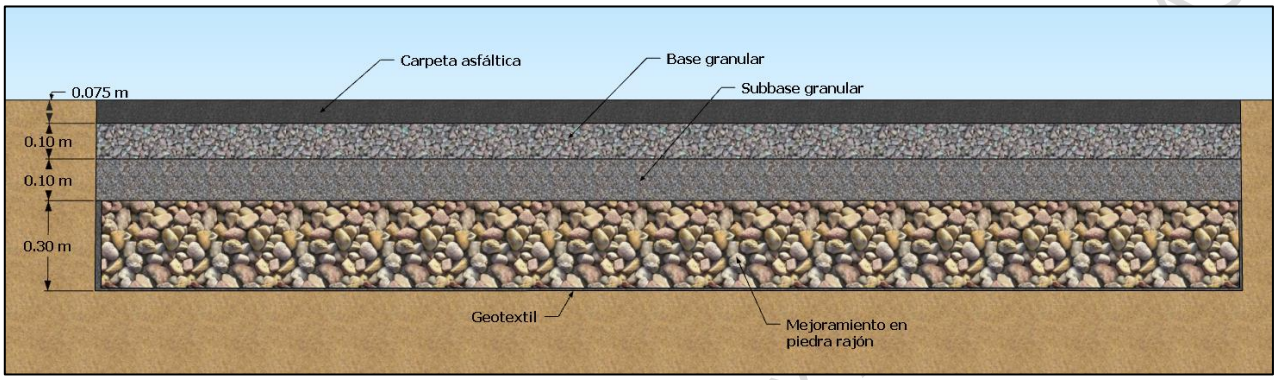


Figura 81. Estructura de pavimento propuesta.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría, con ayuda de la herramienta SketchUp.

De acuerdo con el artículo 100 del INVIAS y el transito estimado en función del número de ejes equivalente que corresponde en todos los casos a un nivel de tránsito NT1, la subbase y base a utilizar deben ser clase C.

12. SENDEROS PEATONALES.



Figura 82. Senderos peatonales.
Fuente: Suministrada por el solicitante.

Para la zona de senderos peatonales y andenes, se recomienda la utilización de un mejoramiento de 0.30 m en material seleccionado el cual debe cumplir con los requisitos dados en el numeral 5.2.1.

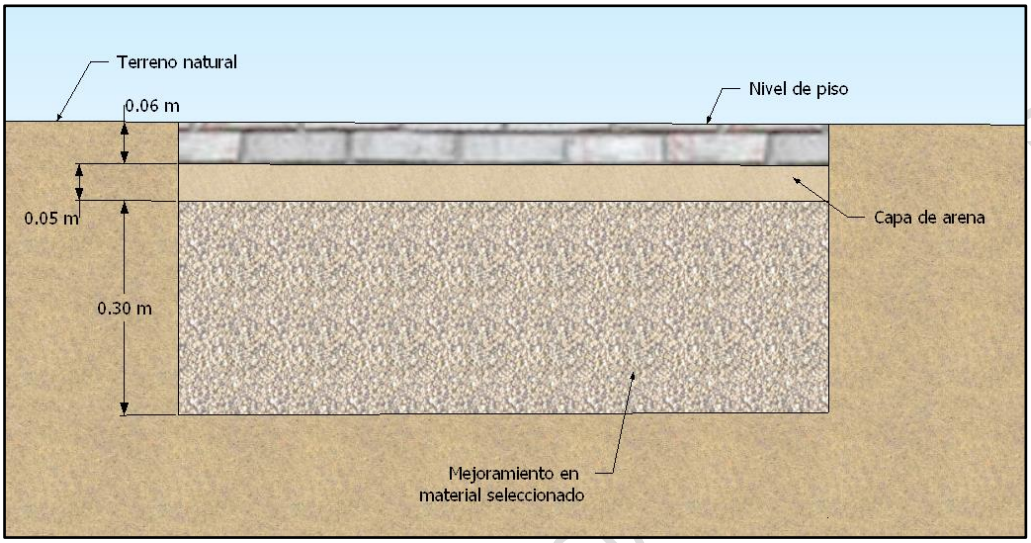


Figura 83. Esquema de los senderos peatonales.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

13. MÓDULOS DE REACCIÓN DEL SUELO.

Los módulos de reacción vertical y horizontal del subsuelo, se presentan a continuación para cada perfil de suelo:

- **Cancha múltiple**

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
1.00	9983	6656
2.00	13437	8958
3.00	12874	8582
4.00	12805	8537
5.00	17028	11352
6.00	18172	12114
7.00	18504	12336
8.00	21513	14342
9.00	22040	14693

Tabla 118. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Cancha múltiple.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- **Coliseo de combate**

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
1.00	8947	5965
2.00	13437	8958
3.00	12656	8437
4.00	12788	8526
5.00	15894	10596
6.00	17182	11455
7.00	18479	12319
8.00	20723	13815
10.00	20986	13991
12.00	23287	15525
14.00	24951	16634
16.00	22733	15155
18.00	20515	13676
20.00	23287	15525
22.00	28278	18852
24.00	29387	19591
26.00	24951	16634
28.00	26614	17743
30.00	27723	18482

Tabla 119. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Coliseo de combate. Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Cancha de futbol competencia**

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
1.00	14205	9470
2.00	14301	9534
3.00	15689	10459
4.00	15236	10157
5.00	16258	10839
6.00	17987	11991
7.00	17097	11398
8.00	19816	13211
9.00	19743	13162
10.00	20564	13710
12.00	22455	14970
14.00	26060	17373
16.00	27169	18113
18.00	26060	17373
20.00	26892	17928
22.00	26614	17743

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
24.00	27446	18297
26.00	28278	18852
28.00	28833	19222
30.00	28833	19222

Tabla 120. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Cancha de futbol competencia.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Cancha de futbol recreativo**

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
1.00	7910	5274
2.00	10749	7166
3.00	11901	7934
4.00	14333	9555
5.00	15088	10058
6.00	16790	11193
7.00	12992	8661
8.00	15843	10562
9.00	20718	13812
10.00	17882	11921
11.00	22040	14693
12.00	17992	11995
14.00	17020	11347
16.00	21069	14046
18.00	20515	13676
20.00	22733	15155
22.00	24396	16264
24.00	23287	15525
26.00	20515	13676
28.00	22733	15155
30.00	26614	17743
32.00	28833	19222
34.00	25505	17004
36.00	26060	17373

Tabla 121. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Cancha de futbol recreativo.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Pista de patinaje**

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
1.00	9638	6425

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
2.00	12669	8446
4.00	13859	9239
5.00	12285	8190
6.00	13940	9293
7.00	13821	9214
8.00	16751	11167
9.00	16969	11312
10.00	20196	13464
11.00	20459	13639
12.00	22040	14693
14.00	25505	17004
16.00	22733	15155
18.00	19963	13309
20.00	22733	15155
22.00	27723	18482
24.00	28833	19222
26.00	24396	16264
28.00	26060	17373
30.00	27169	18113
32.00	28278	18852
34.00	26060	17373

Tabla 122. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Pista de patinaje.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Voleibol playa**

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
1.00	12285	8190
2.00	12285	8190
4.00	16534	11022
5.00	11709	7806
6.00	17033	11355
8.00	15663	10442
10.00	19938	13292

Tabla 123. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Voleibol de playa.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- **Otras estructuras**

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
1.00	9983	6656
2.00	12477	8318

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Profundidad (m)	Kv (KN/m3)	Kh (KN/m3)
3.00	13053	8702
4.00	16969	11312
5.00	16534	11022
6.00	19938	13292
7.00	20986	13991
9.00	14205	9470
10.00	14588	9726
11.00	13821	9214
12.00	15843	10562
13.00	14588	9726
14.00	19417	12945
15.00	16098	10732
16.00	20459	13639
17.00	18965	12643

Tabla 124. Módulos de reacción vertical y horizontal del suelo – Otras estructuras.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Al realizar el presente informe se generan las siguientes conclusiones:

- El subsuelo del proyecto está conformado en su totalidad por materiales finos correspondientes a arcillas y limos de alta y muy alta plasticidad.
- Se registra nivel freático entre 0.90 y 4.00 m de profundidad.
- El material fino que conforma el subsuelo del proyecto, de acuerdo con lo establecido en el titulo H de la norma NSR-10, cualifica los suelos con potencial expansivo variable de alto a muy alto. No obstante, el potencial expansivo muy alto de algunas de las muestras, una condición saturada bien sea por la posición del nivel freático (0.90 – 4.00 m) o por capilaridad evita que se presenten cambios bruscos o drásticos en la humedad natural de las muestras, por tanto, no existe en la masa estudiada una zona activa.
- Los suelos encontrados no son potencialmente licuables.
- Los suelos encontrados no son susceptibles de colapso.
- La zona del proyecto tiene una diferencia de elevación de 20 metros, con cotas que varían entre 26.00 y 46.00 m.s.n.m.
- El terreno quedará adaptado en cuatro (4) terrazas principales con cotas de 28.00, 32.00, 33.00 y 40.00 m.s.n.m, sobre las cuales serán construidas las estructuras, para esto se realizará una explanación del terreno, lo cual generará excavaciones y rellenos.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- De acuerdo con la naturaleza del suelo y la tipología de las estructuras se recomiendan los siguientes cimientos para cada una:
  - Cafetería, coliseo de boxeo, camerinos, oficinas, graderías internas de los coliseos y pérgolas de la zona de ajedrez: Cimientos aislados.
  - Baterías sanitarias y baños, bodegas y cuartos de aseo: Vigas de cimentación.
  - Zonas biosaludables, juegos infantiles, mesas de tenis y teqball, y mesas de ajedrez: Losas de cimentación.
  - Cancha múltiple: Losa de cimentación.
  - Pista de patinaje: Placa de concreto.
  - Cancha de futbol 105 x 68 y cancha de futbol 90 x 45: Superficie en grama.
  - Cancha de voleibol playa: Superficie en arenilla.
  - Cerramiento de canchas con reja contemporánea: Vigas de cimentación con pilotes preexcavados.
  - Mástiles de iluminación: Pilotes preexcavados.
  - Gradas: Escalonado del terreno natural y muro de contención.
  - Techos de las graderías: Pilotes preexcavados.
  - Parqueadero: Pavimento rígido.
  - Pista de trote y caminata: Pavimento asfáltico.
  - Zonas peatonales: Adoquín.
- Con las dimensiones de cimientos evaluados se obtienen capacidades de carga y asentamiento que se consideran adecuados. En caso de presentar variaciones en las dimensiones de los cimientos se deben suministrar a esta consultoría para hacer el recalculo pertinente.
- Una vez se tengan las cargas del proyecto, se deben suministrar a esta consultoría para hacer el recalculo pertinente.
- Ninguna zona del proyecto puede quedar descubierta, en todos los casos debe estar cubiertas por estructuras de concreto, revestimientos o revegetalización con el fin de evitar procesos erosivos.
- Se debe consultar con un ingeniero agrónomo o forestal las especies a implantar en el proyecto, las cuales deben ser acordes con las características de la zona y ser resistentes al pisoteo, la quema e inundación, entre otros aspectos.
- Se deben suministrar las cargas de las diferentes estructuras con el fin de realizar las revisiones pertinentes.
- En las zonas donde se requiere la realización de rellenos de acuerdo con el planteamiento arquitectónico, se recomienda el uso de material de terraplén tipo

CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

INVIAS, el cual debe ser conformado utilizando un escalonamiento de liga con el fin de asegurar el anclaje con el terreno natural.

- ***Se deben enviar los cortes correspondientes a cambios de altura representativos en los cuales es necesario la revisión de la estabilidad y verificación de la necesidad de estructuras de contención.***

Al realizar el presente informe se generan las siguientes recomendaciones:

- Se debe retirar todo el material orgánico y/o contaminado.
- El terreno debe ser adecuadamente nivelado.
- La limpieza del fondo de las excavaciones es fundamental para evitar asientos instantáneos.
- El material excavado no podrá ser acumulado alrededor de la excavación a una distancia horizontal equivalente menor a 3 veces la profundidad de la excavación.
- Si se dispone de espacio las excavaciones pueden ser realizadas con taludes de 45º, en caso contrario deben ser realizadas empleando entibados de tableros verticales empotrados 1.50 veces la profundidad de apoyo del cimiento, para fines de seguridad esta recomendación aplica para excavaciones que estén a menos de 3.00 m de estructuras vecinas. El entibado se debe construir antes de realizar la excavación y pueden considerarse como perdidos dentro de la misma.

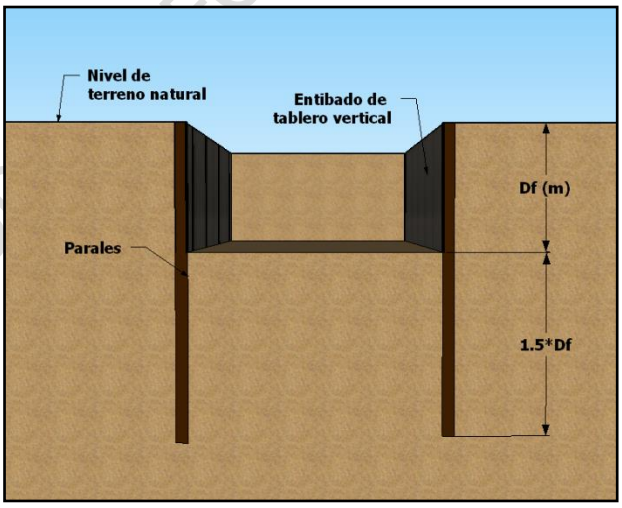


Figura 84. Sistema de entibado.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- Las excavaciones deben permanecer abiertas por cortos periodos de tiempo con el fin de evitar su deterioro, si se anticipan periodos de tiempos superiores entre la construcción de la cimentación y los rellenos se debe conservar la humedad natural del subsuelo, para ello se deben cubrir las caras expuestas de la excavación con polietileno negro de alto calibre.
- Para prevenir la aparición de grietas o fisuras en casos extremos donde las excavaciones estén expuestas a la acción del clima, las caras deben ser recubiertas con mortero fluido y disponer de entibados con las características expresadas con anterioridad.
- Las labores de excavación, relleno y construcción de los cimientos se deben realizar en forma continua para evitar la recuperación elástica del suelo.
- En caso de presentarse inundación en la excavación por precipitación o por presencia del nivel freático se recomienda la utilización de un sistema de bombeo para la evacuación de las aguas, las cuales deben ser bombeadas lentamente para controlar la presión intersticial del material del fondo.
- Las excavaciones deben ser señalizadas e inspeccionadas diariamente por personal calificado antes y durante la jornada laboral, especialmente cuando haya ocurrencia de precipitación.
- En caso de detectarse asentamientos, agrietamientos, fisuras o movimientos de tierras durante la etapa de cortes y excavaciones deberá informarse al ingeniero geotecnista y el personal será retirado de la zona.
- El reemplazo del suelo debe hacerse por un material estable de baja permeabilidad, carente de finos plásticos compactado hasta alcanzar el 95% de la máxima densidad del Próctor Modificado.
- El material seleccionado tipo granular debe tener las siguientes características:

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
1-1/2"	38.1	-
1"	25.4	100
(3/4)"	19.1	90-100
(3/8)"	9.52	65-90
Nº4	4.76	45-70
Nº10	2.38	35-55
Nº40	0.43	15-35
N°200	0.074	10 - 20

Tabla 125. Granulometría recomendada para el material de relleno.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

Tamiz	Abertura (mm)	Porcentaje que pasa en peso
1-1/2"	38.1	100
1"	25.4	100
(3/4)"	19.1	80-100
(3/8)"	9.52	60-85
Nº4	4.76	40-65
Nº10	2.38	30-50
Nº40	0.43	13-30
N°200	0.074	9 - 18

Tabla 126. Granulometría recomendada para el material de relleno.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- La fracción del material que pase el tamiz N°40 deberá tener un índice plástico inferior a 10 %, y un límite liquido máximo del 25 %.
- El desgaste de los agregados determinado en la Maquina de los Ángeles debe ser inferior al 50%.
- Los agregados triturados deberán ser sometidos a cinco ciclos de prueba de solidez en sulfato de sodio o magnesio y no deberá mostrar señales de desintegración mayores del 12 o 18% respectivamente.
- El material deberá ser compactado en capas sueltas de espesores inferiores al 90% de la capacidad del compactador. Deberá compactarse hasta alcanzar como mínimo el 95% de la densidad seca máxima del Proctor Modificado.
- Se debe llevar un control de calidad del material compactado efectuando ensayos de densidad con cono y arena en cada capa compactada.

14.1. Procedimiento y recomendaciones de excavación.

- Durante todo el proceso de excavación se debe disponer de equipos de bombeo para evitar que aguas lluvias ablanden los suelos excavados.
- En obra se debe disponer de plástico para cubrir el área de trabajo de excavación en caso de que ocurran lluvias.
- Se debe cumplir con las normas ambientales para el manejo de material de excavación, disponer del material de excavación en sitios autorizados.

14.2. Procedimiento y recomendaciones de construcción.

- Para evitar daños por carbonatación y oxidación del acero de refuerzo se debe realizar la impermeabilización del concreto de las estructuras enterradas.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- Los residuos sólidos se deben disponerse de modo que se cumpla la reglamentación ambiental, se recomienda reducir las emisiones de polvo, la contaminación del agua, y el control de emisiones de gases de los equipos mecánicos usados durante la construcción, es recomendable el reciclaje de todos los materiales que lo permitan.

14.3. Plan de contingencia.

- Con el fin de identificar elementos vulnerables, se deben identificar los predios y vías colindantes, con localización y descripción del proyecto; esto no exime de identificar otros riesgos que puedan surgir durante la construcción del cimiento.
- El constructor debe tener en cuenta los riesgos potenciales del proyecto, previniendo los que puedan surgir durante la construcción y en caso de ser necesario se debe solicitar a esta consultoría una visita para evaluar y prevenir riesgos potenciales.
- Debe contarse con el análisis de trabajo seguro, panorama de riesgos, plan de capacitación en trabajo seguro, manejo de emergencias y cumplimientos de las normas de seguridad industrial y salud ocupacional.
- Se debe elaborar en obra un sistema de contingencia con ayuda del ingeniero estructural y el constructor de manera que se tengan en cuenta los elementos para atender la contingencia y los procedimientos para montar y ejecutar elementos de control.

14.4. Placa deportiva.

- En la construcción de los pisos de cancha deportiva se podrá considerar para el drenaje superficial una pendiente transversal entre 0.50% - 1.00%.
- Para dar un manejo adecuado de las aguas de escorrentía superficial para la placa deportiva se recomienda la implementación de canaletas perimetrales que permitan la conducción de las aguas hasta cámaras de inspección para ser canalizadas hacia el sistema de drenaje pluvial.
- Las canaletas deben contar con rejillas de protección de concreto fundidas in situ.
- Con el fin de evitar la entrada de elementos extraños al conducto de drenaje, se requiere la instalación tapas que deben quedar instaladas al mismo nivel de las rejillas de drenaje superficial.
- En áreas perimetrales al campo deportivo se recomienda la construcción de un filtro perimetral que permita colectar las aguas presentes por infiltración, estas deben ser

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

encausadas hasta cámaras de inspección y así ser conducidas a los sistemas de drenaje pluvial urbanos.

14.5. Cancha de voleibol en arenilla.

Para la construcción de la cancha en arenilla se recomienda lo siguiente:

- Se debe realizar la explanación del lote de construcción de la cancha hasta lograr una pendiente en el sentido transversal mínimo de 0.50 %.
- Para la compactación del material se debe conservar el contenido de humedad óptimo del mismo, y emplear equipos provistos con rodillos medianos, rodillos llenos de agua y compactadores manuales.
- Al finalizar la compactación es necesario resanar las partes que presente depresiones o huecos para evitar el almacenamiento de agua.
- Se recomienda el riego con agua en forma regular, preferiblemente después de cada partido, teniendo en cuenta que el material utilizado es erosionable.
- Teniendo en cuenta el deterioro de la cancha por su continuo uso (perdida de la pendiente, encharcamientos y superficie erosionada), se debe remover el material con una pala o adicionar la arenilla perdida.

14.6. Pilotes preexcavados.

- Se deben suministrar las cargas del proyecto con el fin de verificar los asentamientos de los pilotes.
- Para la transmisión de las cargas de los estribos al suelo, se analizan grupos de pilotes entre 2 y 4.
- Las capacidades de carga de los grupos de pilotes corresponden solo a las distribuciones presentadas.
- Los pilotes deberán estar separados centro a centro una distancia mínima de tres veces el diámetro.
- Los pilotes propuestos llevarán el refuerzo necesario para soportar tanto las cargas verticales como las cargas horizontales y momentos que puedan ser inducidos por las sobrecargas. El refuerzo longitudinal deberá empalmarse adecuadamente con el refuerzo del cabezal.
- Se mantendrá la uniformidad del concreto a lo largo del fuste, con el fin de evitar el degüelle o estrangulamiento de los pilotes. Si es necesario se utilizarán aditivos

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

para mejorar la plasticidad o para modificar el tiempo de fraguado de la mezcla, siempre y cuando se verifique que ésta no perjudicará la resistencia del concreto.

- No se permitirán pilotes cuyo desplome sea mayor que el 10% del diámetro o mayor de 0.10 m. Ningún pilote podrá quedar desplazado más de 0.10 m del sitio que le corresponde.
- No se construirán pilotes dentro de un radio de 3.00 m medidos desde otro que tenga menos de 48 horas de haberse fundido.
- Se deben realizar pruebas de carga al menos a uno de los pilotes construidas, para determinar la capacidad de carga real de los mismos.

14.6.1. Método constructivo.

Debido a la tipología del suelo encontrado, la construcción de los pilotes se puede realizar por el siguiente método:

Método húmedo:

- Se utiliza lodo para mantener abierto el agujero durante toda la excavación.
- A medida en que se avanza la perforación, esta se rellena con lodo.
- Si se requiere refuerzo, la canasta se introduce dentro del lodo.
- Para terminar, el concreto introducido desplaza el lodo asegurando la estabilidad de la perforación.

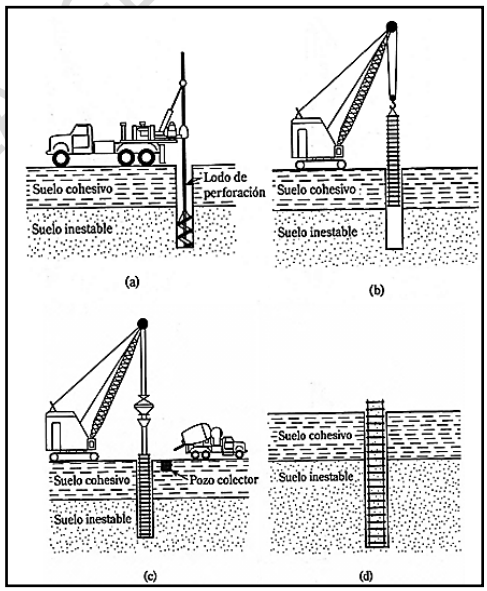


Figura 85. Esquema de implementación del método constructivo húmedo.
Fuente: Braja M. Das, "Principio de ingeniería de cimentaciones", Thomson.

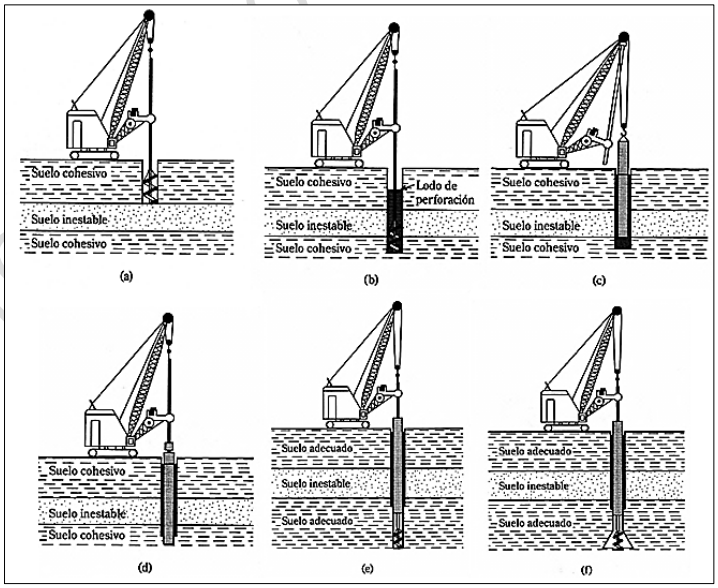
CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

De acuerdo con las condiciones de humedad reinantes durante la ejecución de los pilotes, se pueden presentar derrumbes incontrolables con el uso de bentonita, por lo tanto, puede ser necesario emplear ademes.

Método ademe:

Este método se usa en rocas o suelos en los que existe la posibilidad de derrumbe o deformación excesiva cuando se efectúa la perforación.

- La excavación se lleva a cabo, usando herramientas apropiadas de perforación y el escombro extraído de agujero se deposita en un lugar cercano.
- Cuando se encuentra suelo inestable se introduce lodo bentonítico en la perforación. La perforación se continua hasta que la excavación deja atrás el suelo inestable y se encuentra un estrato de suelo o roca impermeable.
- Se introduce un ademe en el agujero.
- El lodo se extrae del ademe con una bomba sumergible.
- Una perforadora más pequeña que pueda pasar por el ademe se introduce en el agujero, y la excavación continua.
- Se coloca el refuerzo y se vierte concreto en la excavación. El ademe se retira gradualmente.



CONSULTORÍA GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

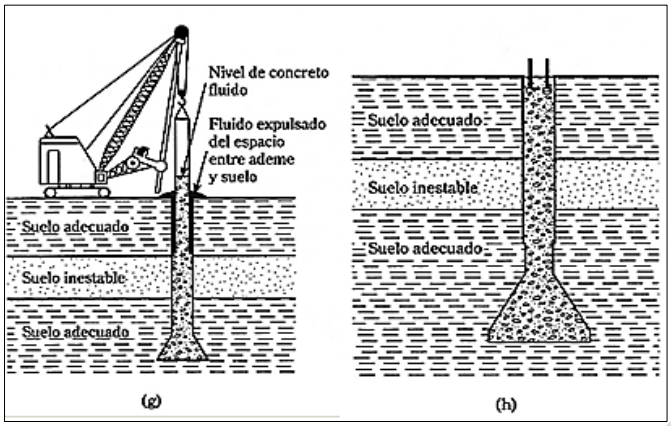


Figura 86. Esquema de implementación del método constructivo con ándeme. Fuente: Braja M. Das, "Principio de ingeniería de cimentaciones", Thomson.

14.7. Muro de contención.

- Como complemento al muro de contención se recomienda la construcción de un filtro entre el muro y el relleno, el filtro corresponde a un relleno encapsulado en un geotextil no tejido.
- Los filtros deben contar con una tubería de descarga de 4", la cual será ranurada prefabrica y no podrá ser perforada en obra. Estas tuberías deben ir recubiertas en geotextil con el fin de evitar taponamientos de la misma.
- El geotextil debe enterrarse en todos sus extremos arriba, abajo y lateralmente.
- Debajo del filtro la superficie debe ser compactada y las irregularidades y vacíos deben ser niveladas, removiendo los obstáculos para garantizar una superficie uniforme.
- Es importante la construcción de juntas estructurales para evitar fisuras o grietas relacionadas con cambios de temperatura. La distancia recomendada entre juntas no debe ser mayor de 10.00 m a lo largo del muro, en la estabilización de deslizamientos.

14.8. Vías internas y parqueadero.

Las recomendaciones hacen énfasis a la construcción del pavimento, en razón a que este elemento de la vía representa gran parte de la estabilidad del mismo, por lo tanto, debe hacerse con toda la técnica y personal especializado disponible:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- Antes de realizar los trabajos tendientes a la construcción del proyecto, se debe replantear el proyecto a partir de la cartera de localización y rasante, el eje de la vía y sus bordes para determinar la congruencia de abscisas y cotas con los elementos adyacentes a la vía.
- Se recomienda hacer control estricto de la superficie o nivelación del material granular antes de instalar el concreto con equipo topográfico, con el fin de evitar dejar desniveles o depresiones que generen en el concreto esfuerzo de tensión inadmisible para el mismo.
- El comportamiento de una estructura de pavimento ante las solicitudes de carga es función de la calidad de cada uno de los materiales empleados en la construcción, por lo tanto, se debe verificar que cumplan con los requisitos dados por el INVIAS artículo 500-22, 320-22 y 300-22.
- Antes de instalar el concreto se recomienda la revisión del Módulo de Reacción K con el fin de verificar las hipótesis del diseño. Para tal fin se propone realizar ensayos de placa controlada.
- Se recomienda reforzar las losas irregulares (geometrías con diferencias superiores al 8% en su largo y ancho de la losa) con acero de refuerzo corrugado de ½" cada 0.20 m en ambas direcciones, ubicadas a 1/3 del espesor en la fibra superior e inferior, como medida de control de autofisuración del concreto. También, se recomienda el empleo de este refuerzo en las losas que hacen parte de zonas de paraderos, considerando los efectos de frenado y aceleración de los vehículos.

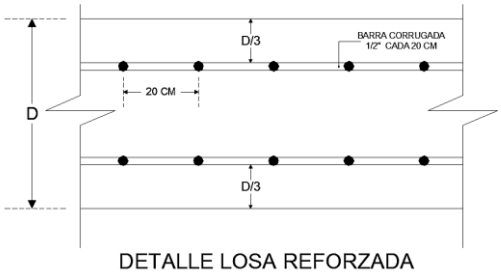


Figura 87. Detalle de las losas reforzadas.
Fuente: Elaborado por la presente consultoría.

- Los pasadores se deben colocar en la mitad del espesor de las losas, paralelos entre sí, al eje longitudinal de la vía y a la superficie del pavimento, con una tolerancia medida en el extremo del pasador que no sobrepase los 10.00 mm respecto a la posición teórica. La manera más eficiente de lograr esto, es la de colocar los pasadores sobre unos soportes hechos con varillas, que quedan embebidos en el concreto.

CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- El concreto alrededor de los pasadores debe tener la misma compactación que en el resto del pavimento, para evitar la creación de zonas en las cuales la resistencia a la tracción sea más baja y por ende se convierta en un área que se puede fisurar.
- Para la construcción de las juntas transversales, debe realizarse inicialmente un primer corte dentro del tiempo oportuno llamado "ventana de corte", de tal forma que se realice en el momento justo, ni antes, teniendo en cuenta que el concreto no soporte el peso de los equipos y se deforme, ni después que genere fisuración por retracción del concreto. Esta ventana de corte está sujeta a las condiciones climáticas, velocidad del viento, temperatura del concreto, etc. Es necesario llevar a cabo un tramo de prueba para definir el tiempo de la "ventana de corte" que puede estar entre 6 y 8 horas. Adicionalmente, se debe tener cuidado con la limpieza y adecuación de la junta y tipo de sello a colocar, son importantes para garantizar la vida útil del sello.
- Se recomienda el empleo de protectores de juntas o sellos temporales con el fin de evitar agrietamiento tipo desportillamientos en las juntas que, comúnmente se encuentran en los pavimentos recién construidos.
- Se recomienda dar servicio al tráfico hasta que el concreto alcance una resistencia superior al 100% de la de diseño.
- Se recomienda realizar mantenimiento rutinario y preventivo del pavimento para conservar la estructura hasta el periodo final del pavimento, tales como: sellos de juntas, limpieza, revisión de las obras de drenaje, etc.
- Al realizar la modulación de las losas de concreto hidráulico, con el fin de controlar los esfuerzos de alabeo por temperatura se recomienda limitar la esbeltez de la misma, es decir, la relación entre la longitud de la losa (Lx) y su ancho (Ly). Lo ideal es diseñar losas cuadradas, con una relación de esbeltez igual a 1.00, para losas rectangulares la relación de esbeltez debe ser menor a 1.25, según las recomendaciones de la AASHTO.

14.9. Pavimento asfaltico pista de trote y caminata.

- El extendido de la capa asfáltica debe realizarse con un equipo capaz de esparcir la mezcla asfáltica sin producir segregación, respetando el alineamiento, los perfiles y los espesores de diseño.
- En caso de trabajar en condiciones atmosféricas desfavorables (vientos fuertes, tiempo nublado o temperaturas muy bajas) se deben tomar las precauciones necesarias para limitar el enfriamiento durante el transporte del material.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- Para minimizar los problemas de ejecución de las juntas transversales y longitudinales, se deben utilizar equipos de gran ancho o tabla ancha, o equipos en paralelo o acoplables.

14.10. Senderos peatonales.

Las recomendaciones constructivas se dan a continuación:

- La arena a utilizar debe ser almacenada de tal manera que se pueda manejar sin contaminarla y donde se pueda proteger de la lluvia, esto último para asegurar que su contenido de humedad sea lo más uniforme posible.
- Antes de la colocación de la capa de arena, se debe verificar el correcto nivel de la capa de mejoramiento, en ningún caso se puede utilizar la capa de arena para compensar irregularidades de la capa anterior.
- No se permite la colocación de adoquines sobre una capa de arena afectada por lluvias o escorrentía, lo que implica que esta capa se debe reemplazar.
- Los adoquines se colocan directamente sobre la capa de arena, asegurándose que las caras laterales generen juntas que no excedan los 5 mm.
- En zonas de pendientes pronunciadas la colocación de los adoquines se debe hacer de abajo hacia arriba.
- Al finalizar la colocación de los adoquines se harán ajustes en los espacios que hayan quedado libres contra las estructuras de confinamiento, esto se realiza colocando adoquines previamente partidos según la forma necesaria.
- Se debe compactar los adoquines una vez finalizada su colocación, con por lo menos dos pasadas en diferentes direcciones con una maquina vibrocompactadora de placa. Si no se dispone de estos equipos se pueden utilizar rodillos manuales duplicando el número de pasadas.
- Finalmente se deben sellar las juntas esparciendo la arena en las juntas, este procedimiento se puede alternar con el de compactación, evitando dejar sitios con acumulaciones excesivas de material de sello.

15. BIBLIOGRAFÍA.

Como parte de este estudio se utilizó la siguiente bibliografía:

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

- Instituto geográfico Agustín Codazzi, "Estudio general de suelos y zonificación de tierras – Departamento de Córdoba". Imprenta nacional de Colombia, Bogotá D.C. 2009.
- González Vallejo, "Ingeniería geológica", editorial: PRENTICE HALL.
- Braja M. Das, "Fundamentos de ingeniería de cimentaciones", Thomson Learning.
- Titulo A Norma Sismo Resistente de 2010, decreto final 2010-01-13.
- Titulo H Norma Sismo Resistente de 2010, decreto final 2010-01-13.
- Moya Julio, Salazar Ricardo, Gómez Gustavo y Salazar Francisco. "Excavaciones en condiciones complejas". Editorial escuela colombiana de ingeniería.
- Geotecnia y cimientos III "Cimentaciones, excavaciones y aplicaciones de la geotecnia". Editorial Rueda.

16. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Las recomendaciones planteadas en el presente estudio se basan en los resultados de las investigaciones de campo y de laboratorio y en los análisis de ingeniería anteriormente descritos. Si durante la construcción del proyecto llegaran a presentarse condiciones diferentes a las enunciadas y asumidas como típicas, o surgiese cualquier dificultad imprevista, está situación deberá ser informada oportunamente a fin de realizar los ajustes y evaluaciones pertinentes.

Este estudio será de carácter preliminar hasta tanto no se tengan las cargas del proyecto, las cuales deben ser suministradas por el solicitante para hacer la revisión de las deformaciones.



PABLO CASTILLA NEGRETE
Ingeniero Civil
Especialista en mecánica de suelos y cimentaciones.
Especialista en ingeniería ambiental.
Especialista en Prevención, atención y reducción de desastres.
Especialista en gerencia para ingenieros.
M.P. 1320251172BLV
Montería, mayo de 2024.

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

ANEXO 1.
PERFILES ESTRATIGRÁFICOS

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 1
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			26	23.00%	66.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.03% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			35	26.00%	63.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 88.85% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			38	33.00%	68.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.68% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			45	38.00%	62.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 90.25% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 1.50

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 2
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			25	24.00%	64.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.89% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			33	26.00%	60.00%	30.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.57% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			37	32.00%	64.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.05% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
5m								
6m			45	35.00%	66.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 93.90% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 1.50

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 3
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			24	27.00%	60.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.43% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			32	28.00%	64.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.38% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			38	31.00%	67.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.73% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
5m								
6m			43	36.00%	62.00%	32.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 95.65% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 1.50

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 4
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			23	22.00%	66.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.57% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			35	20.00%	63.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.57% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			37	23.00%	67.00%	41.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.59% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			38	20.00%	63.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 93.26% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
7m								
8m			40	36.00%	64.00%	30.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.02% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
9m								
10m			41	35.00%	66.00%	32.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.73% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
11m								
12m			45	33.00%	66.00%	38.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 91.74% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
13m								
14m			48	38.00%	62.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.43% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
15m								
16m			44	44.00%	72.00%	41.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.13% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 4
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
17m								
18m			40	42.00%	73.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 98.08% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
19m								
20m			45	32.00%	63.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.23% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
21m								
22m			54	32.00%	68.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.68% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
23m								
24m			56	34.00%	59.00%	32.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.32% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
25m								
26m			48	32.00%	60.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.50% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
27m								
28m			51	32.00%	63.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.98% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
29m								
30m			53	32.00%	64%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.33% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 5
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			24	25.00%	63.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.94% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			32	23.00%	64.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.39% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			38	25.00%	67.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.62% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			43	35.00%	62.00%	32.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 90.19% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 1.80 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 6
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			26	26.00%	57.00%	29.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.42% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			33	22.00%	65.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.49% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			38	33.00%	64.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.59% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			42	35.00%	62.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 94.01% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 2.00 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 7
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			31	35.00%	68.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.95% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
2m			33	35.00%	60.00%	31.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.28% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
3m								
4m			36	42.00%	71.00%	39.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 95.07% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
5m								
6m			38	45.00%	74.00%	44.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.61% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 8
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			36	31.00%	67.00%	31.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 93.24% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.5 m								
2m			42	34.00%	65.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.85% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
3m								
4m			43	32.00%	65.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.75% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
5m								
6m			45	44.00%	76.00%	44.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 96.63% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES

Nivel Freático: 2.00

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

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

ESTRATIGRAFIA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 9
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

V1

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			35	38.00%	67.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.99% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
2m								
2m			35	42.00%	72.00%	41.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 88.48% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
3m								
4m			36	42.00%	71.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.17% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
5m								
6m			42	32.00%	63.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.25% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
7m								
8m			46	31.00%	60.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.95% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
9m								
10m			44	33.00%	63.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.43% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
11m								
12m			48	30.00%	64.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.13% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
13m								
14m			50	32.00%	64.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.36% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
15m								
16m			52	30.00%	67.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.15% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

ESTRATIGRAFIA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 9
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

V1

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
17m								
18m			53	30.00%	61.00%	32.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.71% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
19m								
20m			50	31.00%	62.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.80% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
21m								
22m			53	32.00%	63.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.20% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
23m								
24m			58	33.00%	66.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.14% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
25m								
26m								
28m			57	35.00%	66.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.88% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
29m								
30m			55	33.00%	62.00%	28.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.33% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 10
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			37	36.00%	66.00%	35.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.22% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			39	35.00%	69.00%	34.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 93.71% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			40	37.00%	63.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.07% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
5m								
6m			42	38.00%	66.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.41% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
7m								
8m			45	41.00%	71.00%	39.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 92.96% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
9m								
10m			38	42.00%	72.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.59% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
11m								
12m			43	33.00%	61.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.62% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
13m								
14m			52	32.00%	64.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.24% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
15m								
16m			54	33.00%	62.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.17% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
17m								
18m			48	32.00%	65.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.10% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 10
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
19m								
20m			50	31.00%	63.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.81% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
21m								
22m			52	31.00%	66.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.01% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
23m								
24m			52	30.00%	64.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.60% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
25m								
26m			50	31.00%	65.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.15% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
27m								
28m			53	33.00%	57.00%	29.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.32% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
29m								
30m			55	30.00%	60.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.06% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 1.50 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 11
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			38	35.00%	67.00%	30.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 95.88% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			41	37.00%	65.00%	30.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.18% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
3m								
4m			43	34.00%	66.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.38% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
5m								
6m			45	46.00%	61.00%	30.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 97.37% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES

Nivel Freático: 1.50 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 12
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			36	35.00%	67.00%	32.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 95.88% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.5 m								
2m			42	36.00%	62.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.18% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
3m								
4m			43	28.00%	65.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.38% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
5m								
6m			45	44.00%	75.00%	43.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 97.37% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES

Nivel Freático: 1.50 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 13
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			34	32.00%	66.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.29% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
2m			36	34.00%	60.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.32% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
3m								
4m			38	40.00%	71.00%	38.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 93.58% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
5m								
6m			38	43.00%	73.00%	41.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.65% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 14
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			33	32.00%	64.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.99% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
2m								
2m			37	40.00%	76.00%	45.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 90.81% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
3m								
4m			38	43.00%	72.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.56% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
5m								
6m			41	32.00%	67.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.96% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 15
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			34	34.00%	61.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.94% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
2m								
2m			38	41.00%	75.00%	46.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 96.14% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
3m								
4m			38	45.00%	74.00%	43.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.96% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
5m								
6m			42	32.00%	63.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.60% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 16
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			35	36.00%	67.00%	32.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.05% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			39	37.00%	68.00%	33.00%	MH	PASA Nº4 = 98.70% PASA Nº200 = 93.44% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			42	38.00%	66.00%	31.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.90% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			45	35.00%	64.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 97.7% PASA Nº200 = 89.31% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 1.00 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 17
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			36	23.00%	62.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.41% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
2m			40	37.00%	66.00%	31.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.58% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			41	39.00%	67.00%	31.00%	MH	PASA Nº4 = 98.42% PASA Nº200 = 91.11% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			44	36.00%	66.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 92.41% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 1.00 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 18
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			20	36.00%	66.00%	31.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.35% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			22	35.00%	66.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 88.34% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
3m								
4m			30	36.00%	64.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.88% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
5m								
6m			30	44.00%	71.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 93.37% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
7m								
8m			35	43.00%	72.00%	42.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 97.39% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
9m								
10m			41	33.00%	62.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.25% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
11m								
12m			40	31.00%	63.00%	33.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 90.04% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
13m								
14m			44	33.00%	63.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 97.31% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
15m								
16m			47	31.00%	62.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 86.21% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 18
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
17m								
18m			45	30.00%	62.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.01% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
19m								
20m			40	32.00%	66.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 97.27% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
21m								
22m			44	31.00%	61.00%	32.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.29% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
23m								
24m			51	30.00%	61.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.80% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
25m								
26m			55	32.00%	65.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.52% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
27m								
28m			49	31.00%	64.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.60% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
29m								
30m			50	31.00%	65%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 97.01% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 1.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 19
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			29	23.00%	67.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.22% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			34	24.00%	65.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.84% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			40	39.00%	68.00%	33.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.46% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
5m								
6m			43	38.00%	67.00%	33.00%	MH	PASA Nº4 = 97.7% PASA Nº200 = 89.31% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 4.00 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 20
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			22	22.00%	64.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 97.99% PASA Nº200 = 87.19% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			36	22.00%	63.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 98.15% PASA Nº200 = 89.04% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			39	37.00%	66.00%	32.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.95% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			42	38.00%	66.00%	32.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 92.84% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 3.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 21
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			26	22.00%	64.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 99.35% PASA Nº200 = 89.74% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
2m			38	23.00%	63.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.14% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			41	38.00%	65.00%	32.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.22% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			43	37.00%	66.00%	31.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 90.76% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 1.70 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 22
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			30	23.00%	65.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.45% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
2m			38	38.00%	62.00%	24.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.59% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			42	38.00%	64.00%	28.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.14% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			45	35.00%	63.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 89.61% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 0.90 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 23
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			35	35.00%	66.00%	31.00%	MH	PASA Nº4 = 99.44% PASA Nº200 = 88.53% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
2m			42	38.00%	66.00%	28.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.74% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			43	36.00%	66.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.51% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			45	38.00%	67.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 93.48% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 1.30 m

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

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

Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 24
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			35	29.00%	64.00%	30.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.72% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			41	28.00%	64.00%	27.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 94.44% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			43	35.00%	63.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.83% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
5m								
6m			44	35.00%	65.00%	29.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.26% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 1.50 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 25
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				23.00%	62.00%	35.00%	100.00%	100.00%	100.00%	94.27%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				23.00%	63.00%	35.00%	100.00%	100.00%	100.00%	94.17%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO

Nivel Freático: NO SE REGISTRÓ

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

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

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 26
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				24.00%	64.00%	35.00%	100.00%	100.00%	100.00%	95.57%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				22.00%	64.00%	36.00%	100.00%	100.00%	100.00%	93.58%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO

Nivel Freático: NO SE REGISTRÓ

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 27
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				23.00%	63.00%	35.00%	100.00%	100.00%	98.85%	94.88%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
1.50m	2				38.00%	66.00%	32.00%	100.00%	100.00%	99.12%	92.59%	MH	A-7-5	LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO

Nivel Freático: 1.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 28
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			25	21.00%	64.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.18% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			33	36.00%	66.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.60% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			39	36.00%	67.00%	41.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.97% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			41	38.00%	63.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 91.69% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 1.80 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 29
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			30	23.00%	66.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 97.78% PASA Nº200 = 86.32% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			35	22.00%	66.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.76% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			39	39.00%	67.00%	33.00%	MH	PASA Nº4 = 98.92% PASA Nº200 = 91.15% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
5m								
6m			41	38.00%	68.00%	33.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 91.29% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 3.80 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 30
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			28	25.00%	64.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 98.73% PASA Nº200 = 89.43% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			34	23.00%	67.00%	41.00%	CH	PASA Nº4 = 98.91% PASA Nº200 = 91.82% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			38	37.00%	69.00%	34.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.35% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
5m								
6m			42	39.00%	67.00%	33.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 91.91% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 2.30 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 31
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			22	22.00%	66.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 97.39% PASA Nº200 = 86.02% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			36	21.00%	63.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 99.24% PASA Nº200 = 91.75% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			39	38.00%	67.00%	34.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.36% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			42	37.00%	69.00%	34.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 93.82% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
7m								
8m			45	35.00%	66.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.84% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
9m								
10m			49	37.00%	65.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.30% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
11m								
12m			44	43.00%	70.00%	37.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 96.71% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
13m								
14m			39	43.00%	72.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.45% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
15m								
16m			44	31.00%	61.00%	32.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 97.06% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

ESTRATIGRAFIA

Consultorías Geotécnica y Ambiental S.A.S.

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 31
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
17m								
18m			53	32.00%	62.00%	32.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.00% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
19m								
20m			55	34.00%	60.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 96.31% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
21m								
22m			47	34.00%	64.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.82% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
23m								
24m			50	33.00%	61.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.57% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
25m								
26m			52	32.00%	65.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.63% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
27m								
28m			54	30.00%	62.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.95% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
29m								
30m			50	32.00%	66%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.53% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 3.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 32
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			28	22.00%	61.00%	32.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.30% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			32	25.00%	66.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.37% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			37	36.00%	64.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 88.67% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			43	31.00%	64.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 99.4% PASA Nº200 = 83.45% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 1.80 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 33
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			36	24.00%	62.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.30% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			32	27.00%	68.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.37% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			39	34.00%	60.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 88.67% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			45	38.00%	65.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 99.4% PASA Nº200 = 83.45% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 2.00 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 34
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			32	21.00%	66.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.52% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			34	21.00%	65.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 88.48% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			37	32.00%	63.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 89.92% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
5m								
6m			42	30.00%	64.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 99.3% PASA Nº200 = 89.25% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 2.00 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 35
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			29	24.00%	63.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.53% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			34	30.00%	65.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 87.84% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
3m								
4m			35	33.00%	66.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.02% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO
5m								
6m			40	36.00%	67.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 92.62% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 1.50 m

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

Ing. Geotecnista PABLO CASTILLA NEGRETE
M.P. 13202511728LV

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 36
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			26	21.00%	63.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.99% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			36	24.00%	67.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.56% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			39	31.00%	66.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.97% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			41	25.00%	64.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 89.23% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 37
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
0 m								
1m			29	26.00%	67.00%	40.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.26% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			34	27.00%	66.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.02% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			38	30.00%	62.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.60% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
5m								
6m			43	33.00%	66.00%	38.00%	CH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 87.98% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 38
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			38	30.00%	61.00%	28.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.48% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			39	32.00%	65.00%	29.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 90.69% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
3m								
4m			41	34.00%	64.00%	37.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.68% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
5m								
6m			43	36.00%	65.00%	34.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.26% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 1.50 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 39
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			36	30.00%	65.00%	28.00%	MH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.70% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2m			37	33.00%	66.00%	30.00%	MH	PASA Nº4 = 100.0% PASA Nº200 = 93.01% LIMO DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
2.80 m								
3m								
4m			42	35.00%	65.00%	31.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 92.74% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
5m								
6m			41	35.00%	65.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.08% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS

Nivel Freático: 1.50 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 40
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			36	31.00%	65.00%	36.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 93.03% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
2m			37	33.00%	63.00%	35.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 94.74% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
3m								
4m			40	40.00%	73.00%	42.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 93.86% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
5m								
6m			42	44.00%	73.00%	44.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 90.59% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO Nº: 41
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Clasificación SUCS	Observaciones
1m			34	34.00%	61.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 97.77% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
2m			38	32.00%	62.00%	33.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 91.67% ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO Y GRIS
3m								
4m			37	45.00%	76.00%	44.00%	CH	PASA N°200 = 100.00% PASA Nº4 = 95.07% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES
5m								
6m			39	46.00%	72.00%	39.00%	CH	PASA Nº4 = 100.00% PASA Nº200 = 95.49% ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO VETAS GRISES

Nivel Freático: 2.00 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 42
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				23.00%	62.00%	37.00%	100.00%	100.00%	96.62%	91.22%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				23.00%	64.00%	37.00%	100.00%	100.00%	98.07%	92.09%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: NO SE REGISTRÓ

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 43
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				27.00%	64.00%	39.00%	100.00%	100.00%	94.52%	89.29%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				28.00%	62.00%	37.00%	97.68%	96.11%	91.97%	88.88%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 0.90 m

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

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

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 44
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				28.00%	64.00%	38.00%	100.00%	100.00%	100.00%	96.26%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				27.00%	61.00%	34.00%	100.00%	100.00%	96.25%	90.83%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO

Nivel Freático: 0.90 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 45
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				22.00%	65.00%	37.00%	100.00%	100.00%	100.00%	94.52%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				23.00%	66.00%	37.00%	100.00%	100.00%	100.00%	94.55%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO

Nivel Freático: NO SE REGISTRÓ

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 46
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				25.00%	65.00%	40.00%	100.00%	100.00%	98.02%	92.69%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				26.00%	65.00%	37.00%	100.00%	100.00%	96.34%	92.70%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO

Nivel Freático: 0.90 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 47
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				25.00%	61.00%	35.00%	98.61%	97.23%	93.43%	89.87%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				26.00%	63.00%	36.00%	100.00%	100.00%	96.02%	92.36%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO

Nivel Freático: 0.90 m

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

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

ESTRATIGRAFIA

V1

PROYECTO: CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA
SOLICITANTE ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

SONDEO: 48
FECHA: MARZO DE 2024
CODIGO: 0324023

Perfil Estratigráfico	Muestra	Peso Unitario (KN/m3)	Cohesión (KN/m2)	N	w	LL	IP	Granulometría				Clasificación		Observaciones
								No. 4	No.10	No.40	No.200	SUCS	AASHTO	
0m														
1m	1				26.00%	62.00%	35.00%	97.65%	96.74%	95.81%	89.79%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO ROJIZO
1.50m	2				26.00%	67.00%	39.00%	100.00%	100.00%	100.00%	91.74%	CH	A-7-6	ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD PARDO

Nivel Freático: 0.90 m

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

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

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

ANEXO 2.
ENSAYOS DE LABORATORIO
(EN CD)

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	1	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

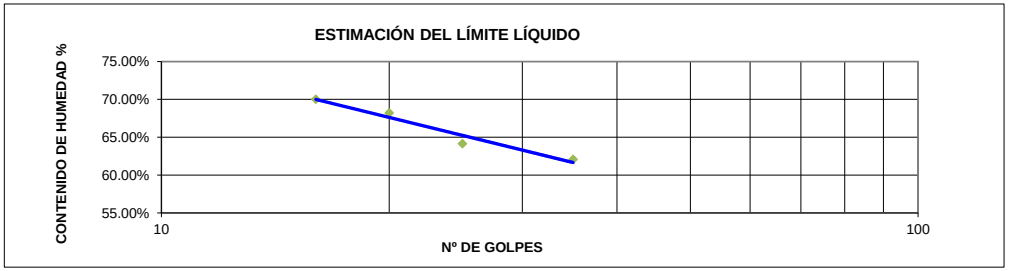
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AJ9	6.00	19.36	16.84	23.23%
PL4	6.00	19.37	16.96	22.00%
UN8	6.50	19.38	17.02	22.38%
IF5	6.17	19.37	16.94	22.54%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WU8	35	16.27	28.48	23.80	62.11%
IN5	25	16.52	27.59	23.26	64.16%
RN3	20	16.36	25.69	21.91	68.23%
QJ8	16	16.28	27.25	22.73	70.03%
					66.00%

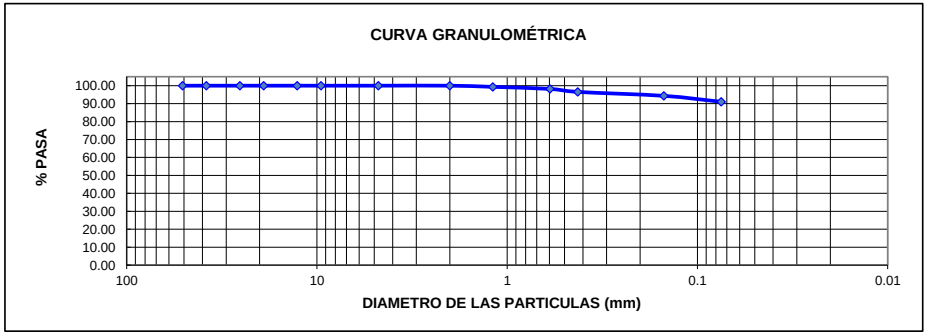
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L44	17.48	20.75	20.02	28.71%
LN7	17.73	22.03	21.08	28.24%
UM2	15.85	17.43	17.06	30.14%
UV7	14.81	18.97	18.04	28.78%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.35	**W ret Nº200+rec:**		43.26	
W rec + m:		214.80	**W ret Nº200:**		16.91	
W Seco Inicial (g)		188.45	**Suma W Retenidos**		16.91	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.67	0.67	99.33
Nº30	0.60	2.15	2.15	1.14	1.81	98.19
Nº40	0.43	3.14	3.14	1.67	3.48	96.52
N ° 100	0.15	4.11	4.11	2.18	5.66	94.34
N ° 200	0.08	6.25	6.25	3.32	8.97	91.03
Fondo	0.00	171.54	171.54	91.03	100.00	0.00
Total		188.45	188.45			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	91.0%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	1	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PQ6	16.46	26.85	24.73	25.66%
PM6	16.49	27.01	24.80	26.53%
YN8	16.47	28.36	25.90	26.05%
WR5	16.47	27.41	25.15	26.08%
				26.00%

LÌMITE LÌQUIDO

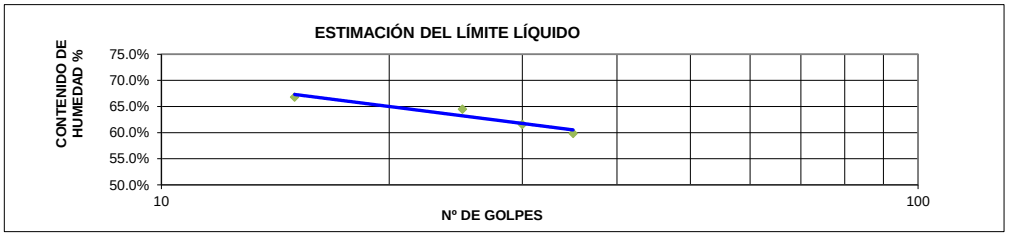
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LN6	35	17.50	36.29	29.25	59.9%
WN8	30	17.57	36.84	29.50	61.6%
WB7	25	17.39	36.26	28.86	64.5%
IJ8	15	17.25	38.41	29.93	66.8%
					63.00%

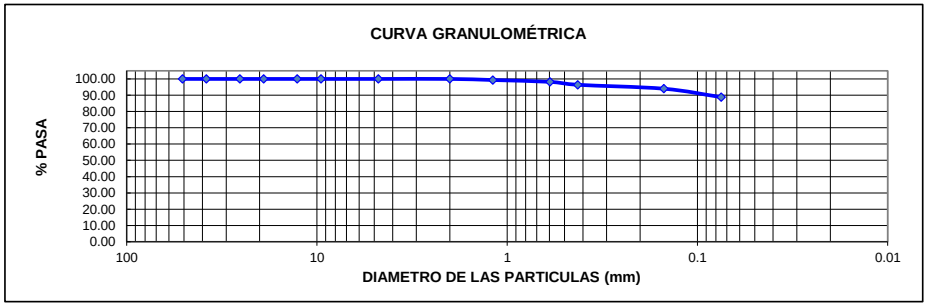
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WU7	6.83	24.63	20.51	30.11%
YG5	6.62	24.65	20.49	30.00%
YN3	6.12	24.53	20.24	30.36%
LR4	6.52	24.60	20.41	30.16%
				30.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.77	**W ret Nº200+rec:**		45.97	
W rec + m:		214.90	**W ret Nº200:**		21.20	
W Seco Inicial (g)		190.13	**Suma W Retenidos**		21.20	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.66	0.66	99.34
Nº30	0.60	2.14	2.14	1.13	1.79	98.21
Nº40	0.43	3.44	3.44	1.81	3.60	96.40
N ° 100	0.15	4.58	4.58	2.41	6.01	93.99
N ° 200	0.08	9.78	9.78	5.14	11.15	88.85
Fondo	0.00	168.93	168.93	88.85	100.00	0.00
Total		190.13	190.13			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	88.8%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	1	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SN4	6.66	24.28	19.94	32.66%
HR5	6.65	24.06	19.77	32.74%
LA9	6.65	23.04	18.93	33.42%
PO3	6.78	21.19	17.45	35.08%
				33.00%

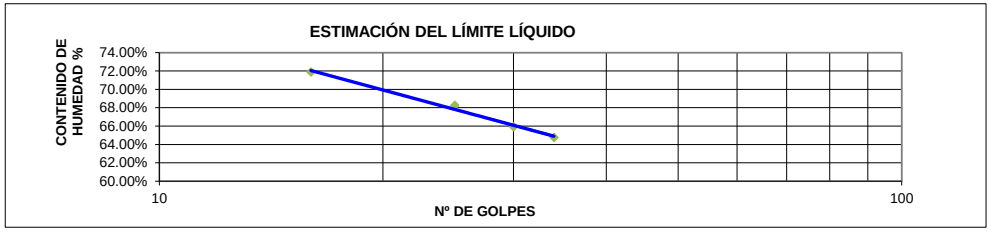
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JG5	34	17.41	31.10	25.72	64.77%
JE8	30	17.08	31.21	25.60	65.93%
RN5	25	16.45	30.11	24.57	68.26%
RD6	16	16.78	28.27	23.47	71.90%
					68.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WJ6	16.14	23.03	21.52	28.09%
WL6	16.05	21.47	20.23	29.69%
PF5	16.04	21.72	20.43	29.41%
PO1	16.16	22.37	20.96	29.40%
				29.00%

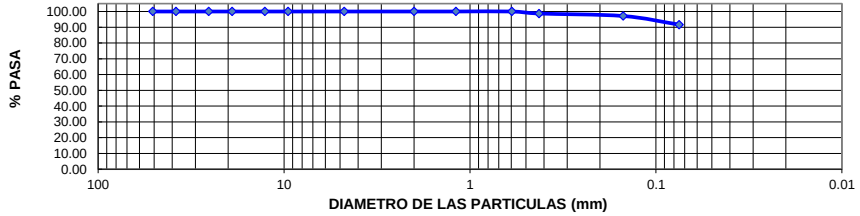
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.25	**W ret Nº200+rec:**		54.01	
W rec + m:		315.90	**W ret Nº200:**		23.76	
W Seco Inicial (g)		285.65	**Suma W Retenidos**		23.76	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	3.65	3.65	1.28	1.28	98.72
N ° 100	0.15	4.51	4.51	1.58	2.86	97.14
N ° 200	0.08	15.60	15.60	5.46	8.32	91.68
Fondo	0.00	261.89	261.89	91.68	100.00	0.00
Total		285.65	285.65			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	68%
TAMIZ Nº200:	91.7%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	1	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

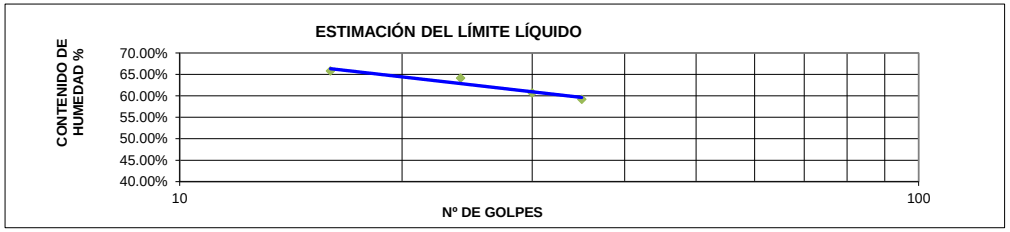
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VY6	5.85	24.65	19.38	38.93%
NW7	5.87	24.79	19.51	38.70%
UN1	5.88	25.69	20.28	37.55%
UT9	5.87	25.05	19.73	38.38%
				38.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
NU7	35	25.40	35.55	31.77	59.20%
NR5	30	25.83	35.51	31.85	60.68%
TM2	24	25.78	37.42	32.87	64.13%
PJ8	16	25.56	37.50	32.76	65.78%
					62.00%

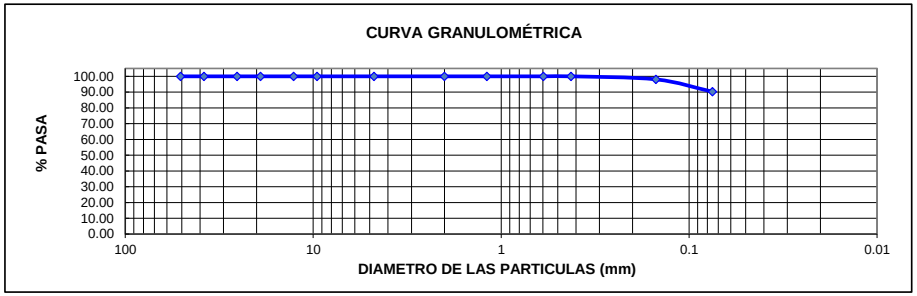
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FH7	16.22	27.46	24.99	28.13%
FU2	16.46	27.73	25.23	28.54%
DU5	16.98	28.20	25.69	28.83%
WX6	16.55	27.80	25.30	28.50%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.90	**W ret Nº200+rec:**		50.55	
W rec + m:		269.40	**W ret Nº200:**		23.65	
W Seco Inicial (g)		242.50	**Suma W Retenidos**		23.65	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	4.69	4.69	1.93	1.93	98.07
N ° 200	0.08	18.96	18.96	7.82	9.75	90.25
Fondo	0.00	218.85	218.85	90.25	100.00	0.00
Total		242.50	242.50			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	90.2%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	2	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

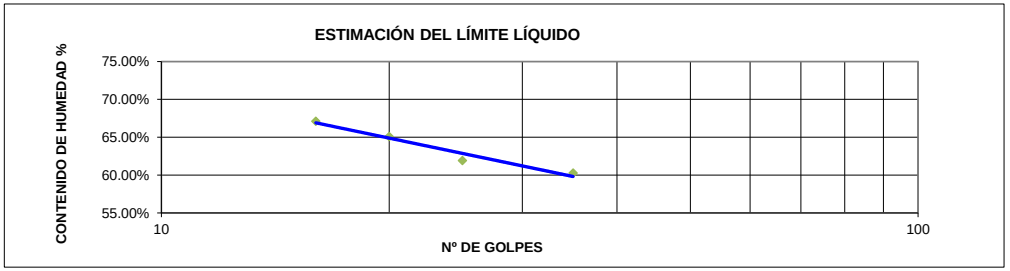
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
EG6	5.68	18.35	15.83	24.81%
YN6	5.68	18.36	15.95	23.48%
GR4	6.18	18.37	16.01	23.95%
D12	5.85	18.36	15.93	24.08%
				24.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P44	35	17.51	30.72	25.75	60.28%
F61	25	17.76	29.83	25.21	61.94%
J76	20	17.60	27.93	23.86	65.12%
WN4	16	17.52	29.49	24.68	67.14%
					64.00%

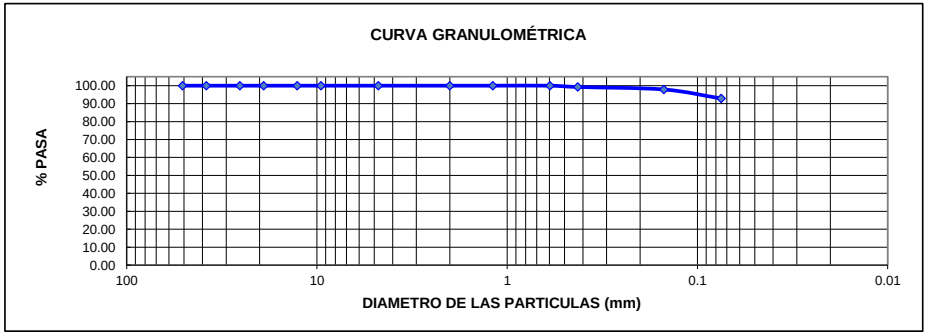
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FT6	17.32	20.53	19.80	29.61%
OT5	17.57	21.81	20.86	28.91%
RI8	15.69	17.21	16.84	32.16%
QT5	14.65	18.75	17.82	29.49%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		28.95	**W ret Nº200+rec:**		41.03	
W rec + m:		198.78	**W ret Nº200:**		12.08	
W Seco Inicial (g)		169.83	**Suma W Retenidos**		12.08	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.74	0.74	99.26
N ° 100	0.15	2.36	2.36	1.39	2.13	97.87
N ° 200	0.08	8.47	8.47	4.99	7.11	92.89
Fondo	0.00	157.75	157.75	92.89	100.00	0.00
Total		169.83	169.83			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	92.9%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	2	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LK7	16.46	26.85	24.73	25.66%
HN2	16.49	27.01	24.80	26.53%
AX6	16.47	28.36	25.90	26.05%
BY7	16.47	27.41	25.15	26.08%
				26.00%

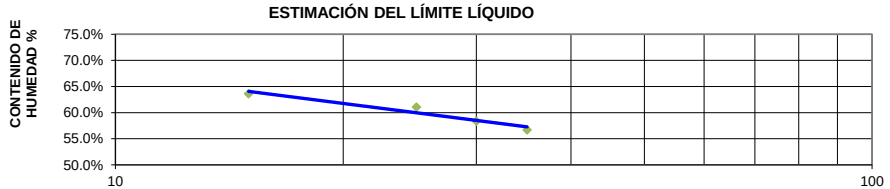
LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QW4	35	16.67	35.76	28.85	56.7%
GB5	30	16.74	36.31	29.10	58.4%
TE8	25	16.56	35.73	28.46	61.1%
EH1	15	16.42	37.88	29.53	63.6%
					60.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AI8	6.63	25.72	21.31	30.03%
WU2	6.42	25.74	21.29	29.93%
QU6	5.92	25.62	21.04	30.27%
A63	6.32	25.69	21.21	30.08%
				30.00%

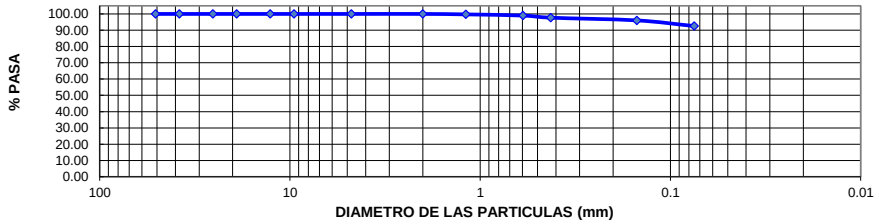
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.77	**W ret Nº200+rec:**		38.89	
W rec + m:		214.90	**W ret Nº200:**		14.12	
W Seco Inicial (g)		190.13	**Suma W Retenidos**		14.12	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.52	0.52	0.27	0.27	99.73
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.72	0.99	99.01
Nº40	0.43	2.51	2.51	1.32	2.31	97.69
N ° 100	0.15	3.15	3.15	1.66	3.97	96.03
N ° 200	0.08	6.58	6.58	3.46	7.43	92.57
Fondo	0.00	176.01	176.01	92.57	100.00	0.00
Total		190.13	190.13			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	92.6%	**IP:**	30%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	2	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

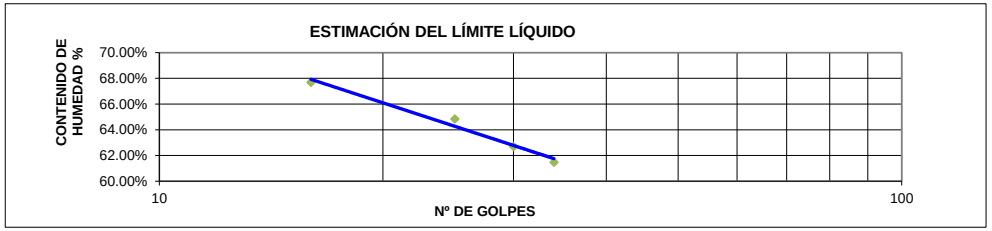
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LW7	6.51	24.16	19.95	31.32%
JW5	6.50	23.94	19.77	31.38%
I23	6.50	22.92	18.94	31.96%
I77	6.63	21.07	17.46	33.37%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L23	34	17.32	30.92	25.74	61.48%
L02	30	16.99	31.03	25.62	62.70%
P13	25	16.36	29.93	24.59	64.84%
P1T6	16	16.69	28.09	23.49	67.70%
					64.00%

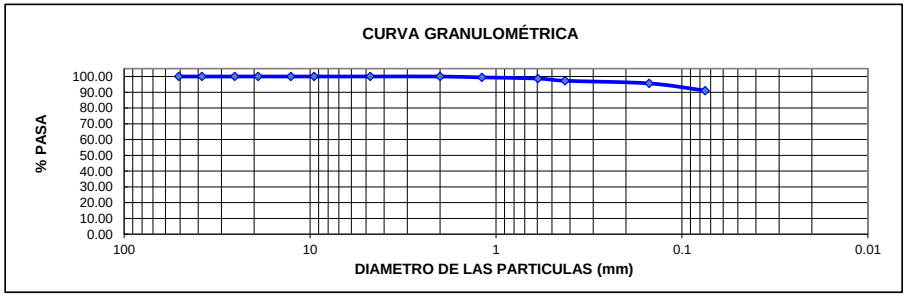
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L12	16.15	22.97	21.54	26.44%
LW3	16.06	21.41	20.25	27.56%
YE34	16.05	21.66	20.45	27.38%
YN8	16.17	22.31	20.98	27.54%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.08	**W ret Nº200+rec:**		47.68	
W rec + m:		236.90	**W ret Nº200:**		18.60	
W Seco Inicial (g)		207.82	**Suma W Retenidos**		18.60	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.20	1.20	0.58	0.58	99.42
Nº30	0.60	1.44	1.44	0.69	1.27	98.73
Nº40	0.43	2.98	2.98	1.43	2.70	97.30
N ° 100	0.15	3.48	3.48	1.67	4.38	95.62
N ° 200	0.08	9.50	9.50	4.57	8.95	91.05
Fondo	0.00	189.22	189.22	91.05	100.00	0.00
Total		207.82	207.82			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	91.0%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	2	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

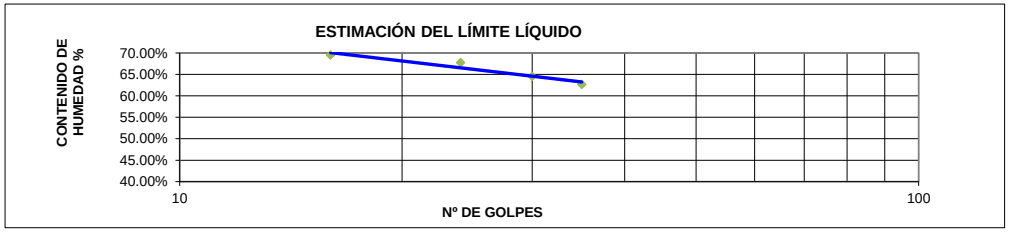
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TB6	5.59	24.47	19.49	35.81%
TE3	5.61	24.61	19.62	35.61%
AT5	5.62	25.51	20.39	34.65%
AW3	5.61	24.86	19.84	35.34%
				35.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PV6	35	25.73	34.94	31.40	62.65%
PS9	30	26.16	34.90	31.48	64.55%
WB5	24	26.11	36.82	32.50	67.73%
WM4	16	25.89	36.90	32.39	69.51%
					66.00%

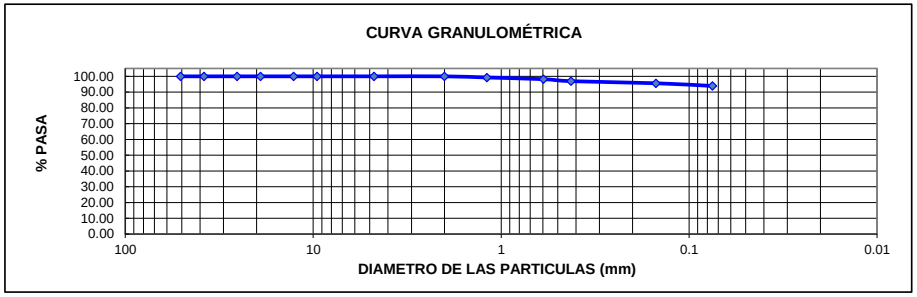
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KH5	16.55	27.83	25.22	30.14%
KJ2	16.79	28.10	25.45	30.56%
RN6	17.31	28.57	25.91	30.87%
RW3	16.88	28.17	25.53	30.52%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.78	**W ret Nº200+rec:**		56.77	
W rec + m:		364.50	**W ret Nº200:**		19.99	
W Seco Inicial (g)		327.72	**Suma W Retenidos**		19.99	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.45	2.45	0.75	0.75	99.25
Nº30	0.60	3.45	3.45	1.05	1.80	98.20
Nº40	0.43	4.15	4.15	1.27	3.07	96.93
N ° 100	0.15	4.32	4.32	1.32	4.38	95.62
N ° 200	0.08	5.62	5.62	1.71	6.10	93.90
Fondo	0.00	307.73	307.73	93.90	100.00	0.00
Total		327.72	327.72			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.9%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	3	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

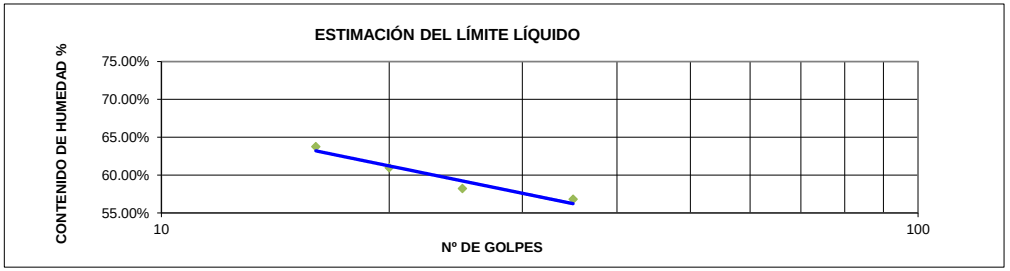
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
RT3	4.33	17.35	14.54	27.63%
HN4	4.33	17.36	14.65	26.27%
SY7	4.83	17.37	14.72	26.86%
OJ6	4.50	17.36	14.64	26.92%
				27.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	35	16.40	28.37	24.03	56.84%
QN6	25	16.65	27.48	23.49	58.25%
GF6	20	16.49	25.58	22.14	61.00%
WN4	16	16.41	27.14	22.96	63.77%
					60.00%

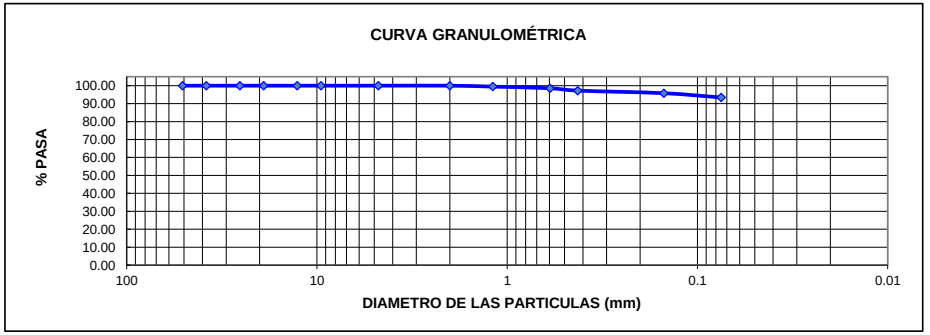
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KN3	17.24	20.42	19.74	27.37%
WU7	17.49	21.70	20.80	27.23%
CR4	15.61	17.10	16.78	27.34%
AZ2	14.57	18.64	17.76	27.73%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.25	**W ret Nº200+rec:**		51.97	
W rec + m:		275.60	**W ret Nº200:**		15.72	
W Seco Inicial (g)		239.35	**Suma W Retenidos**		15.72	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.53	0.53	99.47
Nº30	0.60	2.15	2.15	0.90	1.42	98.58
Nº40	0.43	3.18	3.18	1.33	2.75	97.25
N ° 100	0.15	3.44	3.44	1.44	4.19	95.81
N ° 200	0.08	5.69	5.69	2.38	6.57	93.43
Fondo	0.00	223.63	223.63	93.43	100.00	0.00
Total		239.35	239.35			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	93.4%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	3	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

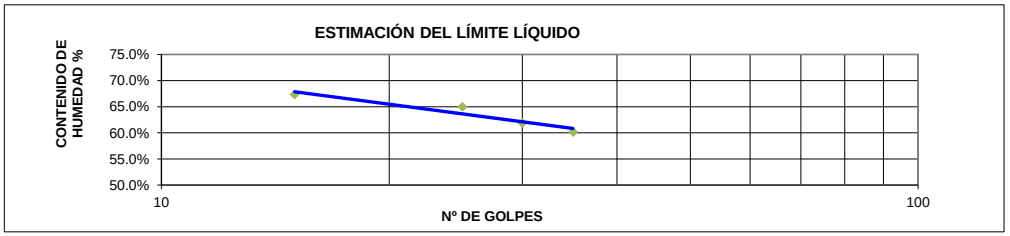
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QR5	16.33	26.71	24.45	27.87%
TU8	16.36	26.87	24.52	28.74%
AZ2	16.34	28.22	25.62	27.99%
CR5	16.35	27.27	24.87	28.19%
				28.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	35	16.61	34.68	27.89	60.2%
T61	30	16.68	35.23	28.14	61.9%
VT5	25	16.50	34.65	27.50	65.0%
HN2	15	16.36	36.80	28.57	67.4%
					64.00%

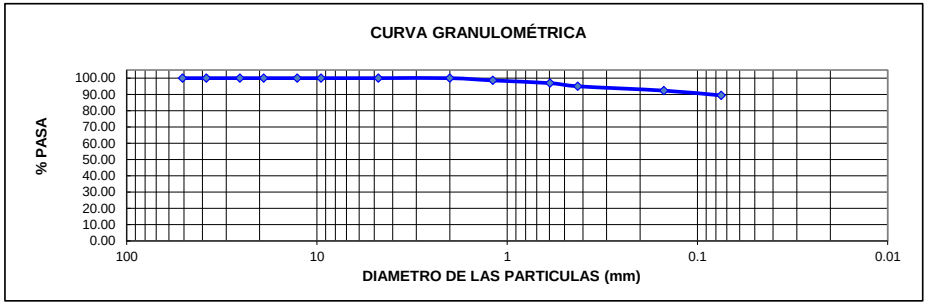
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
K3	6.46	25.32	21.11	28.73%
Q12	6.25	25.34	21.09	28.64%
S3	5.75	25.22	20.84	29.01%
G5	6.15	25.29	21.01	28.79%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.80	**W ret Nº200+rec:**		47.62	
W rec + m:		197.60	**W ret Nº200:**		17.82	
W Seco Inicial (g)		167.80	**Suma W Retenidos**		17.82	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.41	1.41	98.59
Nº30	0.60	2.78	2.78	1.66	3.06	96.94
Nº40	0.43	3.26	3.26	1.94	5.01	94.99
N ° 100	0.15	4.46	4.46	2.66	7.66	92.34
N ° 200	0.08	4.96	4.96	2.96	10.62	89.38
Fondo	0.00	149.98	149.98	89.38	100.00	0.00
Total		167.80	167.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	89.4%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	3	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

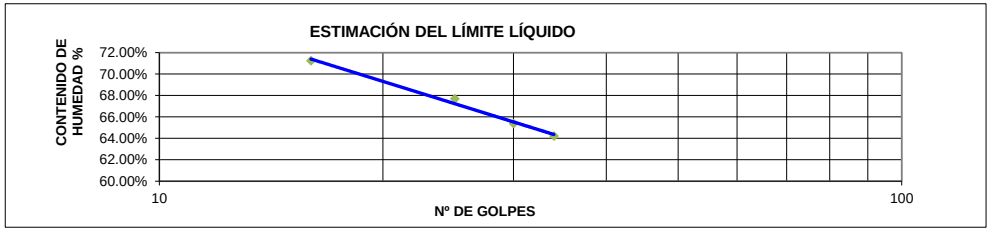
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	6.42	24.13	19.99	30.51%
AS4	6.41	23.91	19.81	30.56%
FG5	6.41	22.89	18.98	31.08%
MN2	6.54	21.04	17.50	32.35%
				31.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
XP2	34	17.28	30.86	25.55	64.21%
AK4	30	16.95	30.97	25.43	65.38%
HG5	25	16.32	29.87	24.40	67.70%
TN1	16	16.65	28.03	23.30	71.24%
					67.00%

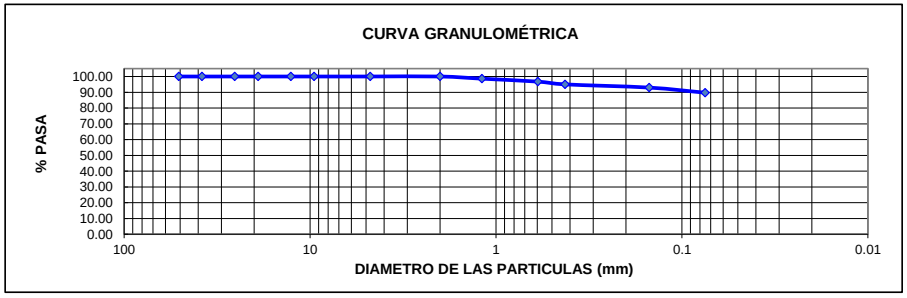
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PQ2	16.10	22.93	21.47	27.19%
FY4	16.01	21.37	20.18	28.54%
EN6	16.00	21.62	20.38	28.31%
SU3	16.12	22.27	20.91	28.39%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.78	**W ret Nº200+rec:**		44.21	
W rec + m:		196.50	**W ret Nº200:**		17.43	
W Seco Inicial (g)		169.72	**Suma W Retenidos**		17.43	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.39	1.39	98.61
Nº30	0.60	3.15	3.15	1.86	3.25	96.75
Nº40	0.43	2.96	2.96	1.74	4.99	95.01
N ° 100	0.15	3.48	3.48	2.05	7.04	92.96
N ° 200	0.08	5.48	5.48	3.23	10.27	89.73
Fondo	0.00	152.29	152.29	89.73	100.00	0.00
Total		169.72	169.72			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	89.7%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	3	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WF4	5.48	24.45	19.38	36.45%
RC1	5.50	24.59	19.51	36.25%
FU3	5.51	25.49	20.28	35.26%
VVT6	5.50	24.84	19.72	35.97%
				36.00%

LÍMITE LIQUIDO

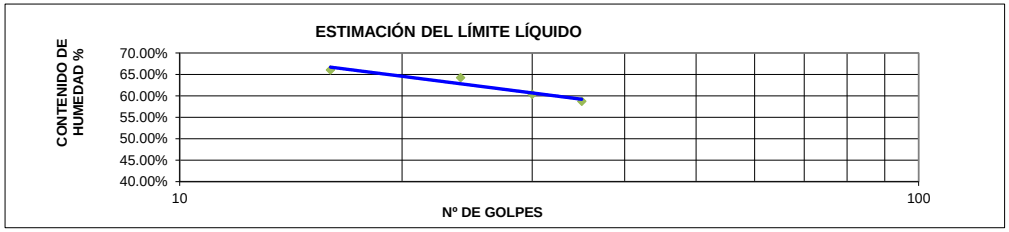
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LP12	35	25.82	34.84	31.50	58.73%
KN2	30	26.25	34.80	31.58	60.37%
WT6	24	26.20	36.71	32.60	64.24%
QI1	16	25.98	36.79	32.49	66.07%
					62.00%

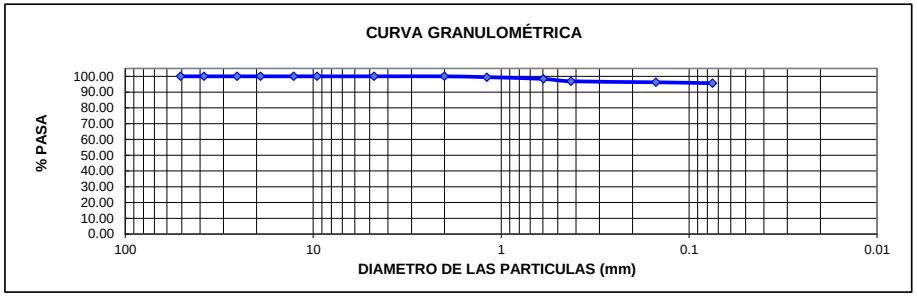
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL21	16.58	27.77	25.23	29.30%
QR5	16.82	28.04	25.47	29.72%
TG7	17.34	28.51	25.93	30.02%
UJ4	16.91	28.10	25.54	29.68%
				30.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		34.18	**W ret Nº200+rec:**		44.21	
W rec + m:		264.70	**W ret Nº200:**		10.03	
W Seco Inicial (g)		230.52	**Suma W Retenidos**		10.03	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.55	0.55	99.45
Nº30	0.60	2.48	2.48	1.08	1.62	98.38
Nº40	0.43	3.48	3.48	1.51	3.13	96.87
N ° 100	0.15	1.47	1.47	0.64	3.77	96.23
N ° 200	0.08	1.34	1.34	0.58	4.35	95.65
Fondo	0.00	220.49	220.49	95.65	100.00	0.00
Total		230.52	230.52			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	95.6%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

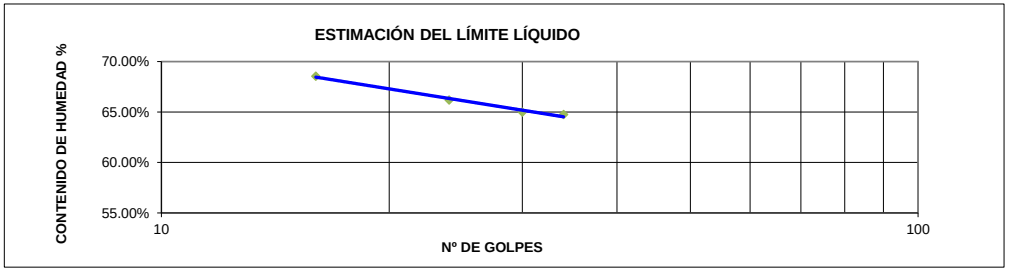
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
GE4	4.00	15.78	13.79	20.33%
DF2	3.94	16.86	14.52	22.12%
FL3	4.22	18.08	15.48	23.09%
XT5	4.05	16.91	14.60	21.91%
				22.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P9	30	14.93	26.43	21.90	64.99%
T6	24	15.01	27.79	22.70	66.19%
R3	16	14.89	25.29	21.06	68.56%
S7	34	16.39	26.49	22.52	64.76%
					66.00%

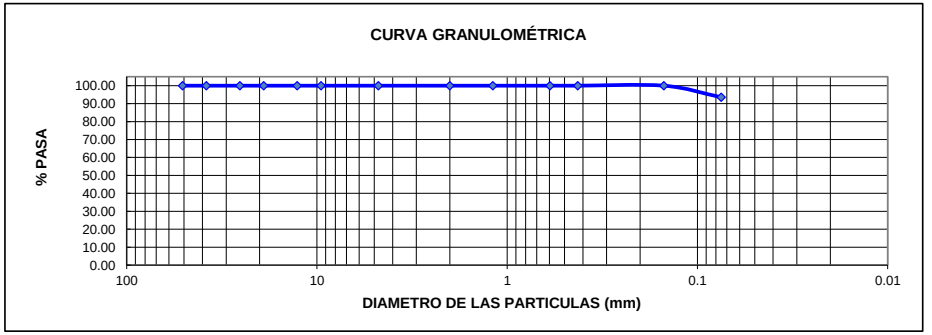
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A5	14.97	20.58	19.45	25.22%
A7	14.88	19.02	18.16	26.22%
A08	14.87	19.27	18.36	26.07%
F4	14.99	19.92	18.89	26.41%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.56	**W ret Nº200+rec:**		34.79	
W rec + m:		198.22	**W ret Nº200:**		11.23	
W Seco Inicial (g)		174.66	**Suma W Retenidos**		11.23	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	11.23	11.23	6.43	6.43	93.57
Fondo	0.00	163.43	163.43	93.57	100.00	0.00
Total		174.66	174.66			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.6%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

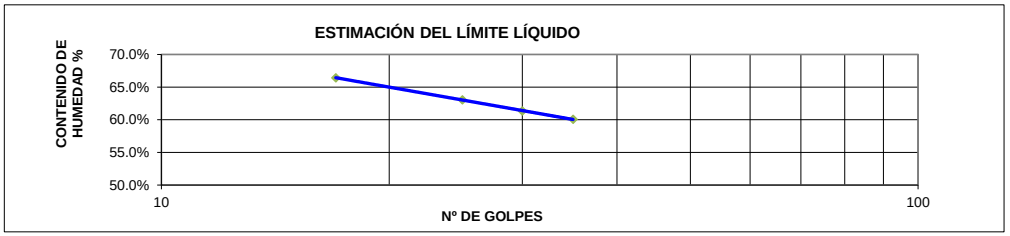
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A12	6.16	22.57	19.83	20.02%
L31	6.79	19.29	17.19	20.22%
R5	6.83	20.77	18.43	20.16%
R7	6.59	20.88	18.48	20.12%
				20.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P2	35	23.19	38.14	32.53	60.1%
T5	30	23.16	38.07	32.40	61.4%
C6	25	23.17	38.22	32.40	63.1%
C7	17	27.81	42.29	36.51	66.4%
					63.00%

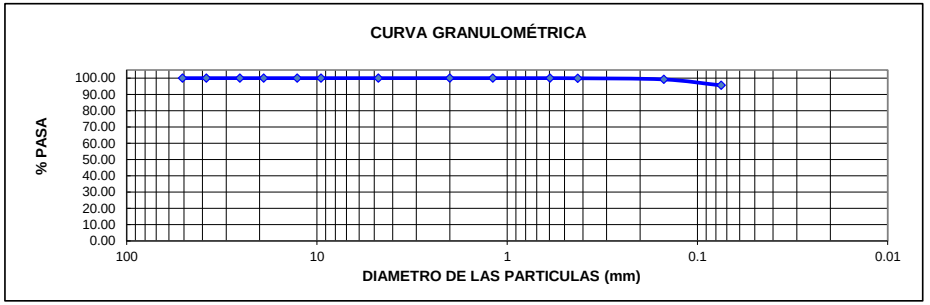
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L21	15.08	22.83	21.22	26.22%
L5	14.99	21.27	19.93	27.13%
U7	14.98	21.52	20.13	26.99%
Y6	15.10	22.17	20.66	27.16%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		20.31	**W ret Nº200+rec:**		28.02	
W rec + m:		194.20	**W ret Nº200:**		7.71	
W Seco Inicial (g)		173.89	**Suma W Retenidos**		7.71	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.15	0.15	0.09	0.09	99.91
N ° 100	0.15	1.22	1.22	0.70	0.79	99.21
N ° 200	0.08	6.34	6.34	3.65	4.43	95.57
Fondo	0.00	166.18	166.18	95.57	100.00	0.00
Total		173.89	173.89			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	95.6%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

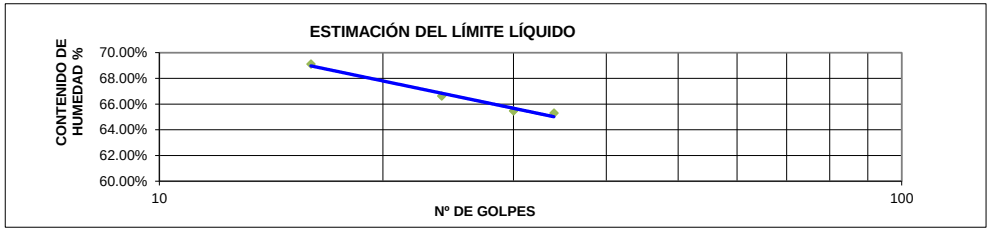
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LY4	4.98	16.70	14.64	21.33%
G53	4.92	17.78	15.37	23.06%
E3	5.20	19.00	16.33	23.99%
D3	5.03	17.83	15.45	22.86%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
GF4	30	14.94	26.44	21.89	65.47%
RT2	24	15.02	27.80	22.69	66.62%
F3	16	14.90	25.30	21.05	69.11%
TF8	34	27.65	37.75	33.76	65.30%
					67.00%

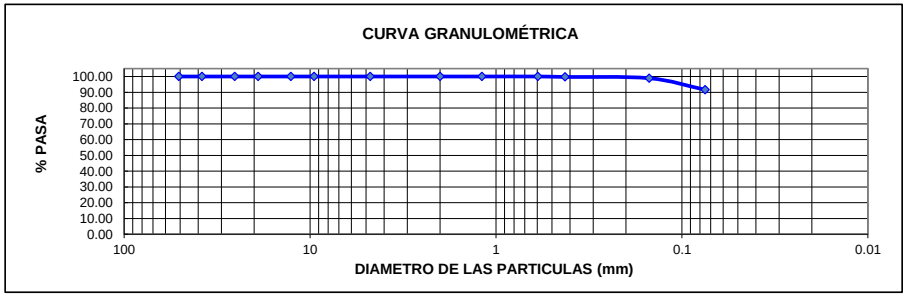
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L2	14.90	20.56	19.42	25.22%
B09	14.81	19.00	18.13	26.20%
S86	14.80	19.25	18.33	26.06%
FK3	14.92	19.90	18.86	26.40%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.38	**W ret Nº200+rec:**		35.59	
W rec + m:		190.41	**W ret Nº200:**		14.21	
W Seco Inicial (g)		169.03	**Suma W Retenidos**		14.21	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.48	0.48	0.28	0.28	99.72
N ° 100	0.15	1.34	1.34	0.79	1.08	98.92
N ° 200	0.08	12.39	12.39	7.33	8.41	91.59
Fondo	0.00	154.82	154.82	91.59	100.00	0.00
Total		169.03	169.03			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	91.6%	**IP:**	41%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

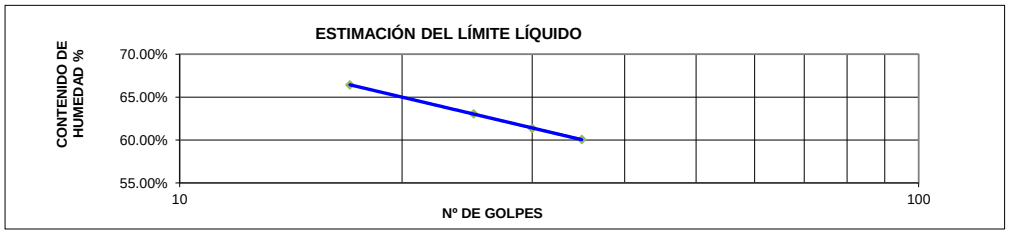
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L32	4.93	21.70	18.60	22.68%
T6	5.56	17.84	15.96	18.08%
F19	5.60	19.50	17.20	19.83%
X6	5.36	19.68	17.25	20.41%
				20.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P4	35	23.19	38.14	32.53	60.06%
T6	30	23.16	38.07	32.40	61.36%
V8	25	23.17	38.22	32.40	63.06%
XZ3	17	27.81	42.29	36.51	66.44%
					63.00%

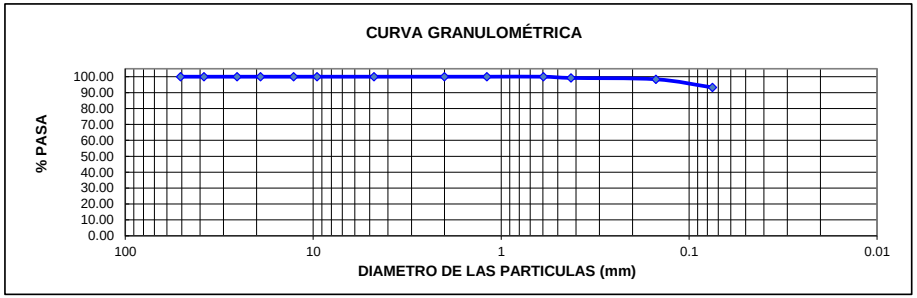
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS7	16.99	23.01	21.81	24.90%
VT5	16.90	21.45	20.52	25.69%
RC3	16.89	21.70	20.72	25.59%
P2	17.01	22.35	21.25	25.94%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		15.29	**W ret Nº200+rec:**		26.07	
W rec + m:		175.14	**W ret Nº200:**		10.78	
W Seco Inicial (g)		159.85	**Suma W Retenidos**		10.78	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.78	0.78	99.22
N ° 100	0.15	1.36	1.36	0.85	1.63	98.37
N ° 200	0.08	8.17	8.17	5.11	6.74	93.26
Fondo	0.00	149.07	149.07	93.26	100.00	0.00
Total		159.85	159.85			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	93.3%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	5	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	7.50 - 8.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

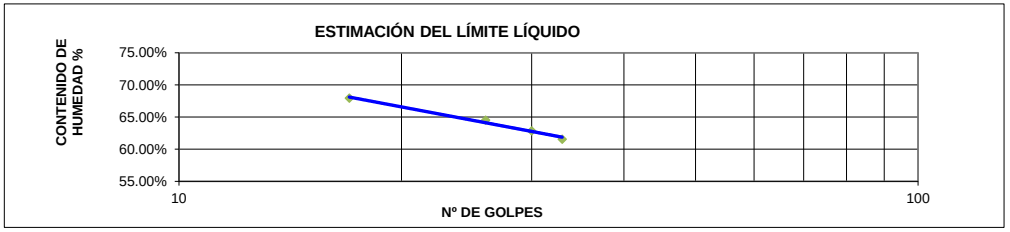
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P03	5.65	33.35	26.03	35.92%
F5	5.20	31.90	24.83	36.02%
U3	5.32	35.30	27.46	35.41%
PO6	5.39	33.52	26.11	35.77%
				36.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A8	33	24.69	39.94	34.13	61.55%
C3	30	24.66	39.87	34.00	62.85%
Z04	26	24.67	40.02	34.00	64.52%
V1	17	29.31	44.09	38.11	67.95%
					64.00%

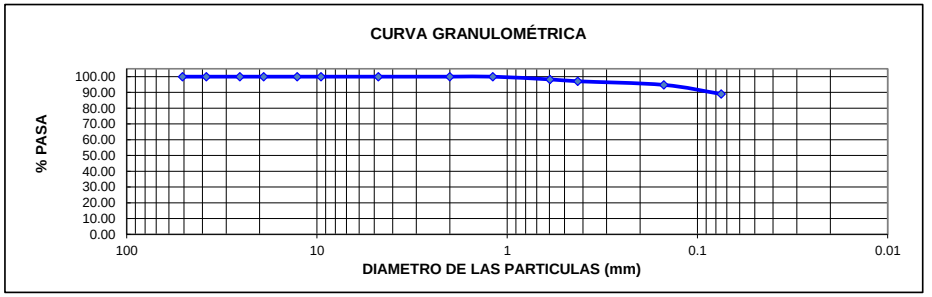
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LQ2	18.49	25.21	23.56	32.54%
U7	18.40	23.65	22.27	35.66%
T13	18.39	23.90	22.47	35.05%
Z43	18.51	24.55	23.00	34.52%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		33.15	**W ret Nº200+rec:**		53.08	
W rec + m:		214.70	**W ret Nº200:**		19.93	
W Seco Inicial (g)		181.55	**Suma W Retenidos**		19.93	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	3.15	3.15	1.74	1.74	98.26
Nº40	0.43	2.15	2.15	1.18	2.92	97.08
N ° 100	0.15	4.18	4.18	2.30	5.22	94.78
N ° 200	0.08	10.45	10.45	5.76	10.98	89.02
Fondo	0.00	161.62	161.62	89.02	100.00	0.00
Total		181.55	181.55			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	89.0%	**IP:**	30%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	6	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	9.50 - 10.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

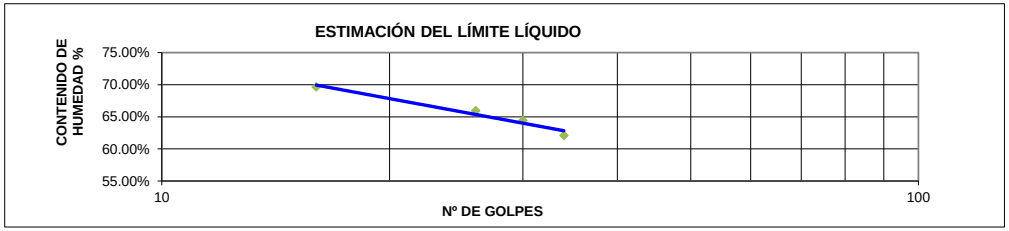
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P1	5.04	38.15	29.75	33.99%
AT5	4.92	35.20	27.37	34.88%
Y7	5.38	32.70	25.28	37.29%
B31	5.11	35.35	27.47	35.27%
				35.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X7	34	15.44	27.50	22.88	62.10%
V3	26	15.25	26.90	22.27	65.95%
S01	30	15.34	28.56	23.38	64.43%
M2	16	15.50	25.90	21.63	69.66%
					66.00%

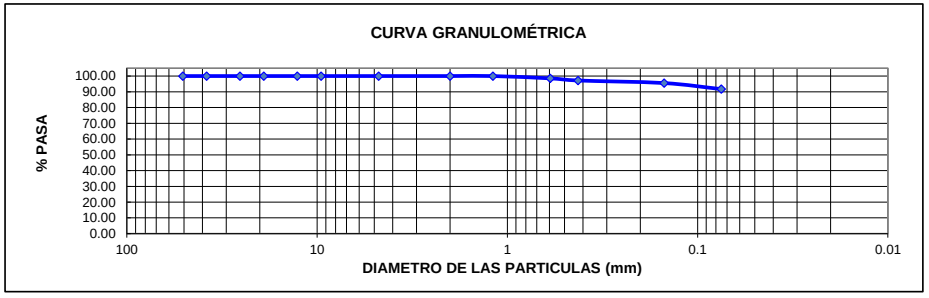
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL3	15.44	19.21	18.16	38.60%
XU6	14.80	19.70	18.53	31.37%
BR4	15.10	20.15	18.86	34.31%
GJ2	15.18	20.70	19.33	33.01%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.47	**W ret Nº200+rec:**		40.52	
W rec + m:		196.40	**W ret Nº200:**		14.05	
W Seco Inicial (g)		169.93	**Suma W Retenidos**		14.05	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.50	2.50	1.47	1.47	98.53
Nº40	0.43	2.30	2.30	1.35	2.82	97.18
N ° 100	0.15	2.77	2.77	1.63	4.45	95.55
N ° 200	0.08	6.48	6.48	3.81	8.27	91.73
Fondo	0.00	155.89	155.89	91.73	100.00	0.00
Total		169.93	169.93			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	91.7%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	7	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	11.50 - 12.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

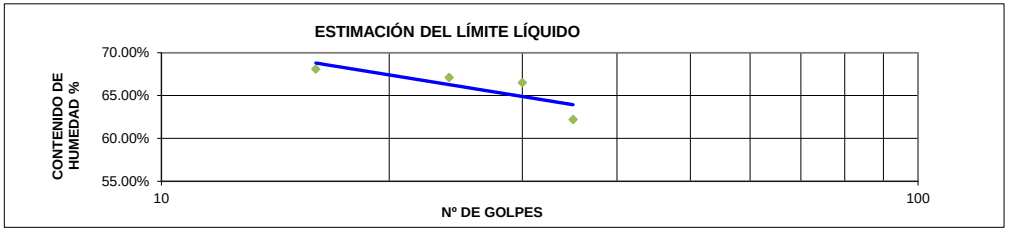
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P9	5.36	29.40	23.53	32.31%
H6	5.30	27.60	22.00	33.53%
T4	5.55	23.80	18.88	36.91%
S9	5.20	25.98	19.66	43.77%
				33.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A3	35	15.66	29.95	24.47	62.20%
R5	24	15.60	28.30	23.20	67.11%
T6	16	15.62	29.10	23.64	68.08%
U7	30	27.97	42.34	36.60	66.51%
					66.00%

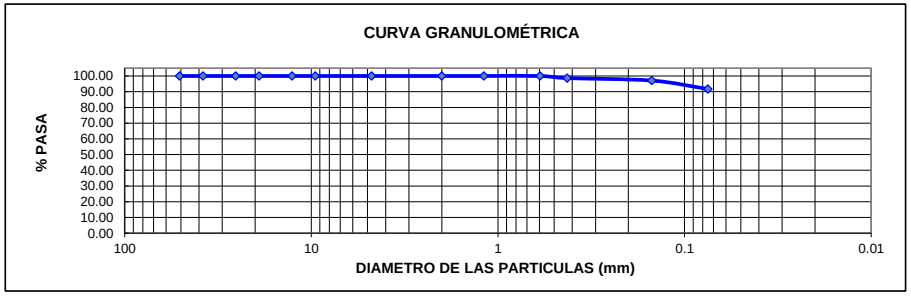
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
F6	18.04	22.31	21.32	30.18%
JH3	17.40	22.80	21.69	25.87%
D2	17.70	23.25	22.02	28.47%
HB5	17.78	23.80	22.49	27.81%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.25	**W ret Nº200+rec:**		50.90	
W rec + m:		213.60	**W ret Nº200:**		14.65	
W Seco Inicial (g)		177.35	**Suma W Retenidos**		14.65	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	2.36	2.36	1.33	1.33	98.67
N ° 100	0.15	2.78	2.78	1.57	2.90	97.10
N ° 200	0.08	9.51	9.51	5.36	8.26	91.74
Fondo	0.00	162.70	162.70	91.74	100.00	0.00
Total		177.35	177.35			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	91.7%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	8	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	13.50 - 14.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

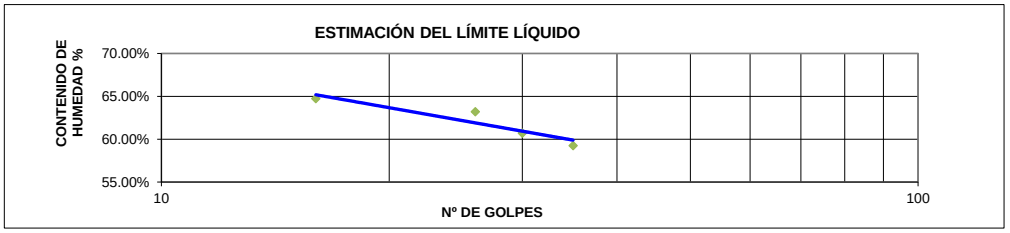
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
XO4	6.15	27.50	21.76	36.77%
DT5	5.90	24.57	19.33	39.02%
WU2	5.86	23.10	18.20	39.71%
QR4	5.97	25.06	19.76	38.38%
				38.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AU7	35	15.10	25.85	21.85	59.26%
P2	30	15.22	25.20	21.43	60.71%
Z4	26	23.41	34.10	29.96	63.21%
F5	16	23.30	34.65	30.19	64.73%
					62.00%

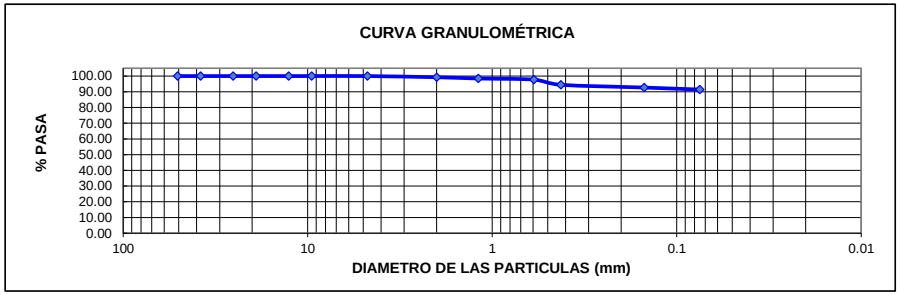
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z1	15.43	18.37	17.72	28.38%
B7	15.00	18.59	17.78	29.14%
U3	15.08	18.19	17.50	28.51%
D7	15.06	19.42	18.47	27.86%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		32.14	**W ret Nº200+rec:**		45.45	
W rec + m:		187.45	**W ret Nº200:**		13.31	
W Seco Inicial (g)		155.31	**Suma W Retenidos**		13.31	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.15	1.15	0.74	0.74	99.26
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.81	1.55	98.45
Nº30	0.60	1.08	1.08	0.70	2.25	97.75
Nº40	0.43	5.12	5.12	3.30	5.54	94.46
N ° 100	0.15	2.74	2.74	1.76	7.31	92.69
N ° 200	0.08	1.96	1.96	1.26	8.57	91.43
Fondo	0.00	142.00	142.00	91.43	100.00	0.00
Total		155.31	155.31			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	91.4%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**PROYECTO:**	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4
	LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	9
	CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	15.50 - 16.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

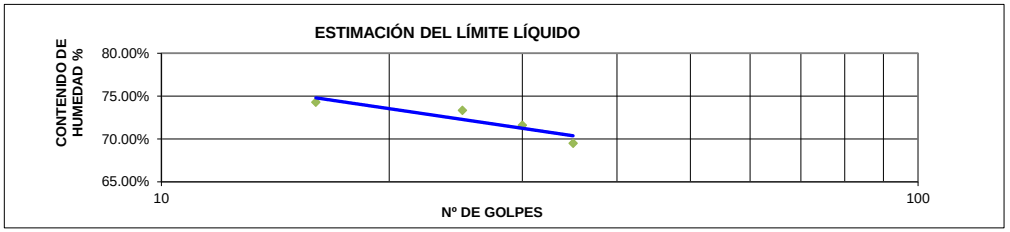
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z4	5.16	30.15	23.13	39.07%
D6	5.10	25.50	19.18	44.89%
H8	5.35	22.30	16.66	49.87%
O2	5.20	25.98	19.66	43.77%
				44.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W01	35	16.04	28.65	23.48	69.49%
ZR4	30	16.16	28.00	23.06	71.59%
TG3	25	24.35	36.90	31.59	73.34%
W7	16	24.24	37.45	31.82	74.27%
					72.00%

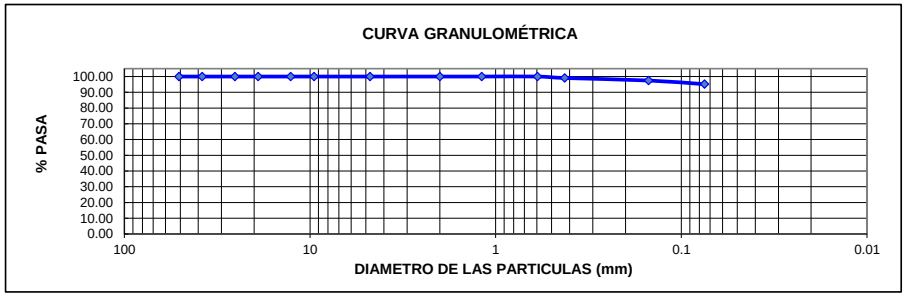
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P12	16.53	19.80	19.02	31.33%
Q8	16.10	20.02	19.08	31.54%
I3	16.18	19.62	18.80	31.30%
D04	16.16	20.85	19.77	29.92%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		35.21	**W ret Nº200+rec:**		41.75	
W rec + m:		169.50	**W ret Nº200:**		6.54	
W Seco Inicial (g)		134.29	**Suma W Retenidos**		6.54	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.26	1.26	0.94	0.94	99.06
N ° 100	0.15	2.14	2.14	1.59	2.53	97.47
N ° 200	0.08	3.14	3.14	2.34	4.87	95.13
Fondo	0.00	127.75	127.75	95.13	100.00	0.00
Total		134.29	134.29			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	72%
TAMIZ Nº200:	95.1%	**IP:**	41%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	10	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	17.50 - 18.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

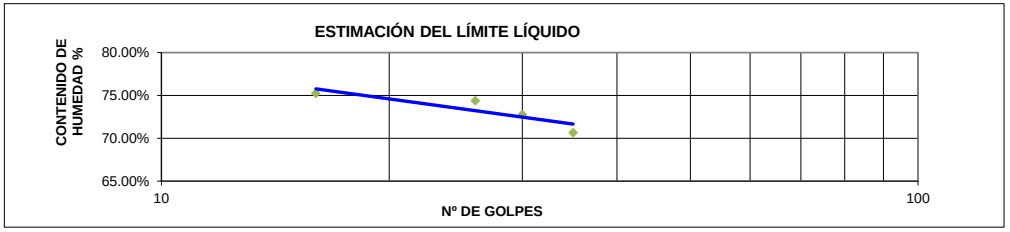
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P4	5.16	30.95	23.70	39.10%
S8	5.10	29.20	22.23	40.69%
C4	5.35	25.30	19.06	45.51%
Z9	5.20	28.48	21.66	41.43%
				42.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AL2	35	17.24	30.45	24.98	70.67%
QO1	30	17.36	29.80	24.56	72.78%
R5	26	25.55	38.70	33.09	74.40%
T7	16	25.44	39.25	33.32	75.25%
					73.00%

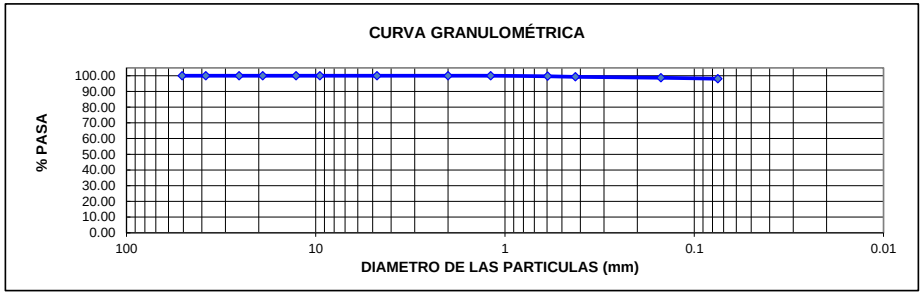
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
K3	17.58	21.10	20.22	33.33%
FY7	17.15	21.32	20.28	33.23%
BW2	17.23	20.92	20.00	33.21%
ZU5	17.21	22.15	20.97	31.38%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		28.96	**W ret Nº200+rec:**		36.07	
W rec + m:		398.70	**W ret Nº200:**		7.11	
W Seco Inicial (g)		369.74	**Suma W Retenidos**		7.11	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.34	0.34	99.66
Nº40	0.43	1.36	1.36	0.37	0.71	99.29
N ° 100	0.15	2.14	2.14	0.58	1.28	98.72
N ° 200	0.08	2.36	2.36	0.64	1.92	98.08
Fondo	0.00	362.63	362.63	98.08	100.00	0.00
Total		369.74	369.74			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	73%
TAMIZ Nº200:	98.1%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	11	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	19.50 - 20.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

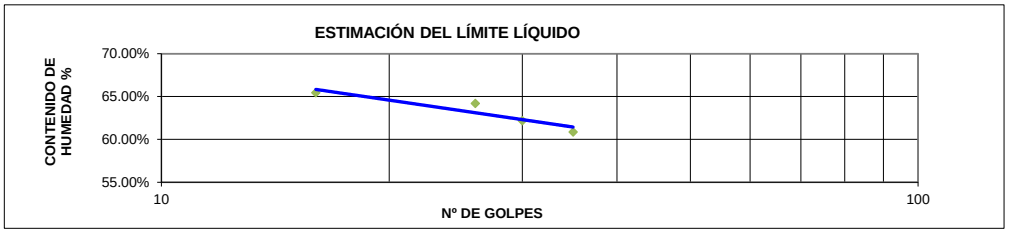
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PN2	4.96	21.70	17.50	33.49%
HU8	4.90	23.00	18.63	31.83%
A1	5.32	25.25	20.50	31.29%
D3	5.06	23.32	18.88	32.14%
				32.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JL3	35	15.30	28.25	23.35	60.87%
J02	30	15.42	27.60	22.93	62.18%
A3	26	23.61	36.50	31.46	64.20%
X7	16	23.50	37.05	31.69	65.45%
					63.00%

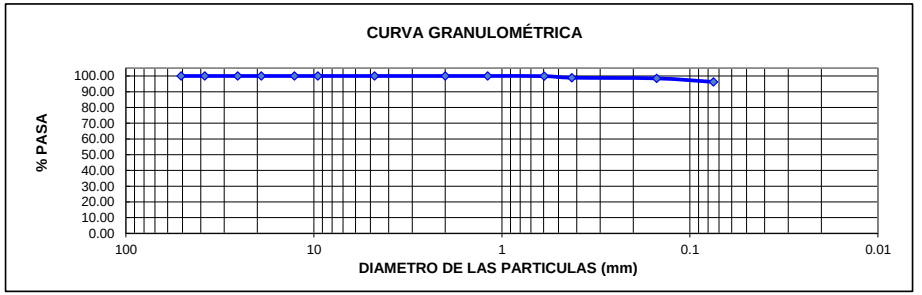
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PQ3	15.94	21.00	19.88	28.43%
ZU4	15.75	21.60	20.28	29.14%
PL2	15.78	20.70	19.62	28.12%
T5	15.84	21.95	20.58	28.90%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		33.41	**W ret Nº200+rec:**		44.41	
W rec + m:		325.41	**W ret Nº200:**		11.00	
W Seco Inicial (g)		292.00	**Suma W Retenidos**		11.00	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.01	0.01	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.31	0.31	0.11	0.11	99.89
Nº40	0.43	2.91	2.91	1.00	1.11	98.89
N ° 100	0.15	1.25	1.25	0.43	1.53	98.47
N ° 200	0.08	6.52	6.52	2.23	3.77	96.23
Fondo	0.00	281.00	281.00	96.23	100.00	0.00
Total		292.00	292.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	96.2%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	12	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	21.50 - 22.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

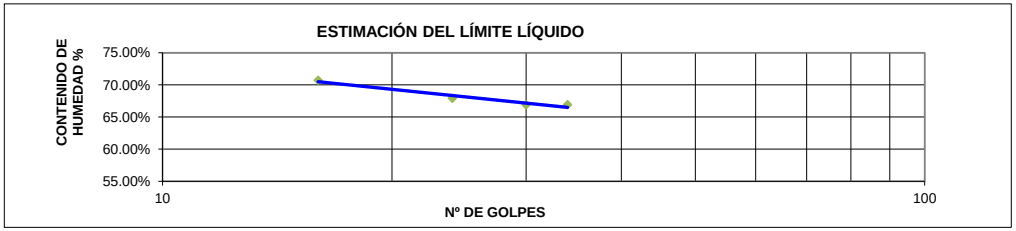
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P2	5.26	26.16	21.20	31.12%
Q8	5.20	26.15	21.14	31.43%
T3	5.45	23.51	18.90	34.28%
R2	5.30	25.27	20.41	32.16%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M21	30	15.94	27.54	22.89	66.91%
V4	24	16.02	28.90	23.69	67.93%
Z9	16	15.90	26.40	22.05	70.73%
H23	34	28.65	38.85	34.76	66.94%
					68.00%

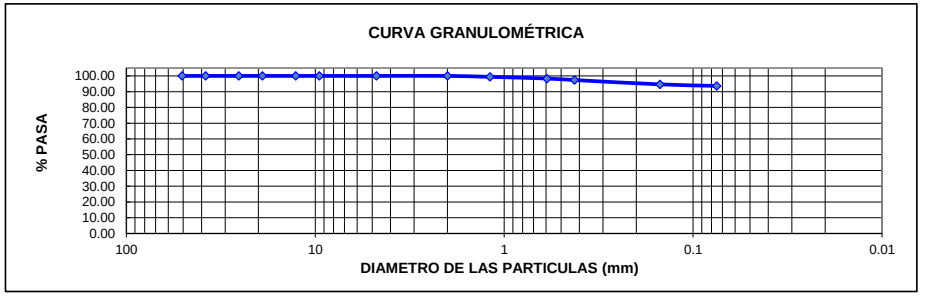
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P1	15.94	22.05	20.74	27.29%
P5	15.75	22.65	21.14	28.01%
S3	15.78	21.75	20.48	27.02%
F5	15.84	22.70	21.20	27.99%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.58	**W ret Nº200+rec:**		45.68	
W rec + m:		254.70	**W ret Nº200:**		14.10	
W Seco Inicial (g)		223.12	**Suma W Retenidos**		14.10	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.61	0.61	99.39
Nº30	0.60	2.35	2.35	1.05	1.66	98.34
Nº40	0.43	2.11	2.11	0.95	2.61	97.39
N ° 100	0.15	6.15	6.15	2.76	5.36	94.64
N ° 200	0.08	2.13	2.13	0.95	6.32	93.68
Fondo	0.00	209.02	209.02	93.68	100.00	0.00
Total		223.12	223.12			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	68%
TAMIZ Nº200:	93.7%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	13	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	23.50 - 24.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

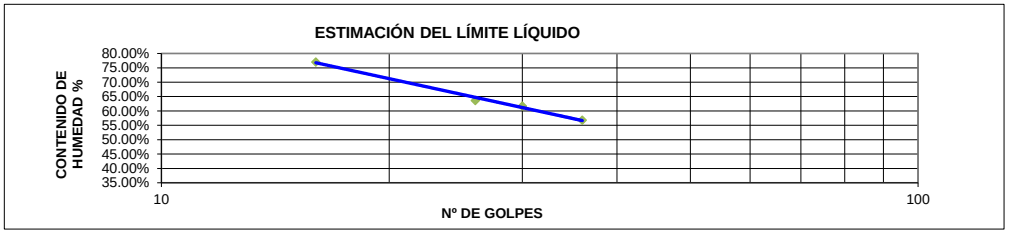
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LE4	5.40	22.70	18.20	35.16%
MJ8	5.62	26.15	21.16	32.11%
CH4	6.00	23.04	18.70	34.17%
ZL7	5.67	23.96	19.35	33.70%
				34.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AP4	30	12.05	34.58	25.98	61.74%
CG4	36	11.95	37.31	28.12	56.83%
ZL2	16	12.15	30.30	22.40	77.07%
NH8	26	12.05	34.06	25.50	63.67%
					59.00%

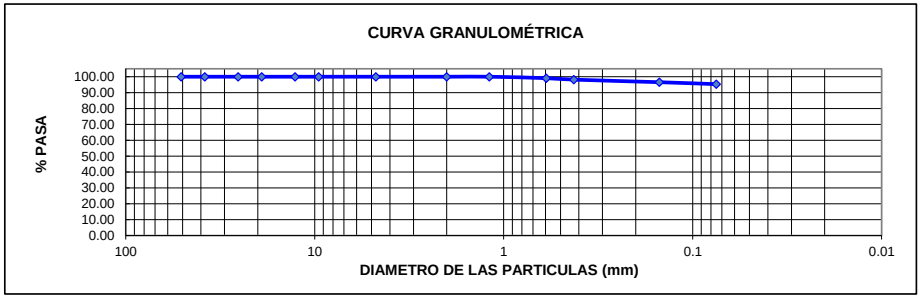
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PZ4	15.84	21.15	20.04	26.43%
IB5	15.65	21.75	20.44	27.35%
MW7	15.68	20.85	19.78	26.10%
QO8	15.74	22.10	20.74	27.20%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		28.40	**W ret Nº200+rec:**		39.17	
W rec + m:		258.40	**W ret Nº200:**		10.77	
W Seco Inicial (g)		230.00	**Suma W Retenidos**		10.77	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.13	2.13	0.93	0.93	99.07
Nº40	0.43	2.14	2.14	0.93	1.86	98.14
N ° 100	0.15	3.69	3.69	1.60	3.46	96.54
N ° 200	0.08	2.81	2.81	1.22	4.68	95.32
Fondo	0.00	219.23	219.23	95.32	100.00	0.00
Total		230.00	230.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	59%
TAMIZ Nº200:	95.3%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	14	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	25.50 - 26.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

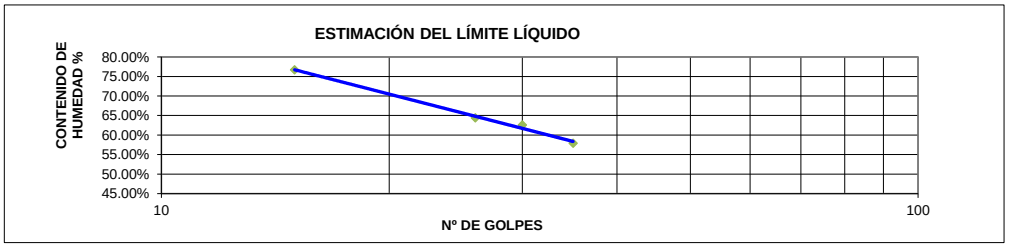
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
UC4	5.76	21.60	17.66	33.11%
XI2	5.70	25.50	20.75	31.56%
MQ4	5.95	24.30	19.94	31.17%
X05	5.80	23.80	19.45	31.88%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MA5	30	5.31	29.78	20.36	62.59%
VP3	35	5.21	32.51	22.50	57.89%
XJ6	15	5.41	25.50	16.78	76.69%
M1	26	5.31	29.26	19.88	64.40%
					60.00%

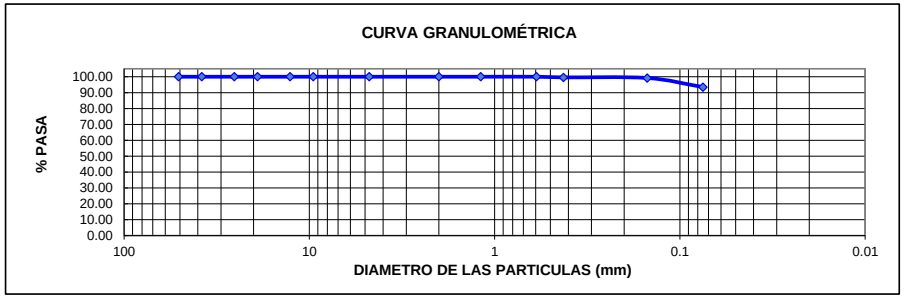
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
J3	16.79	23.17	21.88	25.34%
WO6	16.60	23.77	22.28	26.23%
WF2	16.63	22.87	21.62	25.05%
NF3	16.69	24.12	22.58	26.15%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		32.00	**W ret Nº200+rec:**		53.31	
W rec + m:		359.80	**W ret Nº200:**		21.31	
W Seco Inicial (g)		327.80	**Suma W Retenidos**		21.31	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.36	1.36	0.41	0.41	99.59
N ° 100	0.15	1.25	1.25	0.38	0.80	99.20
N ° 200	0.08	18.70	18.70	5.70	6.50	93.50
Fondo	0.00	306.49	306.49	93.50	100.00	0.00
Total		327.80	327.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	93.5%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	15	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	27.50 - 28.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P12	5.11	25.90	21.03	30.59%
X6	5.05	23.19	18.88	31.16%
Y5	5.35	20.90	17.00	33.48%
Q7	5.17	23.33	18.97	31.59%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

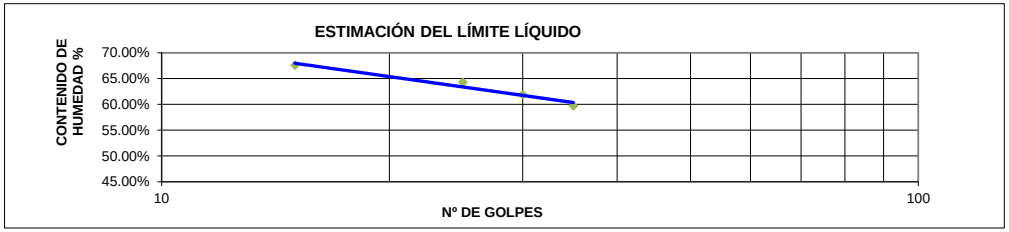
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U2	35	23.19	31.08	28.13	59.72%
J8	30	15.05	22.90	19.90	61.86%
B5	25	14.92	23.15	19.93	64.27%
C7	15	15.05	24.15	20.48	67.59%
					63.00%

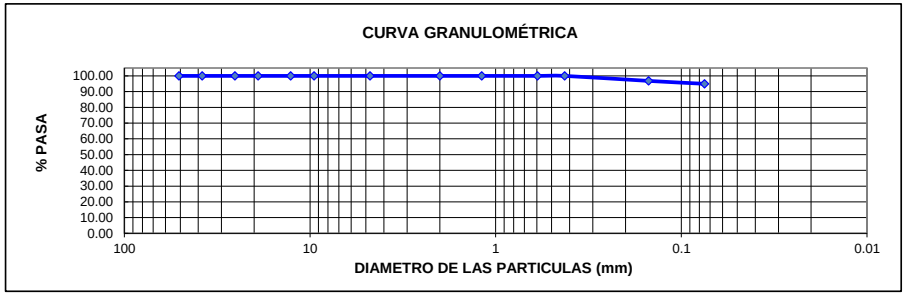
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S3	15.50	18.10	17.54	27.45%
J7	15.42	19.05	18.23	29.18%
P2	15.31	19.50	18.56	28.92%
X6	15.46	18.80	18.08	27.48%
				28.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.17	**W ret Nº200+rec:**		51.30	
W rec + m:		337.45	**W ret Nº200:**		15.13	
W Seco Inicial (g)		301.28	**Suma W Retenidos**		15.13	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	9.63	9.63	3.20	3.20	96.80
N ° 200	0.08	5.50	5.50	1.83	5.02	94.98
Fondo	0.00	286.15	286.15	94.98	100.00	0.00
Total		301.28	301.28			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	95.0%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	16	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	29.50 - 30.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
C23	5.36	25.65	20.93	30.31%
C13	5.30	22.94	18.78	30.86%
C14	5.60	20.65	16.90	33.19%
C6	5.14	32.26	25.73	31.69%
				32.00%

LÍMITE LIQUIDO

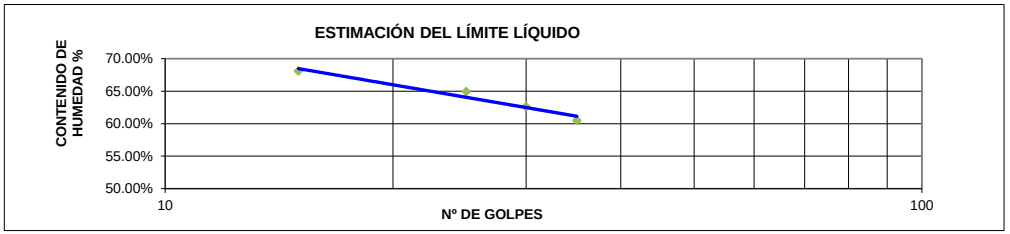
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P12	35	24.24	32.41	29.33	60.51%
R5	30	16.10	24.23	21.10	62.60%
R9	25	15.97	24.48	21.13	64.92%
U7	15	16.10	25.48	21.68	68.10%
					64.00%

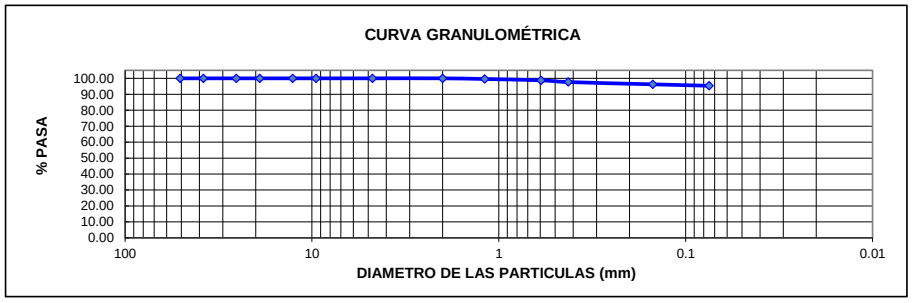
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A12	17.80	22.19	21.24	27.62%
A4	17.72	23.14	21.93	28.74%
VF13	17.61	23.59	22.26	28.60%
VF14	17.76	22.89	21.78	27.61%
				28.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.47	**W ret Nº200+rec:**		39.95	
W rec + m:		315.20	**W ret Nº200:**		13.48	
W Seco Inicial (g)		288.73	**Suma W Retenidos**		13.48	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.43	0.43	99.57
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.82	1.25	98.75
Nº40	0.43	3.12	3.12	1.08	2.33	97.67
N ° 100	0.15	4.15	4.15	1.44	3.77	96.23
N ° 200	0.08	2.60	2.60	0.90	4.67	95.33
Fondo	0.00	275.25	275.25	95.33	100.00	0.00
Total		288.73	288.73			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	95.3%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	5	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

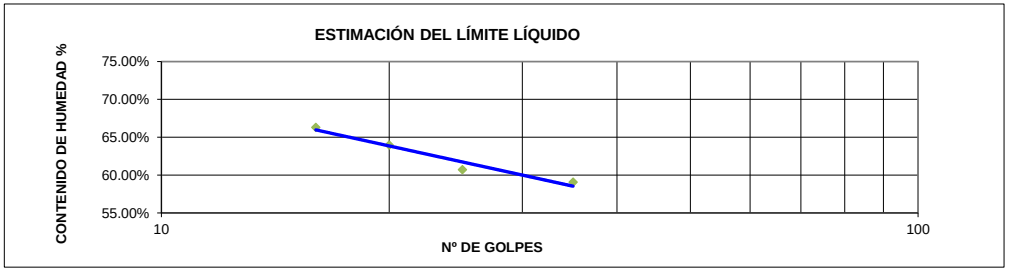
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS3	4.25	17.23	14.59	25.52%
DR5	4.25	17.24	14.71	24.20%
FW3	4.75	17.25	14.77	24.69%
FT2	4.42	17.24	14.69	24.80%
				25.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JU8	35	16.20	28.42	23.88	59.07%
RT5	25	16.45	27.53	23.34	60.73%
RT4	20	16.29	25.63	21.99	63.97%
TW2	16	16.21	27.19	22.81	66.32%
					63.00%

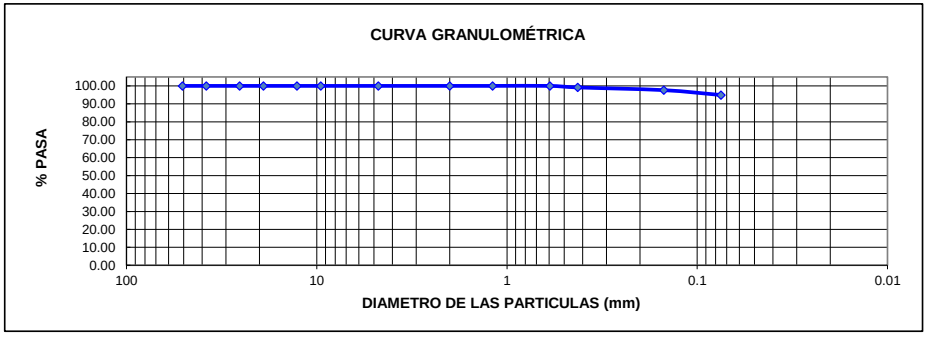
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	17.16	20.55	19.81	28.09%
Q4	17.41	21.83	20.87	27.78%
T6	15.53	17.23	16.85	28.78%
U8	14.49	18.77	17.83	28.28%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.25	**W ret Nº200+rec:**		34.42	
W rec + m:		187.60	**W ret Nº200:**		8.17	
W Seco Inicial (g)		161.35	**Suma W Retenidos**		8.17	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.36	1.36	0.84	0.84	99.16
N ° 100	0.15	2.45	2.45	1.52	2.36	97.64
N ° 200	0.08	4.36	4.36	2.70	5.06	94.94
Fondo	0.00	153.18	153.18	94.94	100.00	0.00
Total		161.35	161.35			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	94.9%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	5	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

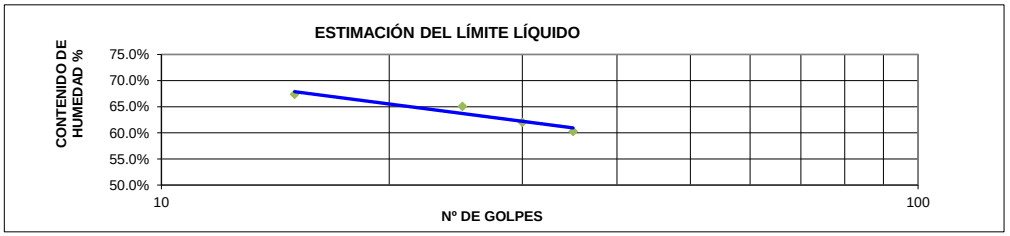
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TR5	16.32	26.63	24.73	22.62%
Y44	16.35	26.79	24.80	23.49%
KQ7	16.33	28.14	25.90	23.37%
UN3	16.33	27.19	25.15	23.17%
				23.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PC5	35	16.40	34.74	27.84	60.3%
MA7	30	16.47	35.29	28.09	62.0%
KI7	25	16.29	34.71	27.45	65.1%
QR4	15	16.15	36.86	28.52	67.4%
					64.00%

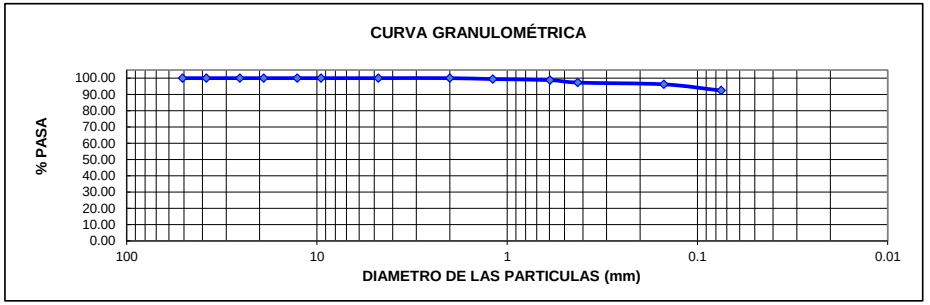
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P03	6.40	25.12	21.11	27.25%
P12	6.19	25.14	21.09	27.18%
CT5	5.69	25.02	20.84	27.57%
FW2	6.09	25.09	21.01	27.34%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.78	**W ret Nº200+rec:**		41.14	
W rec + m:		239.74	**W ret Nº200:**		16.36	
W Seco Inicial (g)		214.96	**Suma W Retenidos**		16.36	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.58	0.58	99.42
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.63	1.21	98.79
Nº40	0.43	3.25	3.25	1.51	2.73	97.27
N ° 100	0.15	2.35	2.35	1.09	3.82	96.18
N ° 200	0.08	8.15	8.15	3.79	7.61	92.39
Fondo	0.00	198.60	198.60	92.39	100.00	0.00
Total		214.96	214.96			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	92.4%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	5	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

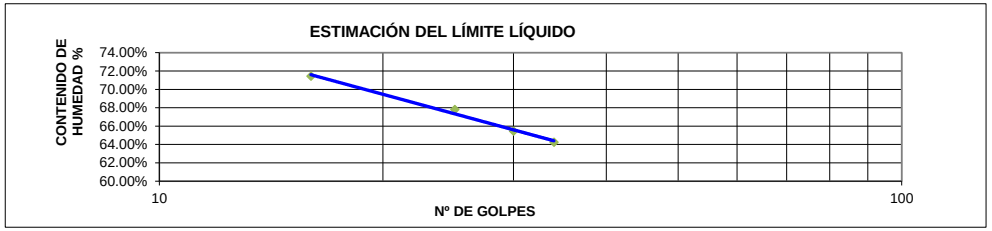
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
BG3	6.30	23.45	20.07	24.55%
ST6	6.29	23.23	19.89	24.52%
UJ2	6.29	22.21	19.06	24.64%
QR5	6.42	20.36	17.58	24.96%
				25.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AX5	34	17.46	30.83	25.60	64.25%
TB1	30	17.13	30.94	25.48	65.44%
QB7	25	16.50	29.84	24.45	67.80%
PN3	16	16.83	28.00	23.35	71.43%
					67.00%

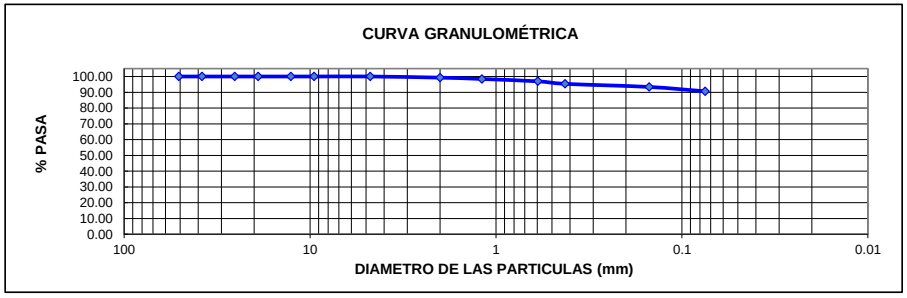
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AF5	16.05	22.82	21.42	26.07%
TB2	15.96	21.26	20.13	27.10%
KQ5	15.95	21.51	20.33	26.94%
HQ1	16.07	22.16	20.86	27.14%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.78	**W ret Nº200+rec:**		41.10	
W rec + m:		198.70	**W ret Nº200:**		16.32	
W Seco Inicial (g)		173.92	**Suma W Retenidos**		16.32	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.26	1.26	0.72	0.72	99.28
Nº16	1.19	1.47	1.47	0.85	1.57	98.43
Nº30	0.60	2.59	2.59	1.49	3.06	96.94
Nº40	0.43	2.77	2.77	1.59	4.65	95.35
N ° 100	0.15	3.45	3.45	1.98	6.64	93.36
N ° 200	0.08	4.78	4.78	2.75	9.38	90.62
Fondo	0.00	157.60	157.60	90.62	100.00	0.00
Total		173.92	173.92			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	90.6%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	5	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QU7	5.59	24.22	19.33	35.59%
ON4	5.61	24.36	19.46	35.40%
SR4	5.62	25.26	20.23	34.43%
AU7	5.61	24.61	19.67	35.13%
				35.00%

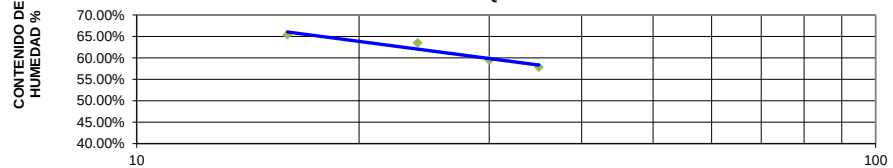
LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PQ5	35	25.74	34.60	31.35	57.85%
YB7	30	26.17	34.56	31.43	59.46%
AU2	24	26.12	36.47	32.45	63.53%
AH5	16	25.90	36.55	32.34	65.39%
					62.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
BT5	16.57	27.71	25.15	29.80%
NA8	16.81	27.98	25.39	30.22%
IN5	17.33	28.45	25.85	30.53%
PA12	16.90	28.05	25.46	30.18%
				30.00%

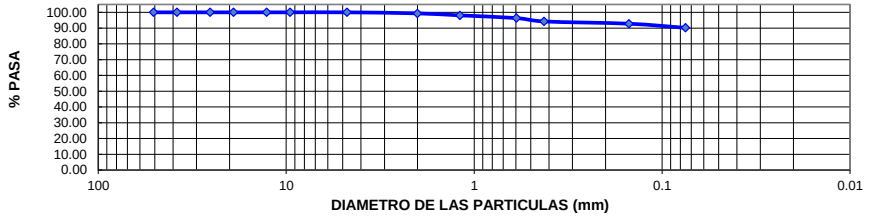
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.52	**W ret Nº200+rec:**		45.36	
W rec + m:		218.60	**W ret Nº200:**		18.84	
W Seco Inicial (g)		192.08	**Suma W Retenidos**		18.84	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.26	1.26	0.66	0.66	99.34
Nº16	1.19	2.45	2.45	1.28	1.93	98.07
Nº30	0.60	3.26	3.26	1.70	3.63	96.37
Nº40	0.43	4.12	4.12	2.14	5.77	94.23
N ° 100	0.15	2.77	2.77	1.44	7.22	92.78
N ° 200	0.08	4.98	4.98	2.59	9.81	90.19
Fondo	0.00	173.24	173.24	90.19	100.00	0.00
Total		192.08	192.08			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	90.2%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

	PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	6
Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS	**LOCALIZACIÓN:**	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1
	CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

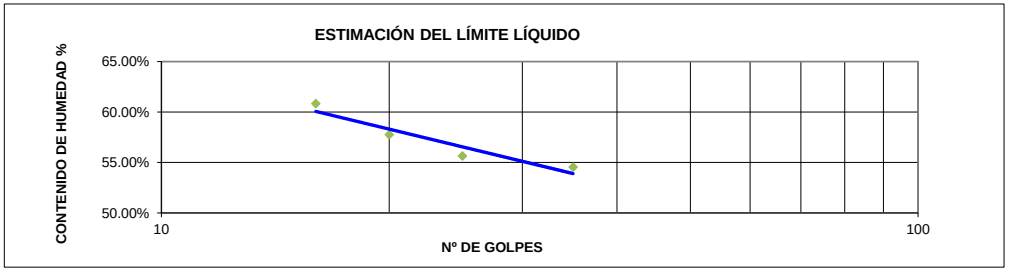
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JU4	4.66	17.41	14.73	26.60%
R2	4.66	17.42	14.85	25.24%
SH6	5.16	17.43	14.91	25.79%
RE2	4.83	17.42	14.83	25.87%
				26.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PA7	35	16.22	28.48	24.15	54.56%
NR4	25	16.47	27.59	23.61	55.66%
AQ2	20	16.31	25.69	22.26	57.75%
K65	16	16.23	27.25	23.08	60.84%
					57.00%

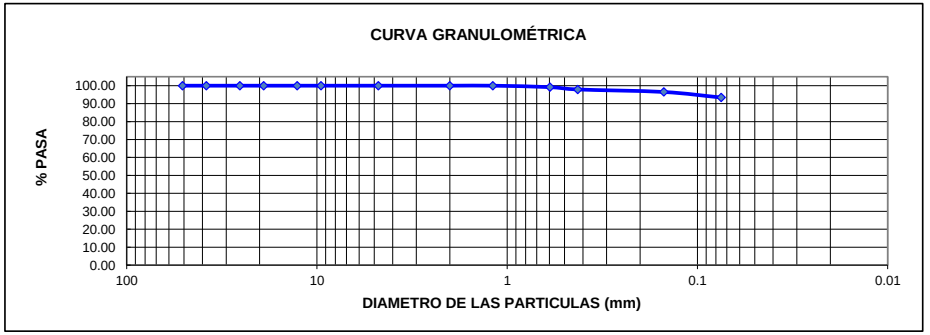
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	17.14	20.47	19.75	27.75%
AB5	17.39	21.75	20.81	27.52%
Z3	15.51	17.15	16.79	28.11%
Q56	14.47	18.69	17.77	28.02%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.48	**W ret Nº200+rec:**		36.09	
W rec + m:		214.99	**W ret Nº200:**		12.61	
W Seco Inicial (g)		191.51	**Suma W Retenidos**		12.61	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.56	1.56	0.81	0.81	99.19
Nº40	0.43	2.48	2.48	1.29	2.11	97.89
N ° 100	0.15	2.69	2.69	1.40	3.51	96.49
N ° 200	0.08	5.88	5.88	3.07	6.58	93.42
Fondo	0.00	178.90	178.90	93.42	100.00	0.00
Total		191.51	191.51			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	57%
TAMIZ Nº200:	93.4%	**IP:**	29%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	6	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

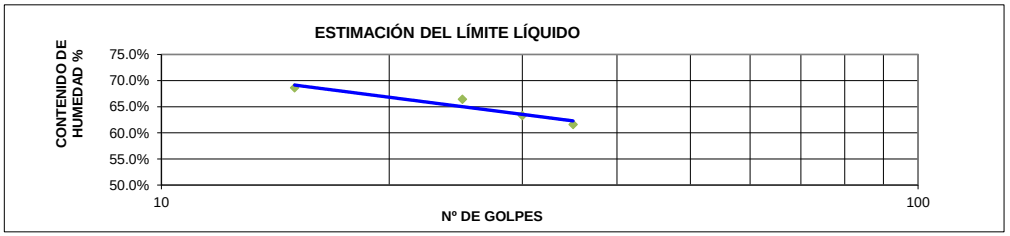
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QU7	16.26	26.71	24.89	21.11%
E2	16.29	26.87	24.96	21.97%
GY6	16.27	28.22	26.06	22.03%
KN3	16.27	27.27	25.31	21.72%
				22.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	35	16.51	34.92	27.90	61.6%
DF5	30	16.58	35.47	28.15	63.3%
YH3	25	16.40	34.89	27.51	66.4%
MJ6	15	16.26	37.04	28.58	68.6%
					65.00%

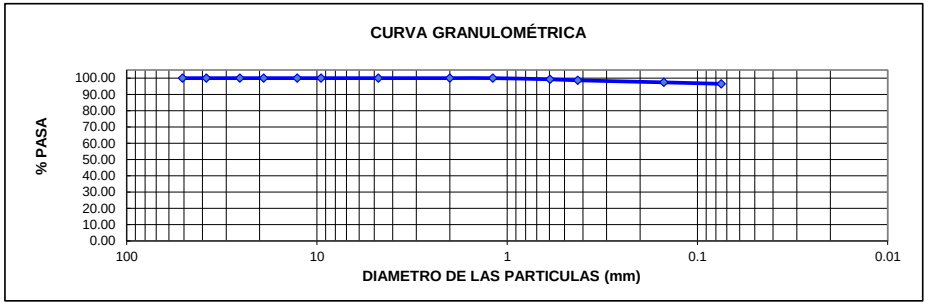
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	6.36	24.37	20.71	25.49%
QU7	6.15	24.39	20.69	25.45%
NE4	5.65	24.27	20.44	25.88%
ZT6	6.05	24.34	20.61	25.61%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.80	**W ret Nº200+rec:**		32.43	
W rec + m:		214.90	**W ret Nº200:**		6.63	
W Seco Inicial (g)		189.10	**Suma W Retenidos**		6.63	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.72	0.72	99.28
Nº40	0.43	1.17	1.17	0.62	1.34	98.66
N ° 100	0.15	2.36	2.36	1.25	2.59	97.41
N ° 200	0.08	1.74	1.74	0.92	3.51	96.49
Fondo	0.00	182.47	182.47	96.49	100.00	0.00
Total		189.10	189.10			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	96.5%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	6	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

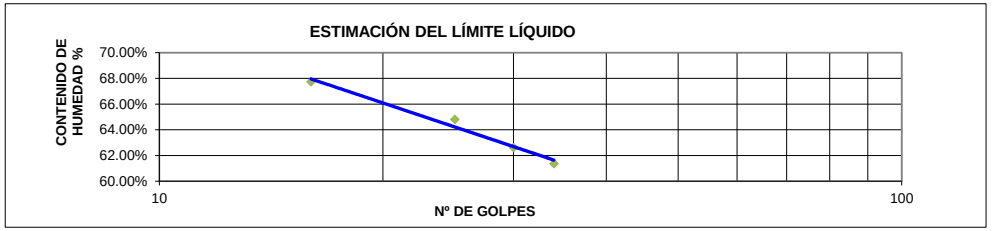
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	6.76	23.65	19.57	31.85%
QT6	6.75	23.43	19.39	31.92%
YN3	6.75	22.41	18.56	32.57%
RR2	6.88	20.56	17.08	34.17%
				33.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PN5	34	17.38	30.66	25.61	61.36%
FB7	30	17.05	30.77	25.49	62.61%
WO7	25	16.42	29.67	24.46	64.80%
D3	16	16.75	27.83	23.36	67.73%
					64.00%

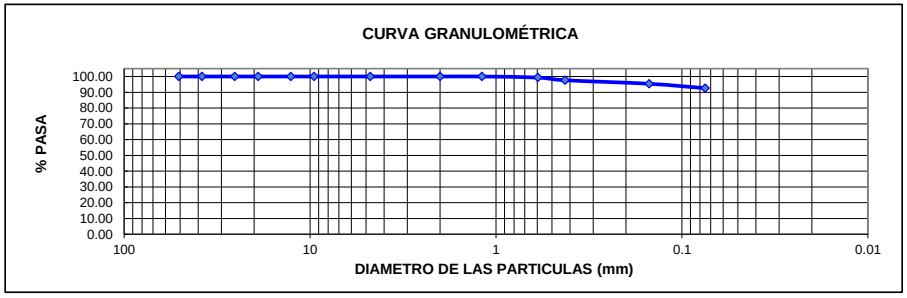
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KE3	16.14	22.86	21.57	23.76%
RN2	16.05	21.30	20.28	24.11%
WI7	16.04	21.55	20.48	24.10%
WT5	16.16	22.20	21.01	24.54%
				24.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.80	**W ret Nº200+rec:**		41.73	
W rec + m:		215.80	**W ret Nº200:**		13.93	
W Seco Inicial (g)		188.00	**Suma W Retenidos**		13.93	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.28	1.28	0.68	0.68	99.32
Nº40	0.43	3.16	3.16	1.68	2.36	97.64
N ° 100	0.15	4.25	4.25	2.26	4.62	95.38
N ° 200	0.08	5.24	5.24	2.79	7.41	92.59
Fondo	0.00	174.07	174.07	92.59	100.00	0.00
Total		188.00	188.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	92.6%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	6	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

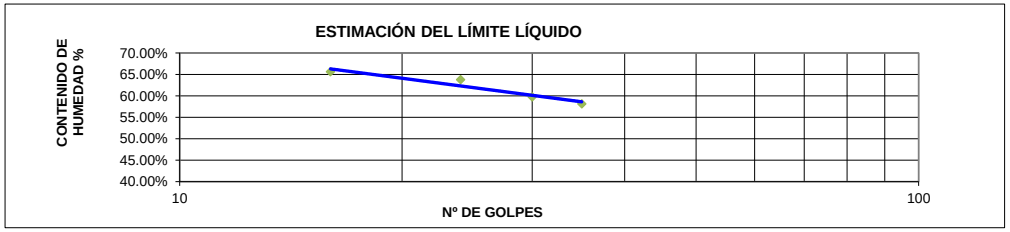
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS4	5.63	24.42	19.53	35.18%
AZ6	5.65	24.56	19.66	34.99%
ER4	5.66	25.46	20.43	34.06%
LR3	5.65	24.81	19.87	34.73%
				35.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AU8	35	25.80	34.66	31.40	58.14%
OX4	30	26.23	34.62	31.48	59.77%
SU5	24	26.18	36.53	32.50	63.79%
YS4	16	25.96	36.61	32.39	65.65%
					62.00%

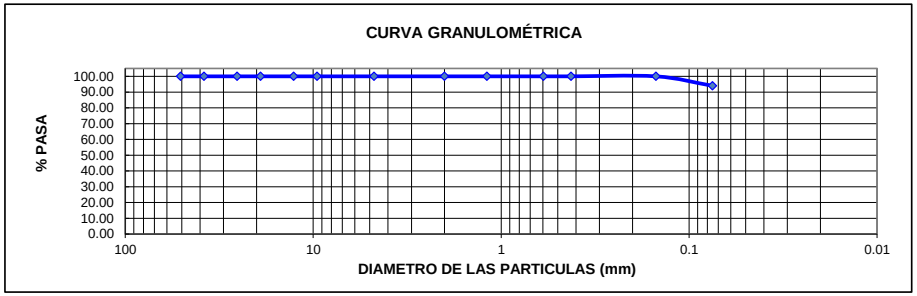
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	16.62	27.41	24.99	28.88%
QR5	16.86	27.68	25.23	29.30%
AZ54	17.38	28.15	25.69	29.62%
QT6	16.95	27.75	25.30	29.26%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.52	**W ret Nº200+rec:**		38.02	
W rec + m:		218.60	**W ret Nº200:**		11.50	
W Seco Inicial (g)		192.08	**Suma W Retenidos**		11.50	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	11.50	11.50	5.99	5.99	94.01
Fondo	0.00	180.58	180.58	94.01	100.00	0.00
Total		192.08	192.08			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	94.0%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	7	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

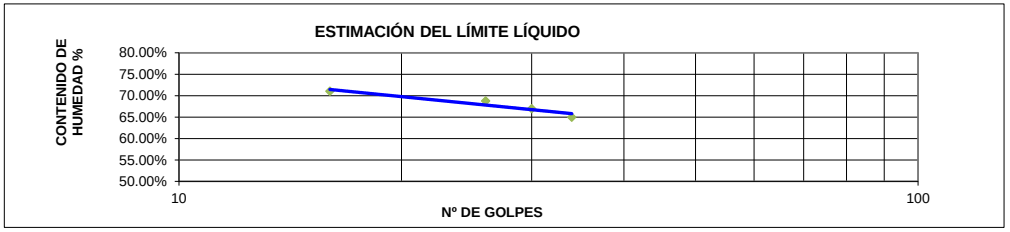
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
RT5	5.11	29.10	23.13	33.13%
LO9	5.05	27.30	21.60	34.44%
IU7	5.30	23.50	18.48	38.09%
Y6	5.15	26.63	21.07	34.95%
				35.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
E2	34	16.45	29.50	24.36	64.98%
Q2	26	16.26	28.90	23.75	68.76%
E4	30	16.35	30.56	24.86	66.98%
R5	16	16.51	27.80	23.11	71.06%
					68.00%

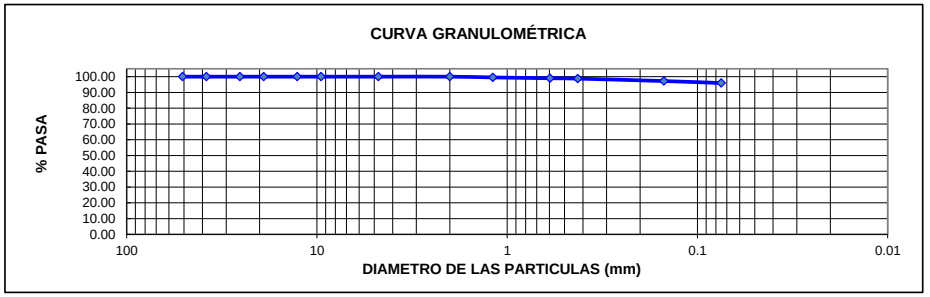
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS2	17.32	22.11	20.97	31.23%
DR5	16.68	22.60	21.34	27.04%
TE3	16.98	23.05	21.67	29.42%
FW12	17.06	23.60	22.14	28.74%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.70	**W ret Nº200+rec:**		40.15	
W rec + m:		287.90	**W ret Nº200:**		10.45	
W Seco Inicial (g)		258.20	**Suma W Retenidos**		10.45	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.48	0.48	99.52
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.53	1.01	98.99
Nº40	0.43	0.58	0.58	0.22	1.24	98.76
N ° 100	0.15	4.00	4.00	1.55	2.78	97.22
N ° 200	0.08	3.26	3.26	1.26	4.05	95.95
Fondo	0.00	247.75	247.75	95.95	100.00	0.00
Total		258.20	258.20			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	68%
TAMIZ Nº200:	96.0%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	7	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

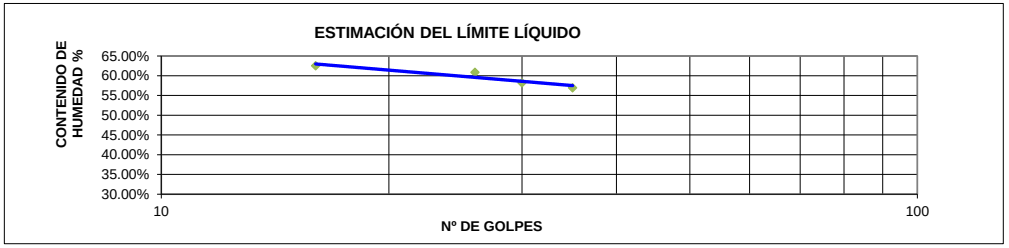
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
CR5	4.85	26.60	21.16	33.35%
TW2	4.60	23.67	18.73	34.96%
UY6	4.56	22.20	17.60	35.28%
T5	4.67	24.16	19.16	34.45%
				35.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q23	35	15.38	25.85	22.05	56.97%
ST6	30	15.50	25.20	21.63	58.24%
LO8	26	23.69	34.10	30.16	60.90%
ZR5	16	23.58	34.65	30.39	62.56%
					60.00%

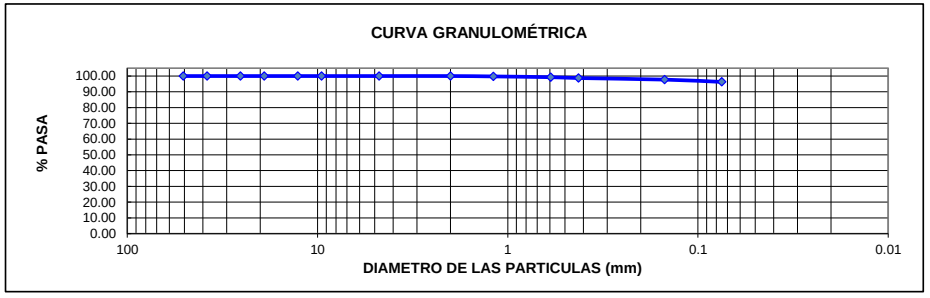
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q21	15.25	19.68	18.69	28.78%
R8	14.82	19.90	18.75	29.26%
T6	14.90	19.50	18.47	28.85%
U09	14.88	20.73	19.44	28.29%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.80	**W ret Nº200+rec:**		35.22	
W rec + m:		278.90	**W ret Nº200:**		9.42	
W Seco Inicial (g)		253.10	**Suma W Retenidos**		9.42	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.58	0.58	0.23	0.23	99.77
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.49	0.72	99.28
Nº40	0.43	1.36	1.36	0.54	1.26	98.74
N ° 100	0.15	2.54	2.54	1.00	2.26	97.74
N ° 200	0.08	3.69	3.69	1.46	3.72	96.28
Fondo	0.00	243.68	243.68	96.28	100.00	0.00
Total		253.10	253.10			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	96.3%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	7	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

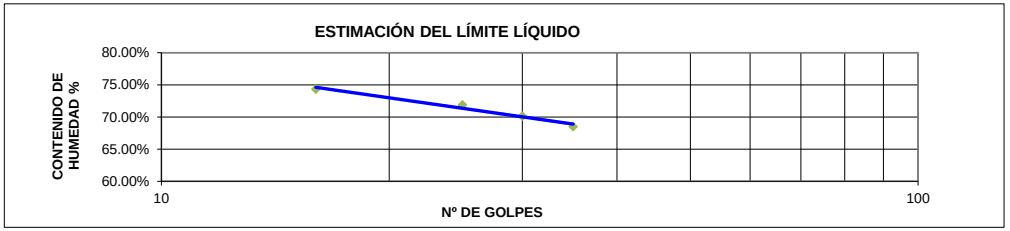
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A4	5.10	29.95	23.23	37.07%
T5	5.04	25.30	19.28	42.28%
AQ2	5.29	22.10	16.76	46.56%
DR5	5.14	25.78	19.76	41.24%
				42.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LK9	35	24.47	36.45	31.58	68.50%
O7	30	16.12	27.91	23.05	70.13%
Y5	25	16.05	27.31	22.60	71.91%
S44	16	16.24	27.73	22.83	74.36%
					71.00%

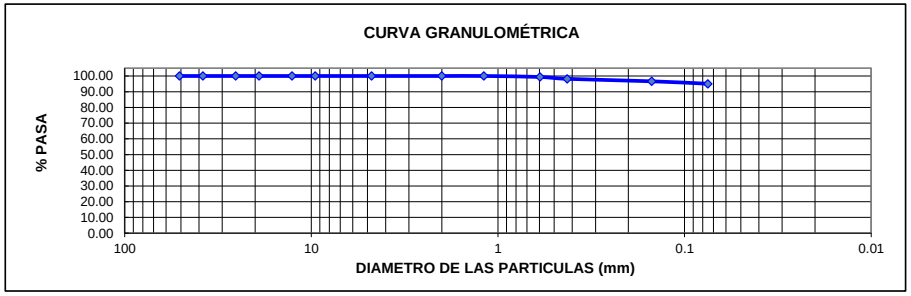
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A1	16.83	19.87	19.12	32.75%
X3	16.40	20.09	19.18	32.73%
C61	16.48	19.69	18.90	32.64%
G5	16.46	20.92	19.87	30.79%
				32.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.50	**W ret Nº200+rec:**		46.37	
W rec + m:		236.50	**W ret Nº200:**		9.87	
W Seco Inicial (g)		200.00	**Suma W Retenidos**		9.87	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.63	0.63	99.38
Nº40	0.43	2.36	2.36	1.18	1.81	98.20
N ° 100	0.15	3.12	3.12	1.56	3.37	96.64
N ° 200	0.08	3.14	3.14	1.57	4.94	95.07
Fondo	0.00	190.13	190.13	95.07	100.00	0.00
Total		200.00	200.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	71%
TAMIZ Nº200:	95.1%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	7	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ6	5.26	31.15	23.55	41.55%
BU2	5.20	29.40	22.08	43.36%
ND3	5.45	25.50	18.91	48.96%
AT5	5.30	28.68	21.51	44.23%
				45.00%

LÍMITE LIQUIDO

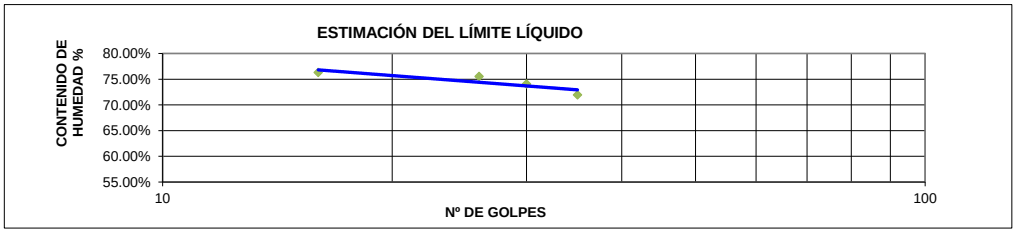
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AQ2	35	17.24	31.15	25.33	71.94%
BU7	30	17.36	30.50	24.91	74.04%
YH5	26	25.55	39.40	33.44	75.54%
RE3	16	25.44	39.95	33.67	76.31%
					74.00%

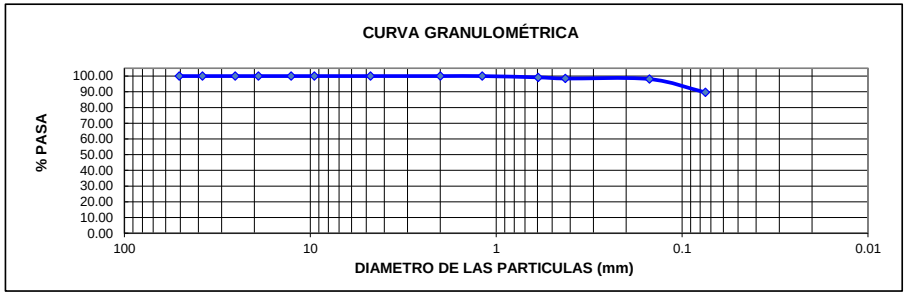
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR4	17.69	21.10	20.32	29.66%
FW3	17.26	21.32	20.38	30.13%
VR5	17.34	20.92	20.10	29.71%
G21	17.32	22.15	21.07	28.80%
				30.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		28.40	**W ret Nº200+rec:**		45.86	
W rec + m:		196.50	**W ret Nº200:**		17.46	
W Seco Inicial (g)		168.10	**Suma W Retenidos**		17.46	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.81	0.81	99.19
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.74	1.55	98.45
N ° 100	0.15	0.59	0.59	0.35	1.90	98.10
N ° 200	0.08	14.26	14.26	8.48	10.39	89.61
Fondo	0.00	150.64	150.64	89.61	100.00	0.00
Total		168.10	168.10			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	74%
TAMIZ Nº200:	89.6%	**IP:**	44%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	8	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

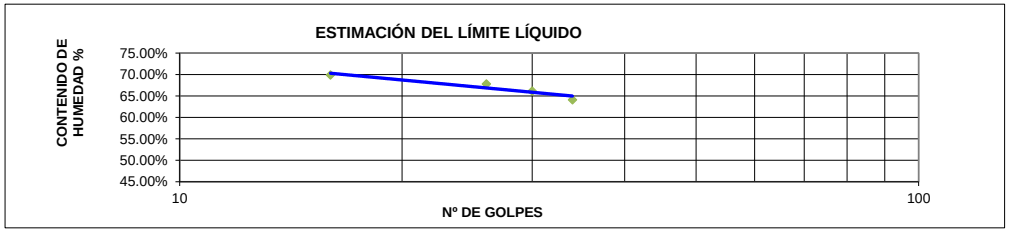
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z3	5.22	36.35	29.23	29.65%
R4	5.10	33.40	26.85	30.11%
Q3	5.56	30.90	24.76	31.98%
E2	5.29	33.55	26.95	30.50%
				31.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR5	34	15.42	28.65	23.48	64.14%
TW1	26	15.23	28.05	22.87	67.80%
AS4	30	15.32	29.71	23.98	66.17%
RC3	16	15.48	26.95	22.23	69.93%
					67.00%

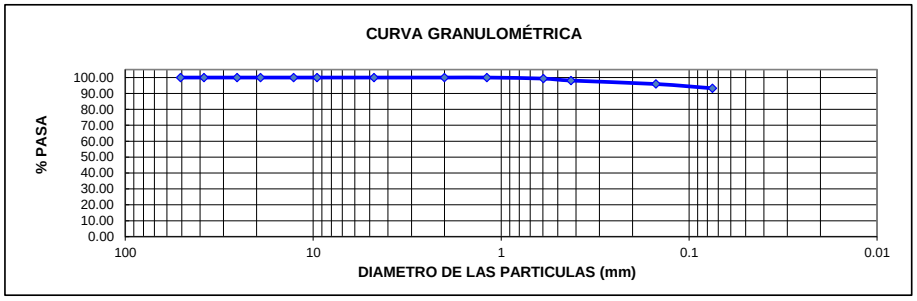
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KN5	15.34	19.46	18.26	41.10%
FR4	14.70	19.95	18.63	33.59%
WE3	15.00	20.40	18.96	36.36%
VG6	15.08	20.95	19.43	34.94%
				36.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.80	**W ret Nº200+rec:**		39.68	
W rec + m:		217.40	**W ret Nº200:**		12.88	
W Seco Inicial (g)		190.60	**Suma W Retenidos**		12.88	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.66	0.66	99.34
Nº40	0.43	2.36	2.36	1.24	1.89	98.11
N ° 100	0.15	4.15	4.15	2.18	4.07	95.93
N ° 200	0.08	5.12	5.12	2.69	6.76	93.24
Fondo	0.00	177.72	177.72	93.24	100.00	0.00
Total		190.60	190.60			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	93.2%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	8	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

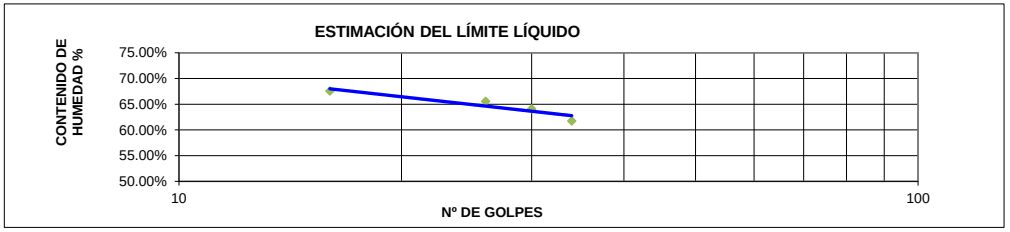
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AQ2	5.16	28.90	23.13	32.11%
FR5	5.10	27.10	21.60	33.33%
TE3	5.35	23.30	18.48	36.71%
AU8	5.20	26.43	21.07	33.80%
				34.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR5	34	17.50	29.60	24.98	61.76%
AC3	26	17.31	29.00	24.37	65.58%
AQ2	30	17.40	30.66	25.48	64.11%
FR5	16	17.56	27.90	23.73	67.59%
					65.00%

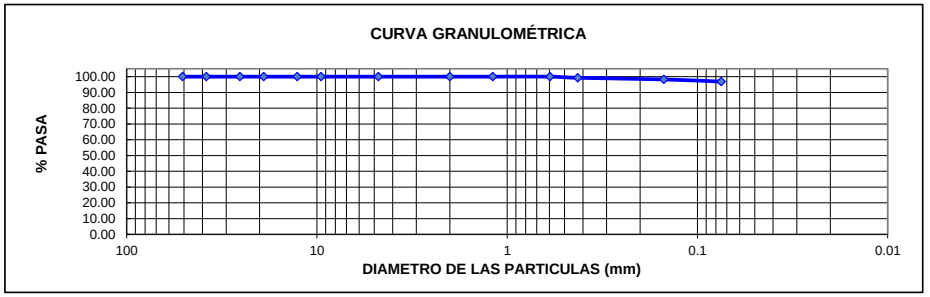
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
NY7	17.36	22.11	20.97	31.58%
UX3	16.72	22.60	21.34	27.27%
AY7	17.02	23.05	21.67	29.68%
U2	17.10	23.60	22.14	28.97%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.25	**W ret Nº200+rec:**		36.82	
W rec + m:		238.90	**W ret Nº200:**		6.57	
W Seco Inicial (g)		208.65	**Suma W Retenidos**		6.57	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.53	1.53	0.73	0.73	99.27
N ° 100	0.15	2.14	2.14	1.03	1.76	98.24
N ° 200	0.08	2.90	2.90	1.39	3.15	96.85
Fondo	0.00	202.08	202.08	96.85	100.00	0.00
Total		208.65	208.65			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	96.9%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	8	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AG6	7.15	28.20	23.16	31.48%
Y5	6.90	25.27	20.73	32.83%
R5	6.86	23.80	19.60	32.97%
I8	6.97	25.76	21.16	32.36%
				32.00%

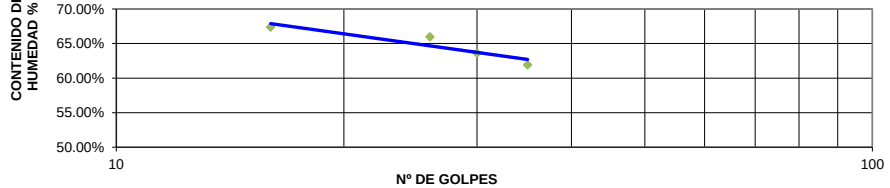
LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P12	35	15.20	26.05	21.90	61.94%
Q3	30	15.32	25.40	21.48	63.64%
R21	26	23.51	34.30	30.01	66.00%
D33	16	23.40	34.85	30.24	67.40%
					65.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KU7	15.49	19.48	18.58	29.13%
BH5	15.06	19.70	18.64	29.61%
DF6	15.14	19.30	18.36	29.19%
T3W	15.12	20.53	19.33	28.50%
				29.00%

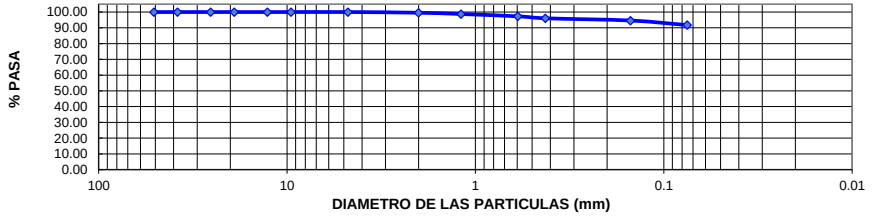
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.14	**W ret Nº200+rec:**		50.88	
W rec + m:		314.80	**W ret Nº200:**		23.74	
W Seco Inicial (g)		287.66	**Suma W Retenidos**		23.74	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.25	1.25	0.43	0.43	99.57
Nº16	1.19	2.36	2.36	0.82	1.25	98.75
Nº30	0.60	4.15	4.15	1.44	2.70	97.30
Nº40	0.43	3.60	3.60	1.25	3.95	96.05
N ° 100	0.15	4.12	4.12	1.43	5.38	94.62
N ° 200	0.08	8.26	8.26	2.87	8.25	91.75
Fondo	0.00	263.92	263.92	91.75	100.00	0.00
Total		287.66	287.66			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	91.7%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	8	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

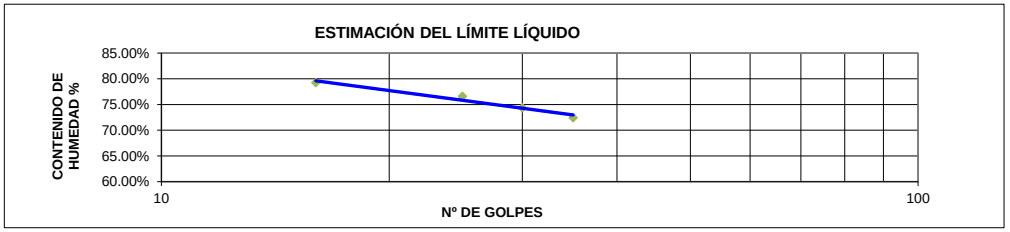
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS3	6.27	30.27	23.57	38.73%
GT6	6.21	25.62	19.62	44.74%
UY7	6.46	22.42	17.10	50.00%
OP0	6.31	26.10	20.10	43.58%
				44.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QR4	35	24.73	35.94	31.23	72.46%
T6	30	16.38	27.40	22.70	74.37%
Y4	25	16.31	26.80	22.25	76.60%
S2	16	16.50	27.22	22.48	79.26%
					76.00%

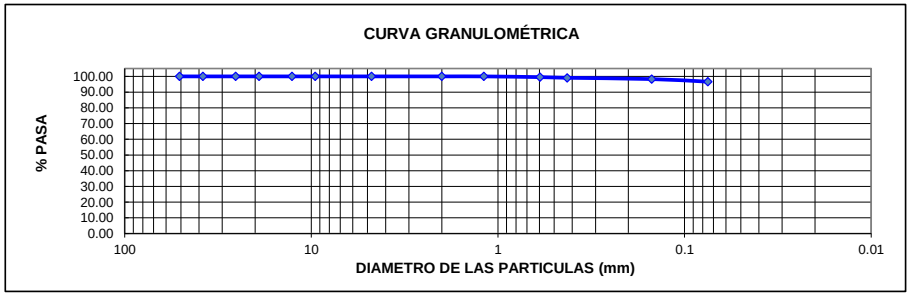
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VG5	16.73	20.17	19.32	32.82%
TD3	16.30	20.39	19.38	32.79%
SU8	16.38	19.99	19.10	32.72%
JN4	16.36	21.22	20.07	31.00%
				32.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.80	**W ret Nº200+rec:**		31.68	
W rec + m:		315.40	**W ret Nº200:**		9.88	
W Seco Inicial (g)		293.60	**Suma W Retenidos**		9.88	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.46	0.46	99.54
Nº40	0.43	1.28	1.28	0.44	0.90	99.10
N ° 100	0.15	2.36	2.36	0.80	1.70	98.30
N ° 200	0.08	4.88	4.88	1.66	3.37	96.63
Fondo	0.00	283.72	283.72	96.63	100.00	0.00
Total		293.60	293.60			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	76%
TAMIZ Nº200:	96.6%	**IP:**	44%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

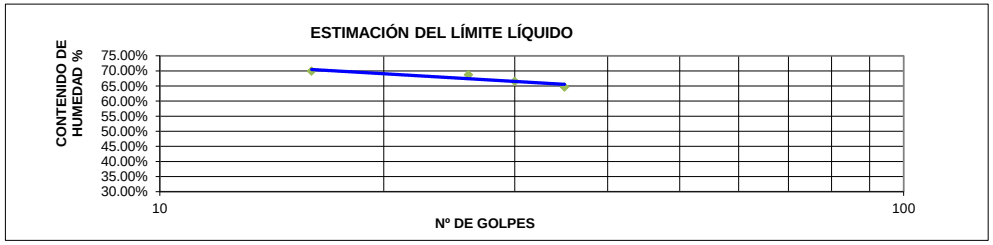
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U02	4.62	26.70	20.76	36.80%
N3	4.37	23.77	18.33	38.97%
Z8	4.33	22.30	17.20	39.63%
Q8	4.44	24.26	18.76	38.35%
				38.00%

LIMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A12	35	15.22	26.55	22.10	64.68%
D4	30	15.34	25.90	21.68	66.56%
Q6	26	23.53	34.80	30.21	68.71%
L13	16	23.42	35.35	30.44	69.94%
					67.00%

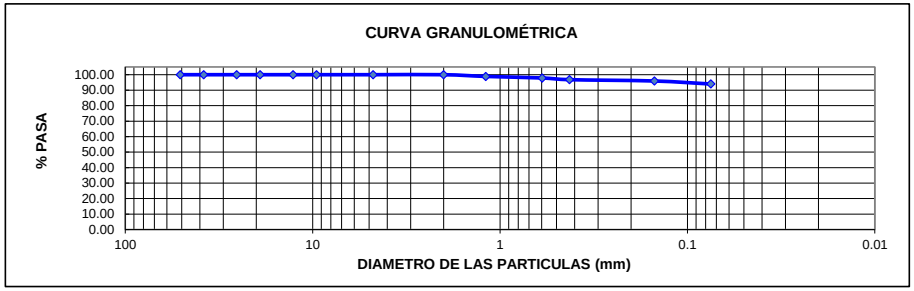
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PW2	15.23	19.53	18.54	29.91%
RT6	14.80	19.75	18.60	30.26%
HG3	14.88	19.35	18.32	29.94%
AY6	14.86	20.58	19.29	29.12%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.15	**W ret Nº200+rec:**		39.91	
W rec + m:		239.40	**W ret Nº200:**		12.76	
W Seco Inicial (g)		212.25	**Suma W Retenidos**		12.76	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.11	1.11	98.89
Nº30	0.60	2.14	2.14	1.01	2.12	97.88
Nº40	0.43	2.33	2.33	1.10	3.22	96.78
N ° 100	0.15	1.78	1.78	0.84	4.06	95.94
N ° 200	0.08	4.15	4.15	1.96	6.01	93.99
Fondo	0.00	199.49	199.49	93.99	100.00	0.00
Total		212.25	212.25			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	94.0%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

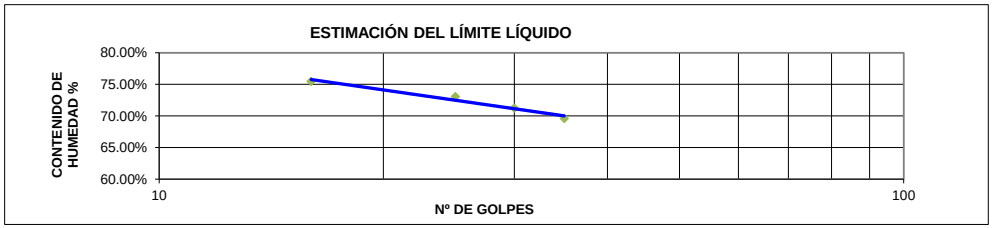
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P02	5.19	29.90	23.23	36.97%
J4	5.13	25.25	19.28	42.19%
SR5	5.38	22.05	16.76	46.49%
M12	5.23	25.73	19.76	41.15%
				42.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P13	35	24.43	36.59	31.60	69.60%
F5	30	16.08	28.05	23.07	71.24%
R23	25	16.01	27.45	22.62	73.07%
AT4	16	16.20	27.87	22.85	75.49%
					72.00%

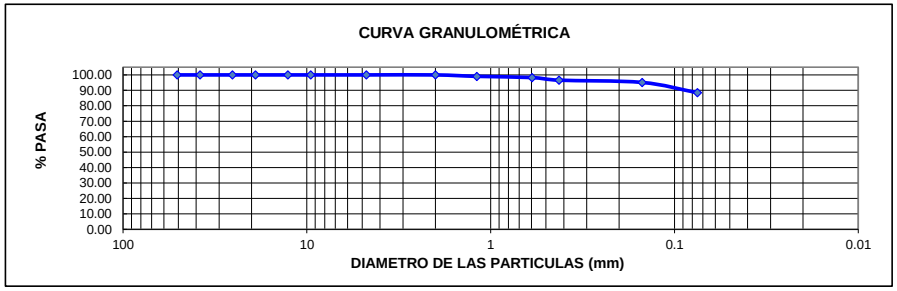
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q34	16.67	19.90	19.14	30.77%
DR1	16.24	20.12	19.20	31.08%
TQ2	16.32	19.72	18.92	30.77%
T5	16.30	20.95	19.89	29.53%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.60	**W ret Nº200+rec:**		41.31	
W rec + m:		169.70	**W ret Nº200:**		16.71	
W Seco Inicial (g)		145.10	**Suma W Retenidos**		16.71	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.94	0.94	99.06
Nº30	0.60	1.14	1.14	0.79	1.72	98.28
Nº40	0.43	2.47	2.47	1.70	3.43	96.57
N ° 100	0.15	2.11	2.11	1.45	4.88	95.12
N ° 200	0.08	9.63	9.63	6.64	11.52	88.48
Fondo	0.00	128.39	128.39	88.48	100.00	0.00
Total		145.10	145.10			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	72%
TAMIZ Nº200:	88.5%	**IP:**	41%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

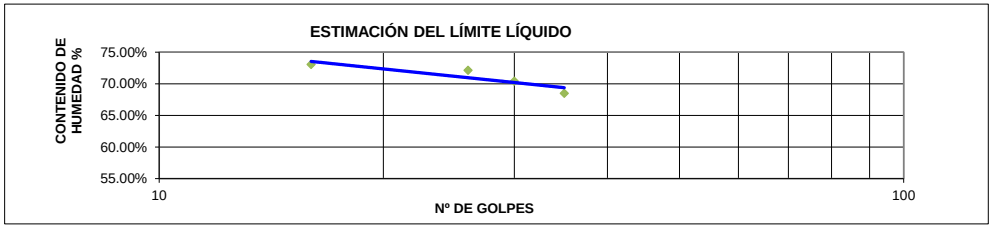
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P12	5.20	30.85	23.60	39.40%
Q22	5.14	29.10	22.13	41.02%
TS1	5.39	25.20	18.96	45.98%
W3	5.24	28.38	21.56	41.79%
				42.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PA9	35	17.24	30.45	25.08	68.49%
MW7	30	17.36	29.80	24.66	70.41%
VH6	26	25.55	38.70	33.19	72.12%
XJ2	16	25.44	39.25	33.42	73.06%
					71.00%

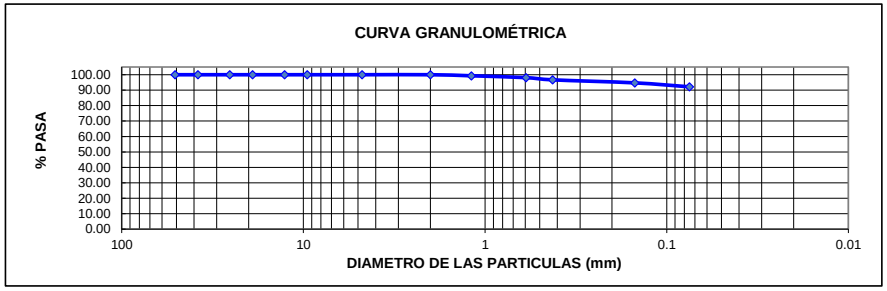
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PA1	17.73	21.10	20.26	33.20%
ME4	17.30	21.32	20.32	33.11%
CU4	17.38	20.92	20.04	33.08%
FY7	17.36	22.15	21.01	31.23%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.50	**W ret Nº200+rec:**		50.46	
W rec + m:		214.90	**W ret Nº200:**		13.96	
W Seco Inicial (g)		178.40	**Suma W Retenidos**		13.96	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.23	1.23	0.69	0.69	99.31
Nº30	0.60	2.14	2.14	1.20	1.89	98.11
Nº40	0.43	2.55	2.55	1.43	3.32	96.68
N ° 100	0.15	3.47	3.47	1.95	5.26	94.74
N ° 200	0.08	4.57	4.57	2.56	7.83	92.17
Fondo	0.00	164.44	164.44	92.17	100.00	0.00
Total		178.40	178.40			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	71%
TAMIZ Nº200:	92.2%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

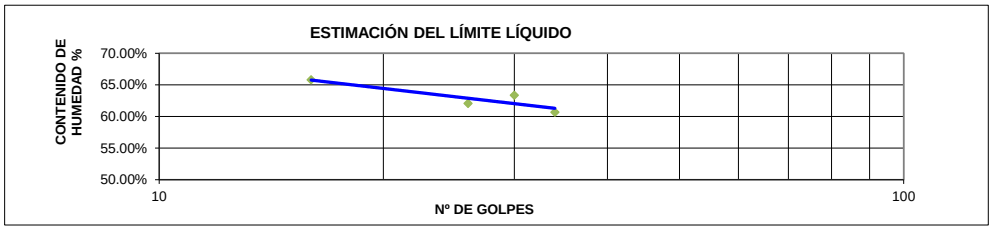
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
XT2	5.02	21.68	17.47	33.82%
AO2	4.96	22.98	18.60	32.11%
PA5	5.38	25.23	20.47	31.54%
RH6	5.12	23.30	18.85	32.42%
				32.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SU2	34	24.58	36.23	31.83	60.69%
AL2	26	16.23	27.69	23.30	62.09%
CG5	30	16.16	27.09	22.85	63.38%
NQ2	16	16.35	27.51	23.08	65.82%
					63.00%

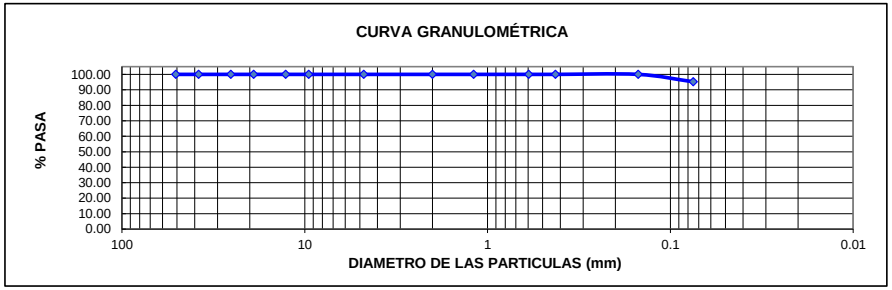
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
C6	15.99	20.94	19.96	24.61%
G7	15.80	21.54	20.36	25.81%
H2	15.83	20.64	19.70	24.21%
A7	15.89	21.89	20.66	25.72%
				25.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.50	**W ret Nº200+rec:**		28.02	
W rec + m:		158.90	**W ret Nº200:**		6.52	
W Seco Inicial (g)		137.40	**Suma W Retenidos**		6.52	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	6.52	6.52	4.75	4.75	95.25
Fondo	0.00	130.88	130.88	95.25	100.00	0.00
Total		137.40	137.40			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	95.3%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	5	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	7.50-8.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

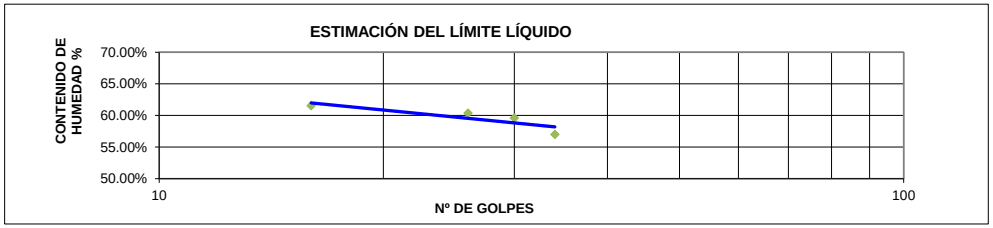
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PA2	5.06	26.36	21.40	30.35%
RT5	5.00	26.35	21.34	30.66%
UW3	5.25	23.71	19.10	33.29%
KW6	5.10	25.47	20.61	31.33%
				31.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
BK4	34	17.80	30.11	25.64	57.02%
ZK3	26	17.61	29.51	25.03	60.38%
FU7	30	17.70	31.17	26.14	59.60%
MA3	16	17.86	28.41	24.39	61.56%
					60.00%

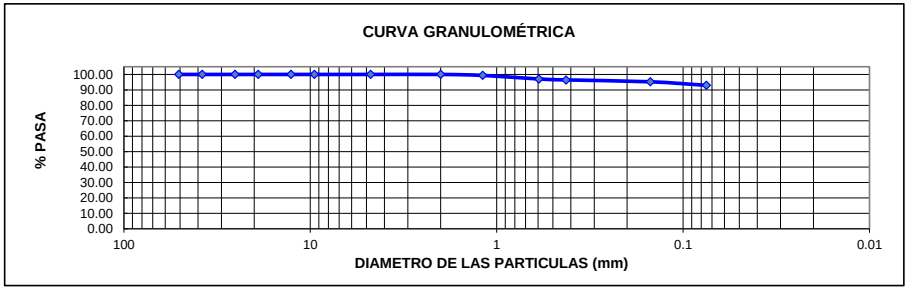
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FO8	16.20	20.51	19.68	23.85%
EO7	16.01	21.11	20.08	25.31%
PI8	16.04	20.21	19.42	23.37%
GE2	16.10	21.46	20.38	25.23%
				24.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		15.80	**W ret Nº200+rec:**		29.81	
W rec + m:		214.60	**W ret Nº200:**		14.01	
W Seco Inicial (g)		198.80	**Suma W Retenidos**		14.01	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.63	0.63	99.37
Nº30	0.60	4.59	4.59	2.31	2.94	97.06
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.63	3.57	96.43
N ° 100	0.15	2.36	2.36	1.19	4.75	95.25
N ° 200	0.08	4.56	4.56	2.29	7.05	92.95
Fondo	0.00	184.79	184.79	92.95	100.00	0.00
Total		198.80	198.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	93.0%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	6	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	9.50-10.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

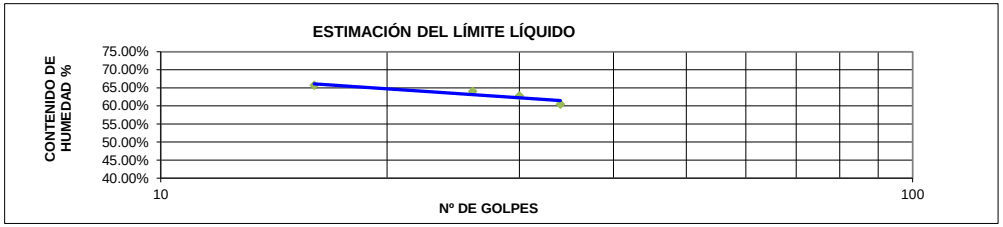
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PR5	5.50	23.30	18.80	33.83%
PC5	5.72	26.75	21.76	31.11%
DS2	6.10	23.64	19.30	32.88%
S2	5.77	24.56	19.95	32.51%
				33.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L8	34	17.84	30.42	25.68	60.46%
U6	26	17.65	29.82	25.07	64.02%
R4	30	17.74	31.48	26.18	62.80%
E3	16	17.90	28.72	24.43	65.70%
					63.00%

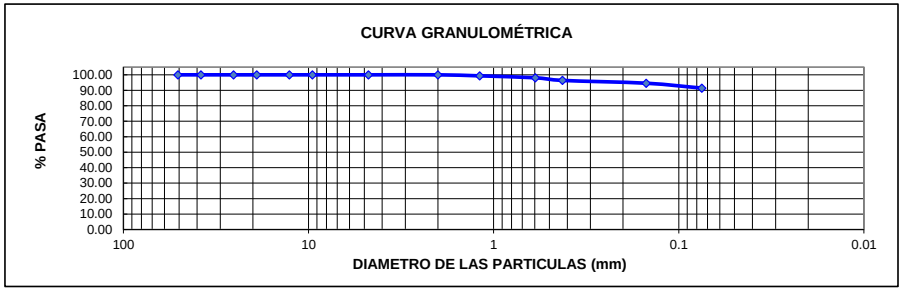
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A3	16.09	21.30	20.10	29.93%
C5	15.90	21.90	20.50	30.43%
V12	15.93	21.00	19.84	29.67%
X11	15.99	22.25	20.80	30.15%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.40	**W ret Nº200+rec:**		38.32	
W rec + m:		197.40	**W ret Nº200:**		14.92	
W Seco Inicial (g)		174.00	**Suma W Retenidos**		14.92	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.16	1.16	0.67	0.67	99.33
Nº30	0.60	2.16	2.16	1.24	1.91	98.09
Nº40	0.43	2.98	2.98	1.71	3.62	96.38
N ° 100	0.15	3.14	3.14	1.80	5.43	94.57
N ° 200	0.08	5.48	5.48	3.15	8.57	91.43
Fondo	0.00	159.08	159.08	91.43	100.00	0.00
Total		174.00	174.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	91.4%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	7	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	11.50-12.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

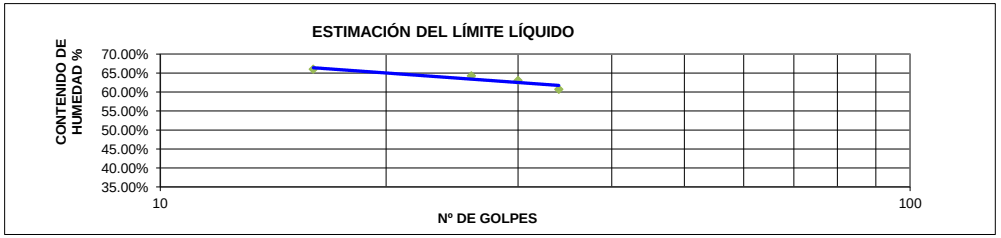
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AE4	5.38	21.25	17.46	31.37%
PQ1	5.32	25.15	20.55	30.20%
C4	5.57	23.95	19.74	29.71%
Q5	5.42	23.45	19.25	30.38%
				30.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZU4	34	19.21	31.86	27.08	60.74%
PQ2	26	19.02	31.26	26.47	64.30%
FT6	30	19.11	32.92	27.58	63.05%
HW5	16	19.27	30.16	25.83	66.01%
					64.00%

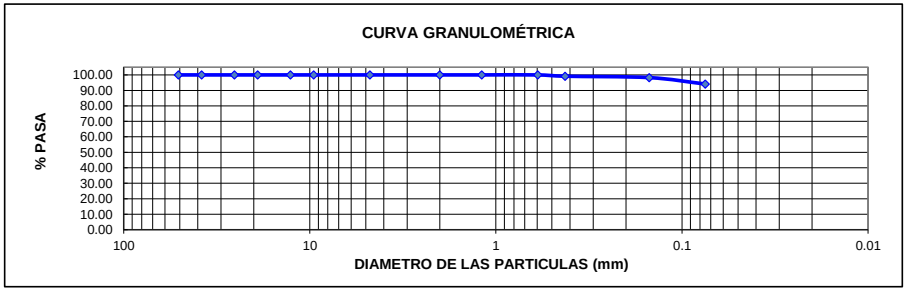
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P12	16.89	22.48	21.27	27.63%
Q5	16.70	23.08	21.67	28.37%
T6	16.73	22.18	21.01	27.34%
Y3	16.79	23.43	21.97	28.19%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.48	**W ret Nº200+rec:**		34.24	
W rec + m:		174.60	**W ret Nº200:**		8.76	
W Seco Inicial (g)		149.12	**Suma W Retenidos**		8.76	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.26	1.26	0.84	0.84	99.16
N ° 100	0.15	1.35	1.35	0.91	1.75	98.25
N ° 200	0.08	6.15	6.15	4.12	5.87	94.13
Fondo	0.00	140.36	140.36	94.13	100.00	0.00
Total		149.12	149.12			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	94.1%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	8	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	13.50-14.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

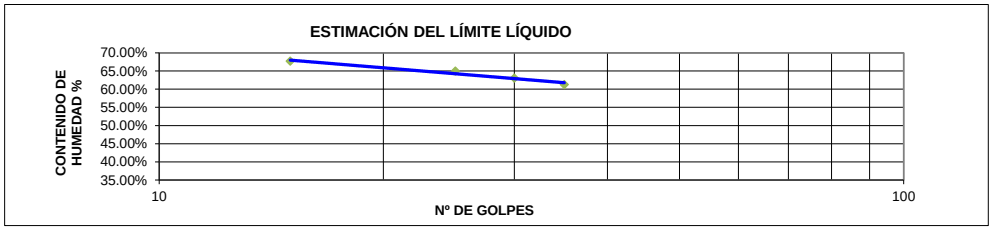
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A8	5.32	25.90	21.05	30.83%
P2	5.26	23.19	18.90	31.45%
Q5	5.56	20.90	17.02	33.86%
G6	5.38	23.33	18.99	31.89%
				32.00%

LIMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M1	35	22.24	31.98	28.28	61.26%
S3	30	14.10	23.80	20.05	63.03%
L22	25	13.97	24.05	20.08	64.98%
A9	15	14.10	25.05	20.63	67.69%
					64.00%

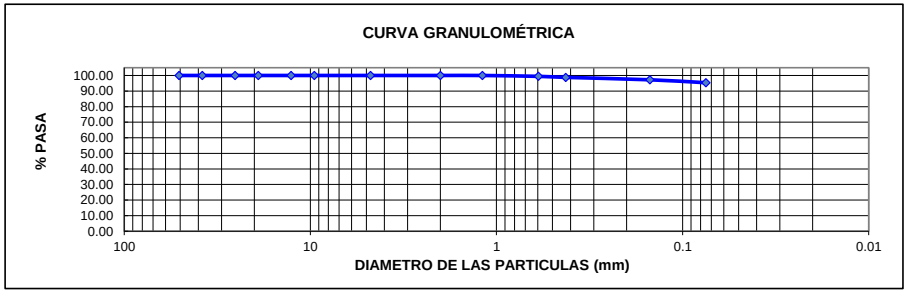
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QP1	15.80	18.00	17.55	25.71%
HT5	15.72	18.95	18.24	28.17%
CW3	15.61	19.40	18.57	28.04%
U6	15.76	18.70	18.09	26.18%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.41	**W ret Nº200+rec:**		35.78	
W rec + m:		248.70	**W ret Nº200:**		10.37	
W Seco Inicial (g)		223.29	**Suma W Retenidos**		10.37	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.26	1.26	0.56	0.56	99.44
Nº40	0.43	1.45	1.45	0.65	1.21	98.79
N ° 100	0.15	3.45	3.45	1.55	2.76	97.24
N ° 200	0.08	4.21	4.21	1.89	4.64	95.36
Fondo	0.00	212.92	212.92	95.36	100.00	0.00
Total		223.29	223.29			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	95.4%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	9	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	15.50-16.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

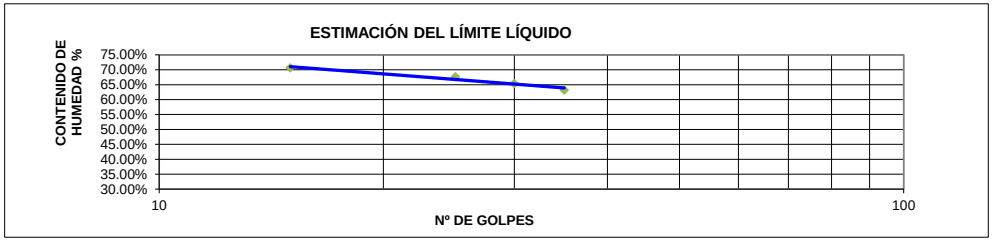
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
O98	5.22	25.60	20.97	29.40%
LR4	5.16	22.89	18.82	29.80%
SR6	5.46	20.60	16.94	31.88%
Q23	5.28	23.03	18.91	30.23%
				30.00%

LIMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MT2	35	24.60	32.81	29.63	63.22%
JU7	30	16.46	24.63	21.40	65.38%
FR5	25	16.33	24.88	21.43	67.65%
JU3	15	16.46	25.88	21.98	70.65%
					67.00%

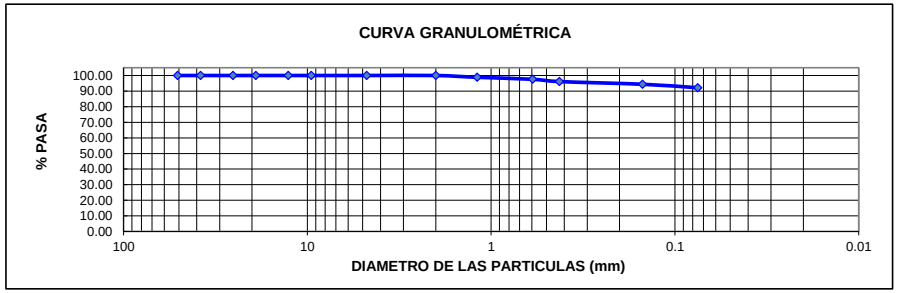
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SR4	17.05	20.88	20.04	28.09%
VT5	16.97	21.83	20.73	29.26%
S2	16.86	22.28	21.06	29.05%
A6	17.01	21.58	20.58	28.01%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.18	**W ret Nº200+rec:**		40.75	
W rec + m:		211.90	**W ret Nº200:**		14.57	
W Seco Inicial (g)		185.72	**Suma W Retenidos**		14.57	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.14	2.14	1.15	1.15	98.85
Nº30	0.60	2.36	2.36	1.27	2.42	97.58
Nº40	0.43	2.74	2.74	1.48	3.90	96.10
N ° 100	0.15	3.18	3.18	1.71	5.61	94.39
N ° 200	0.08	4.15	4.15	2.23	7.85	92.15
Fondo	0.00	171.15	171.15	92.15	100.00	0.00
Total		185.72	185.72			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	92.2%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	10	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	17.50-18.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

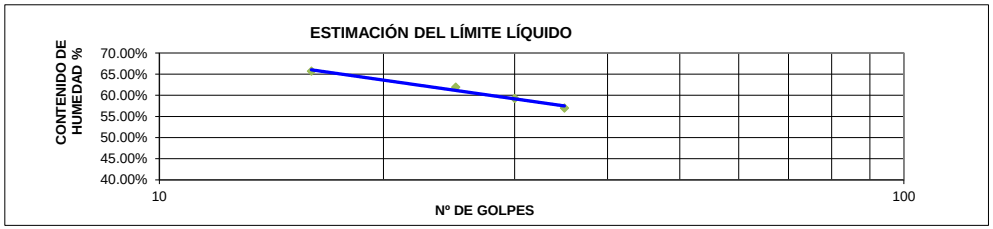
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W23	4.61	33.01	26.78	28.10%
O52	5.31	29.18	23.59	30.58%
DR4	5.35	29.23	23.64	30.56%
AY6	5.09	30.47	24.67	29.64%
				30.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PW3	35	25.38	32.57	29.96	56.99%
VY6	30	17.24	24.39	21.73	59.24%
BG3	25	17.11	24.64	21.76	61.94%
MK8	16	17.24	25.64	22.31	65.68%
					61.00%

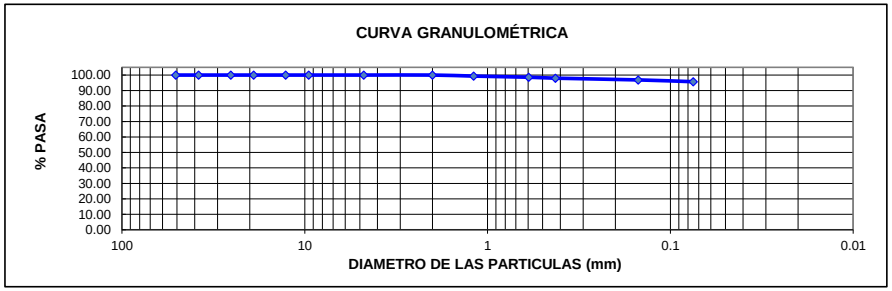
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZR6	18.85	23.46	22.45	28.06%
PW4	18.77	24.41	23.14	29.06%
VV5	18.66	24.86	23.47	28.90%
DT5	18.81	24.16	22.99	27.99%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.50	**W ret Nº200+rec:**		41.70	
W rec + m:		269.40	**W ret Nº200:**		10.20	
W Seco Inicial (g)		237.90	**Suma W Retenidos**		10.20	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.60	1.60	0.67	0.67	99.33
Nº30	0.60	1.70	1.70	0.71	1.39	98.61
Nº40	0.43	1.50	1.50	0.63	2.02	97.98
N ° 100	0.15	2.63	2.63	1.11	3.12	96.88
N ° 200	0.08	2.77	2.77	1.16	4.29	95.71
Fondo	0.00	227.70	227.70	95.71	100.00	0.00
Total		237.90	237.90			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	95.7%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	11	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	19.50-20.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

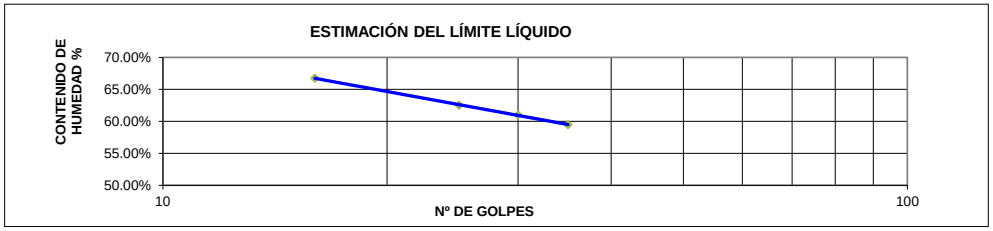
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AQ2	4.96	32.87	26.33	30.60%
H5	5.16	31.00	24.79	31.64%
P09	5.00	32.91	26.38	30.54%
V5	5.04	32.26	25.83	30.91%
				31.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR4	35	23.25	36.79	31.74	59.48%
JT5	30	23.22	36.73	31.61	61.03%
CR4	25	23.23	36.85	31.61	62.53%
N2	16	27.87	40.96	35.72	66.75%
					62.00%

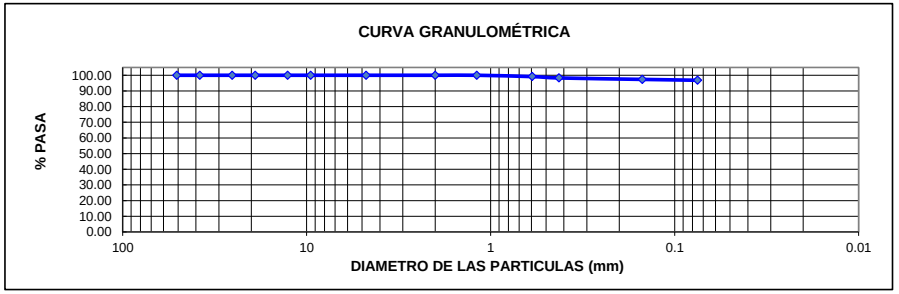
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A12	1.50	1.60	1.54	150.00%
A17	14.75	17.41	16.83	27.88%
TU6	14.77	17.46	16.88	27.49%
J4	15.52	18.06	17.50	28.28%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.80	**W ret Nº200+rec:**		38.40	
W rec + m:		298.60	**W ret Nº200:**		8.60	
W Seco Inicial (g)		268.80	**Suma W Retenidos**		8.60	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.26	2.26	0.84	0.84	99.16
Nº40	0.43	2.34	2.34	0.87	1.71	98.29
N ° 100	0.15	2.45	2.45	0.91	2.62	97.38
N ° 200	0.08	1.55	1.55	0.58	3.20	96.80
Fondo	0.00	260.20	260.20	96.80	100.00	0.00
Total		268.80	268.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	96.8%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	12	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	21.50-22.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ4	6.16	33.97	27.33	31.37%
GF5	6.36	32.10	25.79	32.48%
Y7	6.20	34.01	27.38	31.30%
O12	6.24	33.36	26.83	31.69%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

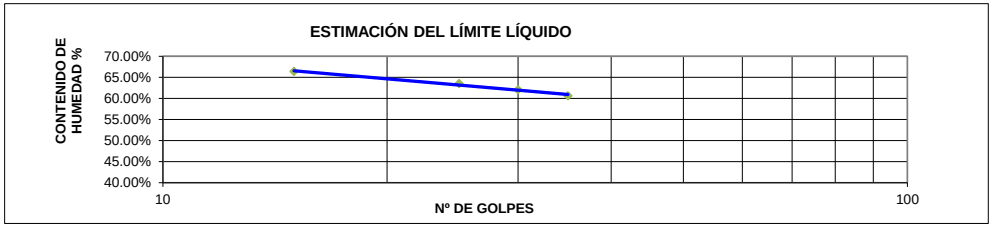
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QX	35	15.47	35.58	27.99	60.62%
CT5	30	15.48	35.56	27.87	62.07%
GU6	25	15.50	35.60	27.79	63.55%
J2	15	15.47	35.52	27.52	66.39%
					63.00%

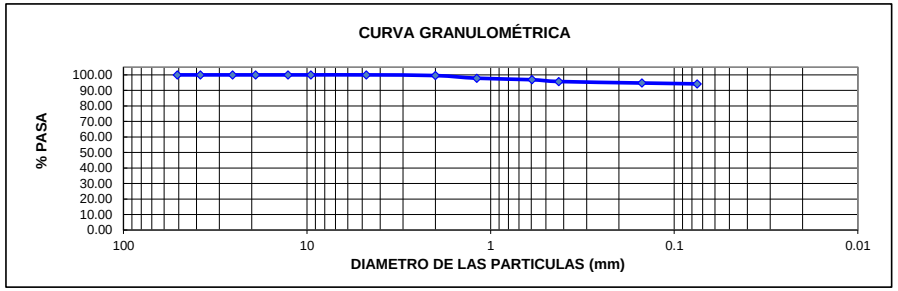
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P08	15.12	18.38	17.64	29.37%
K12	15.07	18.29	17.58	28.29%
AS3	15.10	18.35	17.62	28.97%
CF4	15.08	18.32	17.61	28.06%
				29.00%

ANALISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.80	**W ret Nº200+rec:**		44.74	
W rec + m:		218.90	**W ret Nº200:**		12.94	
W Seco Inicial (g)		187.10	**Suma W Retenidos**		12.94	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.97	0.97	0.43	0.43	99.57
Nº16	1.19	3.83	3.83	1.72	2.15	97.85
Nº30	0.60	2.15	2.15	0.96	3.11	96.89
Nº40	0.43	2.60	2.60	1.16	4.28	95.72
N ° 100	0.15	2.14	2.14	0.96	5.24	94.76
N ° 200	0.08	1.25	1.25	0.56	5.80	94.20
Fondo	0.00	174.16	174.16	78.00	83.79	16.21
Total		187.10	187.10			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	94.2%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	13	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	23.50-24.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

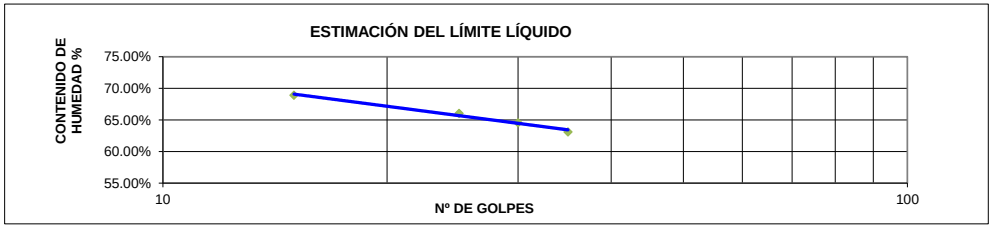
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZZ4	6.66	34.17	27.43	32.45%
VV3	6.86	32.30	25.89	33.68%
B4	6.70	34.21	27.48	32.39%
F4	6.74	33.56	26.93	32.82%
				33.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T2	35	15.73	36.38	28.39	63.11%
QA4	30	15.74	36.36	28.27	64.57%
H3	25	15.76	36.40	28.19	66.05%
G2	15	15.73	36.32	27.92	68.91%
					66.00%

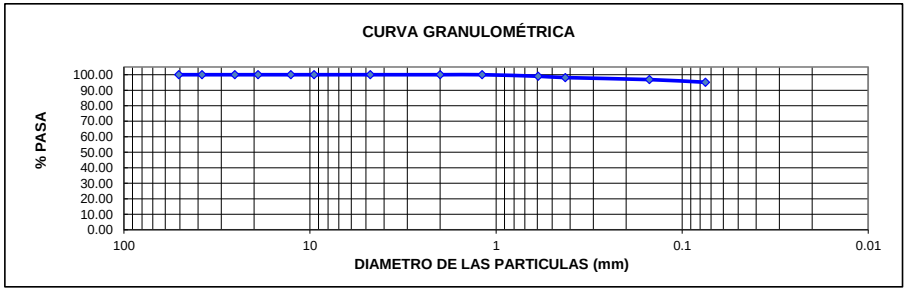
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
J2	15.77	19.68	18.78	29.90%
H3	15.72	19.59	18.72	29.00%
N4	15.75	19.65	18.76	29.57%
P07	15.73	19.62	18.75	28.81%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.63	**W ret Nº200+rec:**		37.42	
W rec + m:		268.40	**W ret Nº200:**		11.79	
W Seco Inicial (g)		242.77	**Suma W Retenidos**		11.79	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.97	0.97	99.03
Nº40	0.43	2.14	2.14	0.88	1.85	98.15
N ° 100	0.15	3.14	3.14	1.29	3.15	96.85
N ° 200	0.08	4.15	4.15	1.71	4.86	95.14
Fondo	0.00	230.98	230.98	95.14	100.00	0.00
Total		242.77	242.77			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	95.1%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	14	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	27.50-28.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

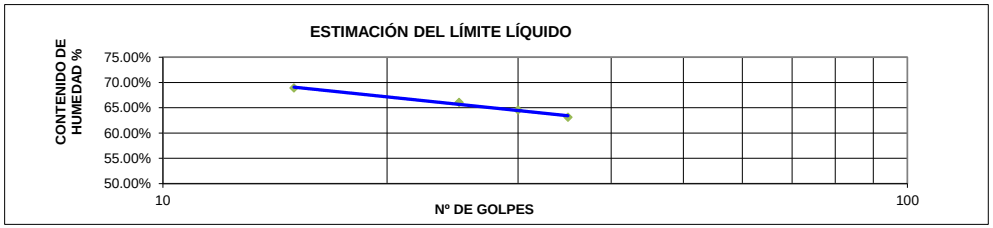
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q9	5.86	30.85	24.64	33.07%
P2	5.80	29.05	23.11	34.32%
N1	6.05	25.25	19.99	37.73%
Y6	5.90	28.38	22.58	34.80%
				35.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ5	35	16.94	30.90	25.50	63.08%
G7	30	16.75	30.30	24.89	66.46%
U1	25	16.84	31.96	26.00	65.07%
A4	15	17.00	29.20	24.25	68.28%
					66.00%

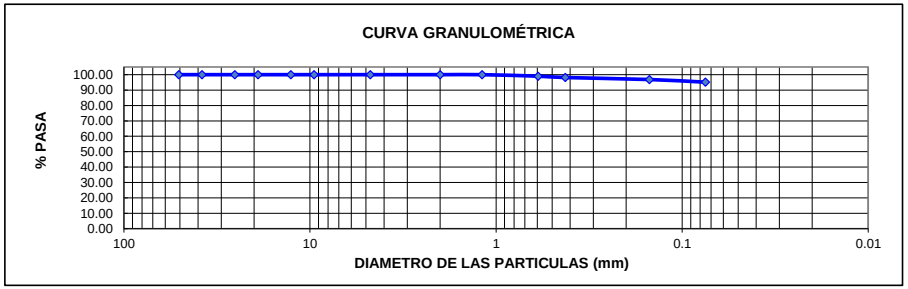
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ11	18.66	24.05	22.70	33.42%
PL5	18.02	24.54	23.07	29.11%
G3	18.32	24.99	23.40	31.30%
T22	18.40	25.54	23.87	30.53%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.41	**W ret Nº200+rec:**		37.40	
W rec + m:		314.50	**W ret Nº200:**		9.99	
W Seco Inicial (g)		287.09	**Suma W Retenidos**		9.99	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.51	0.51	99.49
Nº40	0.43	4.25	4.25	1.75	2.27	97.73
N ° 100	0.15	3.24	3.24	1.33	3.60	96.40
N ° 200	0.08	1.25	1.25	0.51	4.12	95.88
Fondo	0.00	277.10	277.10	114.14	118.26	-18.26
Total		287.09	287.09			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	95.9%	**IP:**	35.00%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	9	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	15	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	29.50-30.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

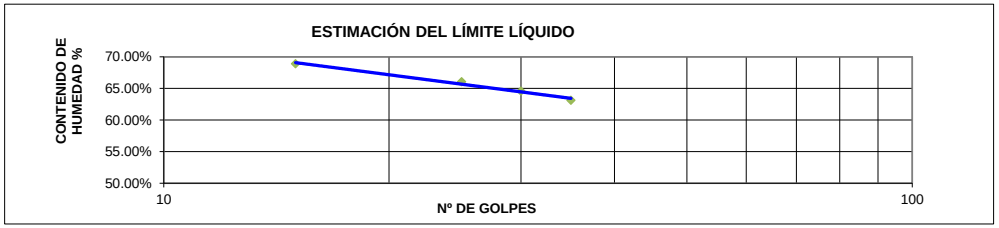
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q2	7.06	31.85	26.04	30.61%
R4	12.86	60.90	49.15	32.38%
T6	18.91	86.15	69.14	33.86%
Y7	24.81	114.53	91.72	34.10%
				33.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
F4	35	17.14	32.40	26.70	59.62%
T3	30	16.95	31.80	26.09	62.47%
R3	25	17.04	33.46	27.20	61.61%
E22	15	17.20	30.70	25.45	63.64%
					62.00%

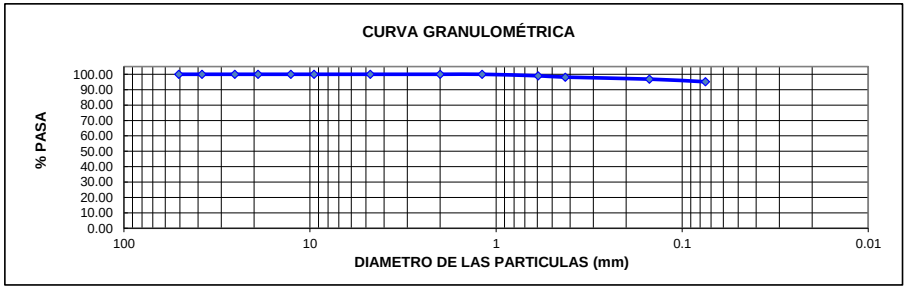
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
J75	19.86	26.05	24.39	36.64%
G70	19.22	26.54	24.76	32.13%
P2	19.52	26.99	25.09	34.11%
S56	19.60	27.54	25.56	33.22%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		28.16	**W ret Nº200+rec:**		51.63	
W rec + m:		269.70	**W ret Nº200:**		23.47	
W Seco Inicial (g)		241.54	**Suma W Retenidos**		23.47	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	23.47	23.47	9.67	9.67	90.33
Fondo	0.00	218.07	218.07	89.83	99.49	0.51
Total		241.54	241.54			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	90.3%	**IP:**	28.00%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRIA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

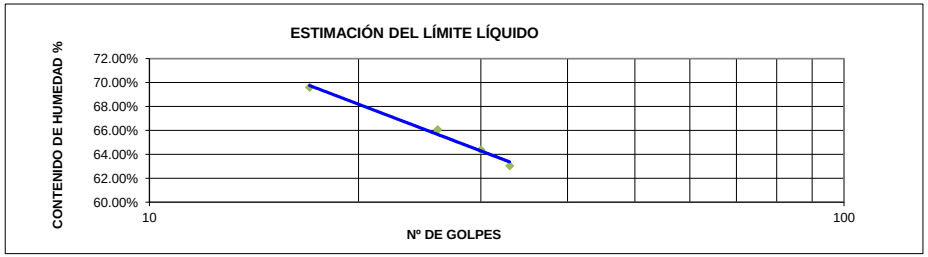
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	5.73	35.65	27.63	36.62%
AS5	5.28	34.20	26.43	36.74%
TV7	5.40	37.60	29.06	36.09%
NH1	5.47	35.82	27.71	36.47%
				36.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AT6	33	24.64	39.95	34.03	63.05%
QY6	30	24.61	39.88	33.90	64.37%
BR5	26	24.62	40.03	33.90	66.06%
ZU7	17	29.26	44.10	38.01	69.60%
					66.00%

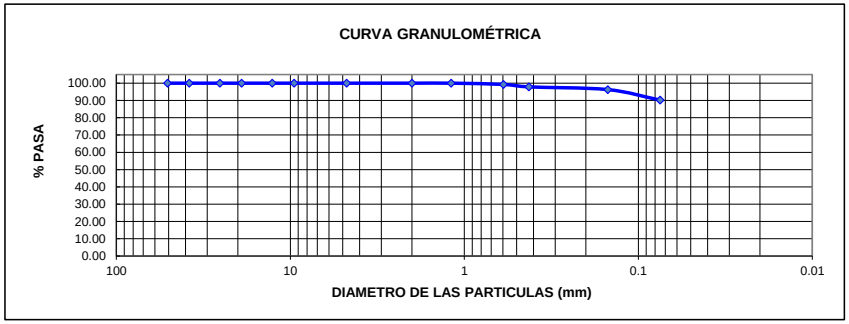
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LQ2	18.19	25.11	23.51	30.08%
AI2	18.10	23.55	22.22	32.28%
AY3	18.09	23.80	22.42	31.87%
GV2	18.21	24.45	22.95	31.65%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.40	**W ret Nº200+rec:**		38.79	
W rec + m:		199.30	**W ret Nº200:**		17.39	
W Seco Inicial (g)		177.90	**Suma W Retenidos**		17.39	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.26	1.26	0.71	0.71	99.29
Nº40	0.43	2.55	2.55	1.43	2.14	97.86
N ° 100	0.15	2.78	2.78	1.56	3.70	96.30
N ° 200	0.08	10.80	10.80	6.07	9.78	90.22
Fondo	0.00	160.51	160.51	90.22	100.00	0.00
Total		177.90	177.90			



OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	90.2%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

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

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRIA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

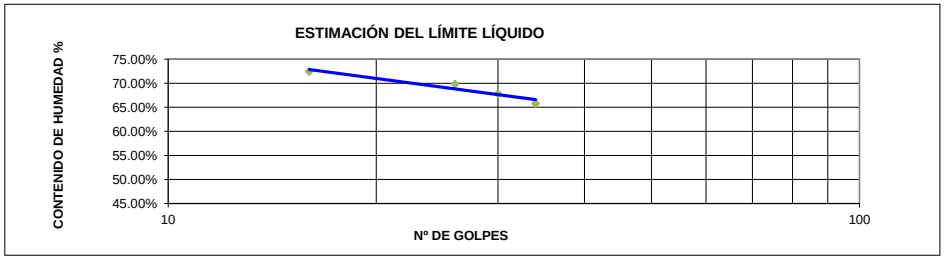
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q5	6.18	37.30	29.43	33.85%
T3	6.06	34.35	27.05	34.78%
W7	6.52	31.85	24.96	37.36%
P2	6.25	34.50	27.15	35.19%
				35.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q44	34	15.50	27.90	22.98	65.78%
S12	26	15.31	27.30	22.37	69.83%
V5	30	15.40	28.96	23.48	67.82%
T4	16	15.56	26.20	21.73	72.45%
					69.00%

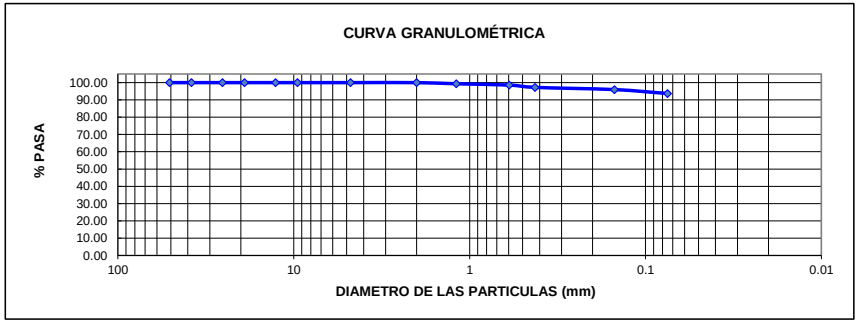
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
I12	15.39	19.47	18.31	39.73%
F5	14.75	19.96	18.68	32.57%
T6	15.05	20.41	19.01	35.35%
W2	15.13	20.96	19.48	34.02%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.60	**W ret Nº200+rec:**		39.17	
W rec + m:		211.60	**W ret Nº200:**		11.57	
W Seco Inicial (g)		184.00	**Suma W Retenidos**		11.57	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.68	0.68	99.32
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.74	1.42	98.58
Nº40	0.43	2.45	2.45	1.33	2.75	97.25
N ° 100	0.15	2.36	2.36	1.28	4.03	95.97
N ° 200	0.08	4.15	4.15	2.26	6.29	93.71
Fondo	0.00	172.43	172.43	93.71	100.00	0.00
Total		184.00	184.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	69%
TAMIZ Nº200:	93.7%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

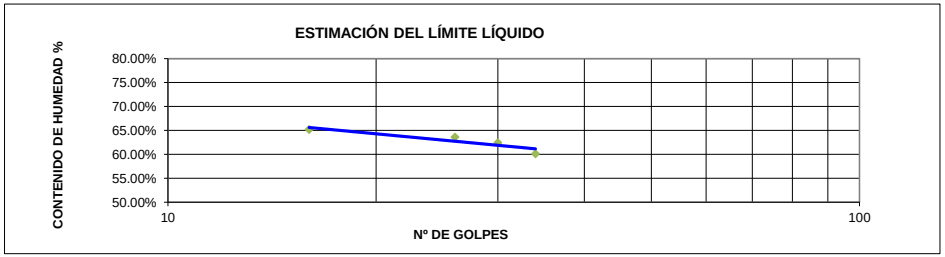
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L23	4.81	29.86	23.39	34.82%
R5	4.75	28.06	21.86	36.24%
Y7	5.00	24.26	18.74	40.17%
J5	4.85	27.39	21.33	36.80%
				37.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W3	34	16.65	29.38	24.60	60.13%
R7	26	16.46	28.78	23.99	63.61%
U5	30	16.55	30.44	25.10	62.46%
E7	16	16.71	27.68	23.35	65.21%
					63.00%

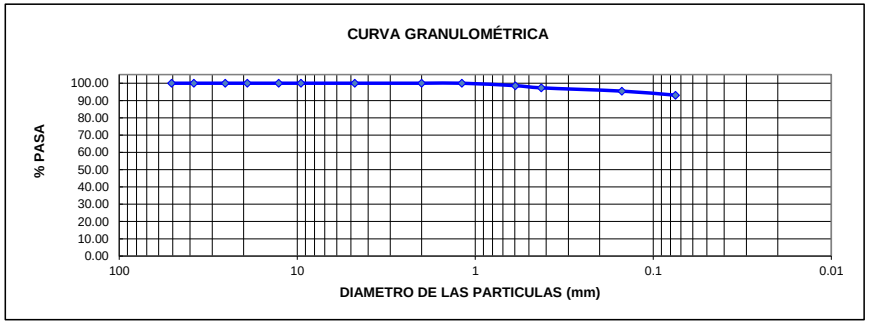
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
E6	17.40	22.05	20.99	29.53%
VB2	16.76	22.54	21.36	25.65%
BV5	17.06	22.99	21.69	28.08%
B8	17.14	23.54	22.16	27.49%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.63	**W ret Nº200+rec:**		41.25	
W rec + m:		197.26	**W ret Nº200:**		11.62	
W Seco Inicial (g)		167.63	**Suma W Retenidos**		11.62	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.36	2.36	1.41	1.41	98.59
Nº40	0.43	2.14	2.14	1.28	2.68	97.32
N ° 100	0.15	3.15	3.15	1.88	4.56	95.44
N ° 200	0.08	3.97	3.97	2.37	6.93	93.07
Fondo	0.00	156.01	156.01	93.07	100.00	0.00
Total		167.63	167.63			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	93.1%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AP7	4.66	26.60	20.78	36.10%
U56	4.41	23.67	18.35	38.16%
S44	4.37	22.20	17.22	38.75%
F12	4.48	24.16	18.78	37.57%
				38.00%

LÌMITE LÌQUIDO

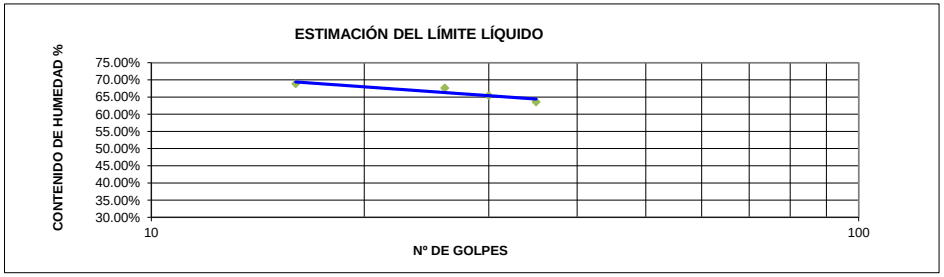
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FR5	35	15.26	26.50	22.13	63.61%
GJ2	30	15.38	25.85	21.71	65.40%
KR1	26	23.57	34.75	30.24	67.62%
OL5	16	23.46	35.30	30.47	68.90%
					66.00%

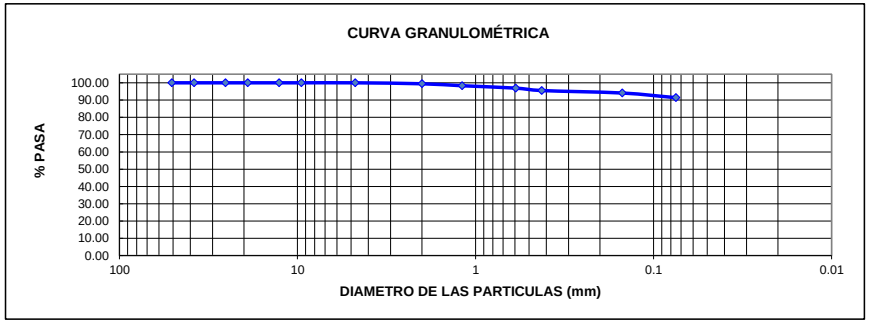
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZT5	15.38	19.24	18.42	26.97%
BY6	14.95	19.46	18.48	27.76%
SW3	15.03	19.06	18.20	27.13%
HQ1	15.01	20.29	19.17	26.92%
				27.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		28.60	**W ret Nº200+rec:**		48.27	
W rec + m:		257.60	**W ret Nº200:**		19.67	
W Seco Inicial (g)		229.00	**Suma W Retenidos**		19.67	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.25	1.25	0.55	0.55	99.45
Nº16	1.19	2.63	2.63	1.15	1.69	98.31
Nº30	0.60	3.14	3.14	1.37	3.07	96.93
Nº40	0.43	3.21	3.21	1.40	4.47	95.53
N ° 100	0.15	3.30	3.30	1.44	5.91	94.09
N ° 200	0.08	6.14	6.14	2.68	8.59	91.41
Fondo	0.00	209.33	209.33	91.41	100.00	0.00
Total		229.00	229.00			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	91.4%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	5	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	7.50-8.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

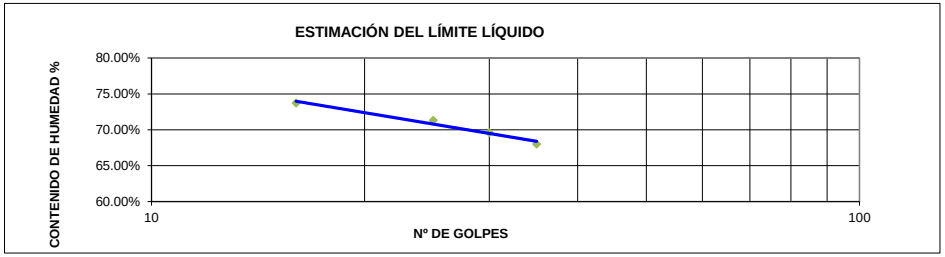
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LE3	5.19	29.84	23.22	36.72%
QA7	5.13	25.19	19.27	41.87%
HR4	5.38	21.99	16.75	46.09%
CH5	5.23	25.67	19.75	40.84%
				41.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LQ7	35	24.56	36.69	31.78	68.01%
MX3	30	16.21	28.15	23.25	69.60%
AH6	25	16.14	27.55	22.80	71.32%
FY6	16	16.33	27.97	23.03	73.73%
					71.00%

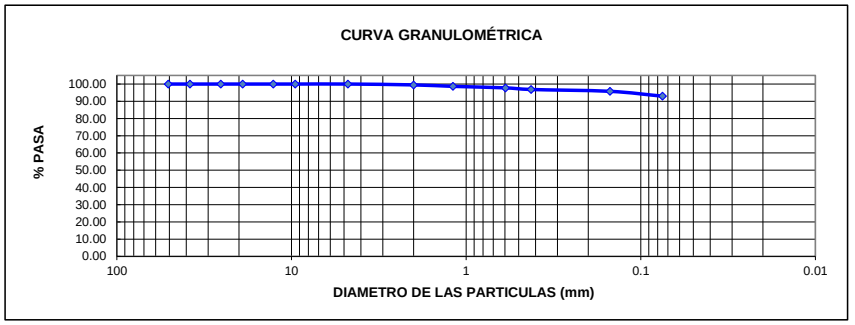
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A12	16.69	19.94	19.15	32.11%
FR4	16.26	20.16	19.21	32.20%
BY6	16.34	19.76	18.93	32.05%
XH6	16.32	20.99	19.90	30.45%
				32.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.60	**W ret Nº200+rec:**		39.42	
W rec + m:		274.60	**W ret Nº200:**		17.82	
W Seco Inicial (g)		253.00	**Suma W Retenidos**		17.82	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.26	1.26	0.50	0.50	99.50
Nº16	1.19	2.14	2.14	0.85	1.34	98.66
Nº30	0.60	2.21	2.21	0.87	2.22	97.78
Nº40	0.43	2.39	2.39	0.94	3.16	96.84
N ° 100	0.15	2.70	2.70	1.07	4.23	95.77
N ° 200	0.08	7.12	7.12	2.81	7.04	92.96
Fondo	0.00	235.18	235.18	92.96	100.00	0.00
Total		253.00	253.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	71%
TAMIZ Nº200:	93.0%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	6	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	9.50-10.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

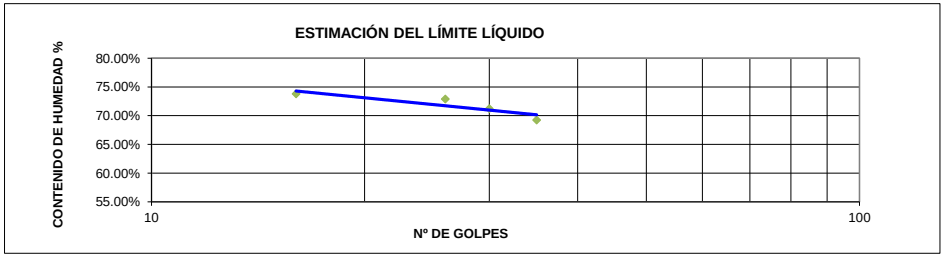
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AK7	5.22	30.71	23.56	38.99%
YE4	5.16	28.96	22.09	40.58%
HB2	5.41	25.06	18.92	45.45%
BE1	5.26	28.24	21.52	41.33%
				42.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X4	35	17.27	30.47	25.07	69.23%
D5	30	17.39	29.82	24.65	71.21%
T6	26	25.58	38.72	33.18	72.89%
H4	16	25.47	39.27	33.41	73.80%
					72.00%

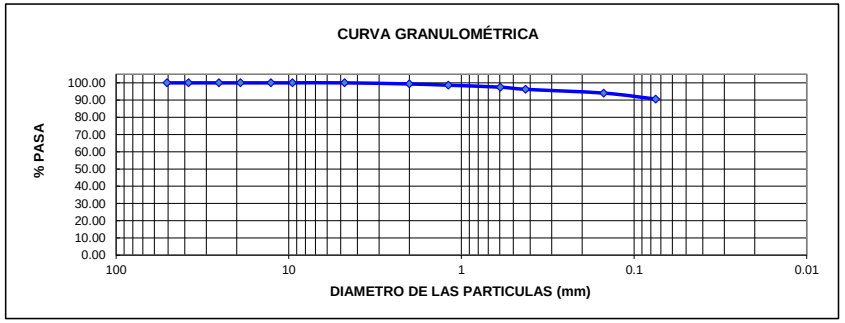
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L23	17.71	21.09	20.23	34.13%
DR5	17.28	21.31	20.29	33.89%
TQ2	17.36	20.91	20.01	33.96%
Z12	17.34	22.14	20.98	31.87%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.48	**W ret Nº200+rec:**		44.25	
W rec + m:		215.40	**W ret Nº200:**		17.77	
W Seco Inicial (g)		188.92	**Suma W Retenidos**		17.77	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.25	1.25	0.66	0.66	99.34
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.72	1.38	98.62
Nº30	0.60	2.14	2.14	1.13	2.51	97.49
Nº40	0.43	2.36	2.36	1.25	3.76	96.24
N ° 100	0.15	4.12	4.12	2.18	5.94	94.06
N ° 200	0.08	6.54	6.54	3.46	9.41	90.59
Fondo	0.00	171.15	171.15	90.59	100.00	0.00
Total		188.92	188.92			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	72%
TAMIZ Nº200:	90.6%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	7	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	11.50 - 12.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KQ2	5.06	21.70	17.45	34.30%
R6	5.00	23.00	18.58	32.55%
Y7	5.42	25.25	20.45	31.94%
U12	5.16	23.32	18.83	32.85%
				33.00%

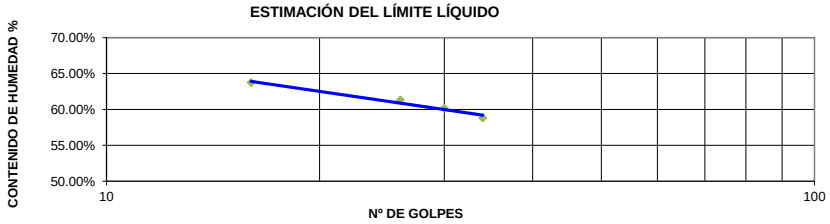
LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L2	34	24.55	36.19	31.88	58.80%
A6	30	16.20	27.65	23.35	60.14%
Z7	26	16.13	27.05	22.90	61.30%
K2	16	16.32	27.47	23.13	63.73%
					61.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR4	16.04	20.90	19.87	26.89%
GY6	15.85	21.50	20.27	27.83%
JI8	15.88	20.60	19.61	26.54%
BB1	15.94	21.85	20.57	27.65%
				27.00%

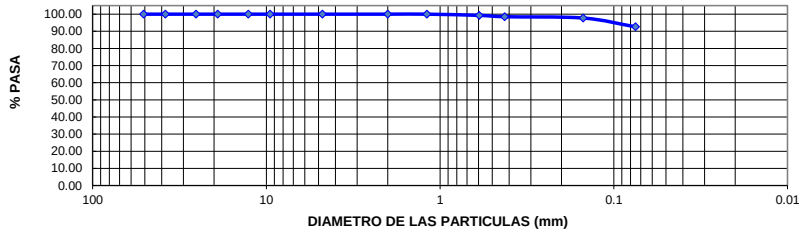
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.14	**W ret Nº200+rec:**		49.33	
W rec + m:		214.90	**W ret Nº200:**		13.19	
W Seco Inicial (g)		178.76	**Suma W Retenidos**		13.19	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.26	1.26	0.70	0.70	99.30
Nº40	0.43	1.42	1.42	0.79	1.50	98.50
N ° 100	0.15	1.36	1.36	0.76	2.26	97.74
N ° 200	0.08	9.15	9.15	5.12	7.38	92.62
Fondo	0.00	165.57	165.57	92.62	100.00	0.00
Total		178.76	178.76			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	92.6%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	8	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	13.50 - 14.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

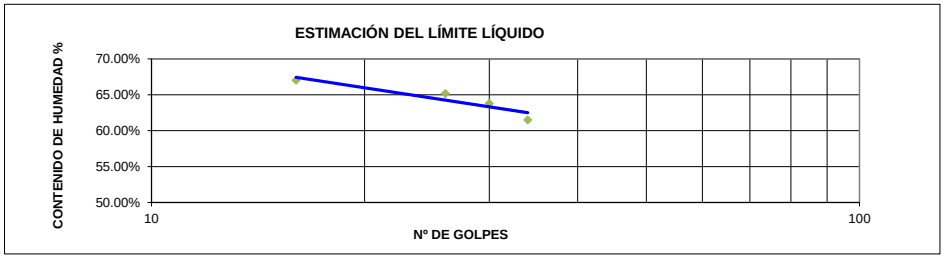
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VC3	5.21	26.56	21.50	31.06%
FD5	5.15	26.55	21.44	31.37%
HA5	5.40	23.91	19.20	34.13%
AJ7	5.25	25.67	20.71	32.08%
				32.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
DH6	34	17.75	30.30	25.52	61.52%
DJ5	26	17.56	29.70	24.91	65.17%
HS4	30	17.65	31.36	26.02	63.80%
DT6	16	17.81	28.60	24.27	67.03%
					64.00%

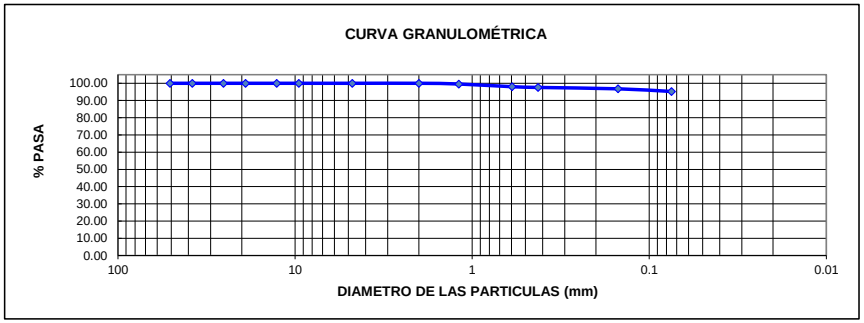
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PS4	16.09	20.53	19.60	26.50%
HY6	15.90	21.13	20.00	27.56%
MH6	15.93	20.23	19.34	26.10%
A43	15.99	21.48	20.30	27.38%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.60	**W ret Nº200+rec:**		38.61	
W rec + m:		318.90	**W ret Nº200:**		14.01	
W Seco Inicial (g)		294.30	**Suma W Retenidos**		14.01	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.42	0.42	99.58
Nº30	0.60	4.59	4.59	1.56	1.98	98.02
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.42	2.41	97.59
N ° 100	0.15	2.36	2.36	0.80	3.21	96.79
N ° 200	0.08	4.56	4.56	1.55	4.76	95.24
Fondo	0.00	280.29	280.29	95.24	100.00	0.00
Total		294.30	294.30			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	95.2%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	9	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	15.50 - 16.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

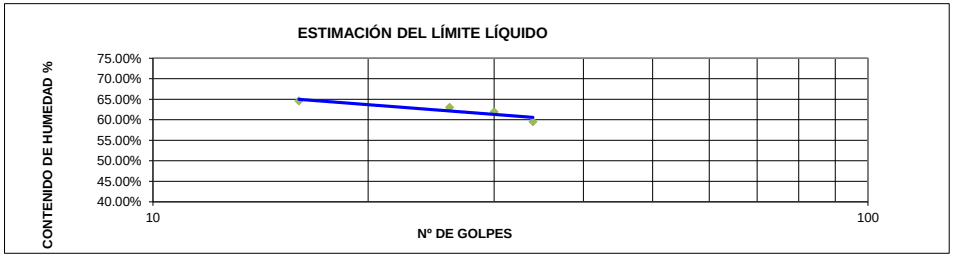
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WR5	5.59	23.20	18.70	34.32%
PS2	5.81	26.65	21.66	31.48%
FT5	6.19	23.54	19.20	33.36%
HY6	5.86	24.46	19.85	32.95%
				33.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
NJ3	34	17.81	30.30	25.64	59.51%
MA6	26	17.62	29.70	25.03	63.02%
GT4	30	17.71	31.36	26.14	61.92%
DU7	16	17.87	28.60	24.39	64.57%
					62.00%

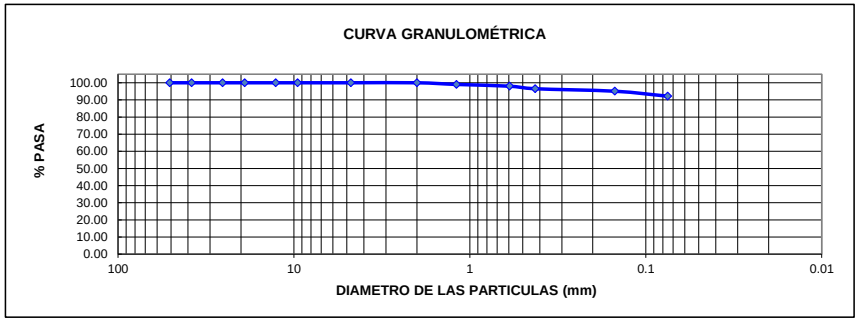
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L12	15.96	21.21	20.06	28.05%
P08	15.77	21.81	20.46	28.78%
K11	15.80	20.91	19.80	27.75%
AR5	15.86	22.16	20.76	28.57%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.40	**W ret Nº200+rec:**		41.29	
W rec + m:		263.70	**W ret Nº200:**		18.89	
W Seco Inicial (g)		241.30	**Suma W Retenidos**		18.89	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	0.98	0.98	99.02
Nº30	0.60	2.45	2.45	1.02	1.99	98.01
Nº40	0.43	3.60	3.60	1.49	3.49	96.51
N ° 100	0.15	3.50	3.50	1.45	4.94	95.06
N ° 200	0.08	6.98	6.98	2.89	7.83	92.17
Fondo	0.00	222.41	222.41	92.17	100.00	0.00
Total		241.30	241.30			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	92.2%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	10	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	17.50 - 18.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P8	6.32	21.60	17.76	33.57%
L7	6.26	25.50	20.85	31.87%
G5	6.51	24.30	20.04	31.49%
ER3	6.36	23.80	19.55	32.23%
				32.00%

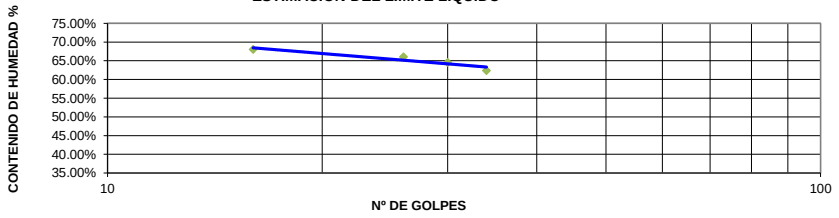
LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q2	34	19.25	31.86	27.02	62.37%
P07	26	19.06	31.26	26.41	66.08%
B5	30	19.15	32.92	27.52	64.59%
C7	16	19.31	30.16	25.77	68.06%
					65.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T43	16.71	22.02	20.91	26.43%
U8	16.52	22.62	21.31	27.35%
P12	16.55	21.72	20.65	26.10%
V56	16.61	22.97	21.61	27.20%
				27.00%

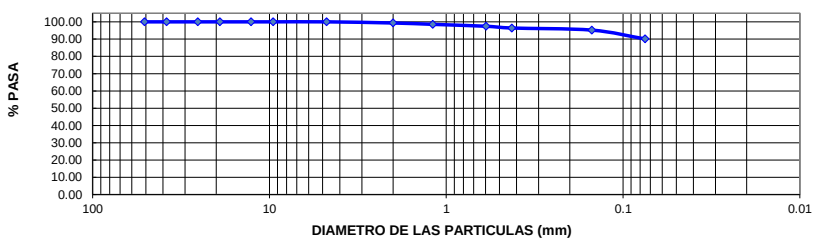
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.14	**W ret Nº200+rec:**		42.99	
W rec + m:		196.40	**W ret Nº200:**		16.85	
W Seco Inicial (g)		170.26	**Suma W Retenidos**		16.85	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.12	1.12	0.66	0.66	99.34
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.80	1.46	98.54
Nº30	0.60	1.87	1.87	1.10	2.55	97.45
Nº40	0.43	1.74	1.74	1.02	3.58	96.42
N ° 100	0.15	2.06	2.06	1.21	4.79	95.21
N ° 200	0.08	8.70	8.70	5.11	9.90	90.10
Fondo	0.00	153.41	153.41	90.10	100.00	0.00
Total		170.26	170.26			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	90.1%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	11	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	19.50 - 20.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
UT6	5.30	25.86	21.09	30.21%
KD5	5.24	23.15	18.94	30.73%
H9	5.54	20.86	17.06	32.99%
DW3	5.36	23.29	19.03	31.16%
				31.00%

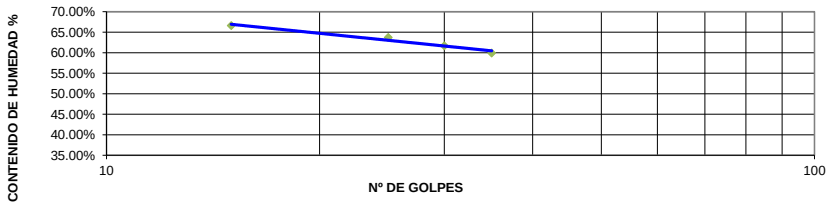
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR5	35	22.46	31.88	28.35	59.93%
PF5	30	14.32	23.70	20.12	61.72%
NU7	25	14.19	23.95	20.15	63.76%
YV5	15	14.32	24.95	20.70	66.61%
					63.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VT5	15.22	17.95	17.36	27.57%
LK7	15.14	18.90	18.05	29.21%
SW3	15.03	19.35	18.38	28.96%
P9	15.18	18.65	17.90	27.57%
				28.00%

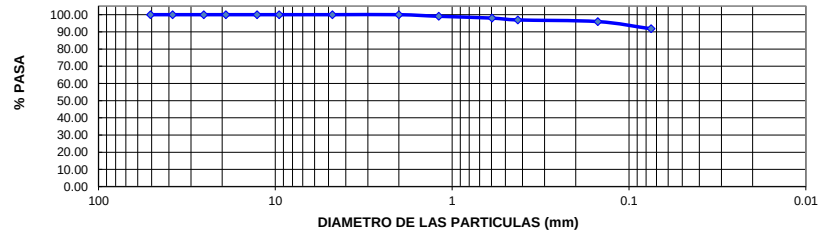
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.36	**W ret Nº200+rec:**		45.04	
W rec + m:		254.36	**W ret Nº200:**		18.68	
W Seco Inicial (g)		228.00	**Suma W Retenidos**		18.68	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.15	2.15	0.94	0.94	99.06
Nº30	0.60	2.36	2.36	1.04	1.98	98.02
Nº40	0.43	2.47	2.47	1.08	3.06	96.94
N ° 100	0.15	2.16	2.16	0.95	4.01	95.99
N ° 200	0.08	9.54	9.54	4.18	8.19	91.81
Fondo	0.00	209.32	209.32	91.81	100.00	0.00
Total		228.00	228.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	91.8%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	12	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	21.50-22.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

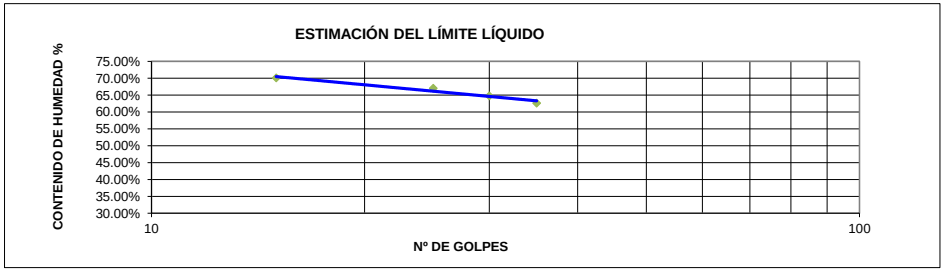
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Y7	5.25	25.56	20.88	29.94%
L3	5.19	22.85	18.73	30.43%
P8	5.49	20.56	16.85	32.66%
A12	5.31	22.99	18.82	30.87%
				31.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR4	35	24.59	32.77	29.62	62.62%
TQ1	30	16.45	24.59	21.39	64.78%
BT6	25	16.32	24.84	21.42	67.06%
QT1	15	16.45	25.84	21.97	70.11%
					66.00%

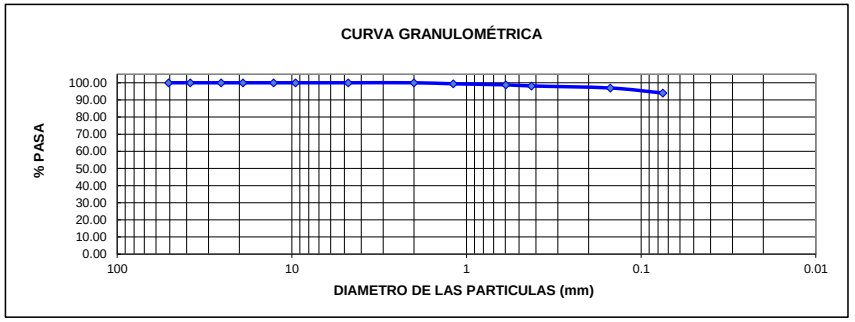
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TY6	17.06	20.89	19.99	30.72%
PW2	16.98	21.84	20.68	31.35%
AR5	16.87	22.29	21.01	30.92%
HY6	17.02	21.59	20.53	30.20%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.45	**W ret Nº200+rec:**		40.01	
W rec + m:		236.98	**W ret Nº200:**		12.56	
W Seco Inicial (g)		209.53	**Suma W Retenidos**		12.56	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.60	0.60	99.40
Nº30	0.60	1.28	1.28	0.61	1.21	98.79
Nº40	0.43	1.39	1.39	0.66	1.88	98.12
N ° 100	0.15	2.45	2.45	1.17	3.04	96.96
N ° 200	0.08	6.18	6.18	2.95	5.99	94.01
Fondo	0.00	196.97	196.97	94.01	100.00	0.00
Total		209.53	209.53			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	94.0%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	13	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	23.50-24.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L3	4.63	32.99	26.76	28.15%
S6	5.33	29.16	23.57	30.65%
Y5	5.37	29.21	23.62	30.63%
W2	5.11	30.45	24.65	29.70%
				30.00%

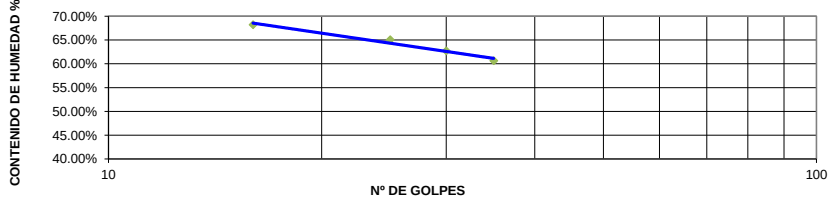
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QO6	35	24.98	33.14	30.06	60.63%
GR4	30	16.84	24.96	21.83	62.73%
VU7	25	16.71	25.21	21.86	65.05%
C7	16	16.84	26.21	22.41	68.22%
					64.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VF54	19.02	23.46	22.45	29.45%
DR5	18.94	24.41	23.14	30.24%
TQ2	18.83	24.86	23.47	29.96%
D3	18.98	24.16	22.99	29.18%
				30.00%

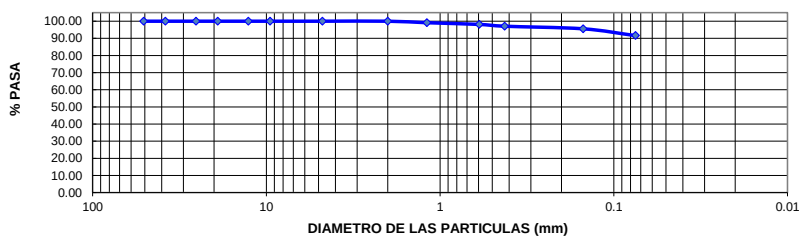
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.20	**W ret Nº200+rec:**		56.54	
W rec + m:		278.40	**W ret Nº200:**		20.34	
W Seco Inicial (g)		242.20	**Suma W Retenidos**		20.34	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.15	2.15	0.89	0.89	99.11
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.97	1.86	98.14
Nº40	0.43	2.58	2.58	1.07	2.93	97.07
N ° 100	0.15	3.67	3.67	1.52	4.44	95.56
N ° 200	0.08	9.58	9.58	3.96	8.40	91.60
Fondo	0.00	221.86	221.86	91.60	100.00	0.00
Total		242.20	242.20			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	91.6%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	14	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	25.50-26.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

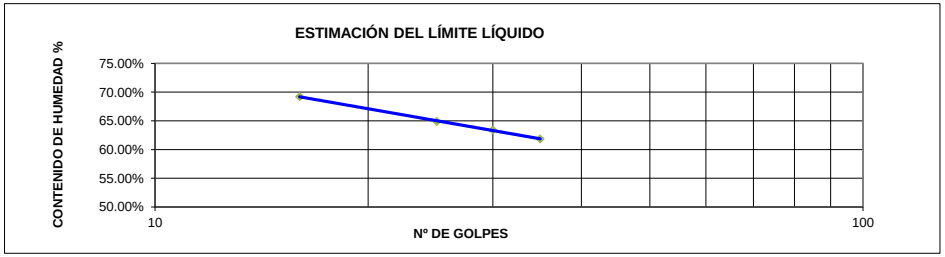
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AL6	5.08	32.99	26.44	30.66%
VG4	5.28	31.12	24.90	31.70%
SY6	5.12	33.03	26.49	30.60%
FJ2	5.16	32.38	25.94	30.97%
				31.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AL8	35	23.22	37.14	31.82	61.86%
AQ2	30	23.19	37.08	31.69	63.41%
SF4	25	23.20	37.20	31.69	64.90%
ZA1	16	27.84	41.31	35.80	69.22%
					65.00%

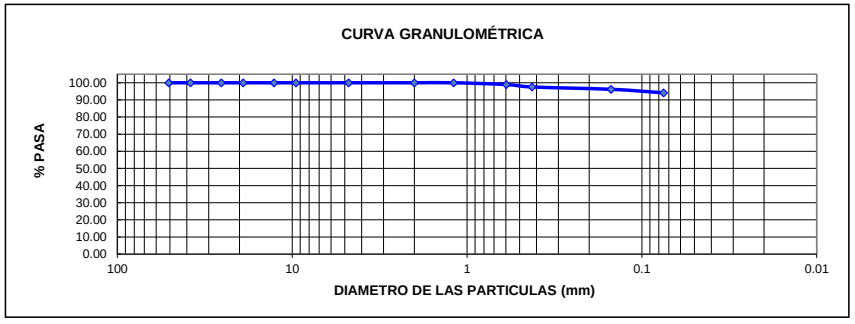
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P9	1.50	1.60	1.54	150.00%
S3	14.72	17.40	16.81	28.23%
F5	14.74	17.45	16.86	27.83%
T2	15.49	18.05	17.48	28.64%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.50	**W ret Nº200+rec:**		50.11	
W rec + m:		349.60	**W ret Nº200:**		18.61	
W Seco Inicial (g)		318.10	**Suma W Retenidos**		18.61	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	3.26	3.26	1.02	1.02	98.98
Nº40	0.43	4.58	4.58	1.44	2.46	97.54
N ° 100	0.15	4.29	4.29	1.35	3.81	96.19
N ° 200	0.08	6.48	6.48	2.04	5.85	94.15
Fondo	0.00	299.49	299.49	94.15	100.00	0.00
Total		318.10	318.10			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	94.1%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	15	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	26.50-28.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR5	5.66	34.37	27.23	33.10%
Y6	5.86	32.50	25.69	34.34%
U2	5.70	34.41	27.28	33.04%
A9	5.74	33.76	26.73	33.47%
				33.00%

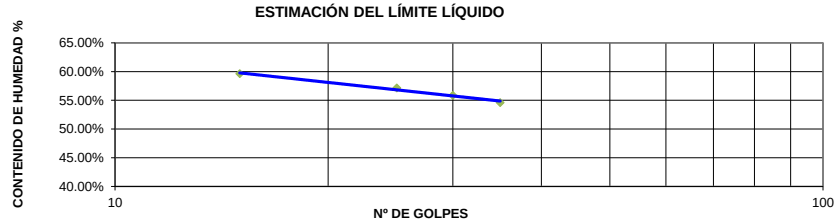
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S2	35	14.17	35.38	27.89	54.59%
G5	30	14.18	35.36	27.77	55.85%
T1	25	14.20	35.40	27.69	57.15%
Q6	15	14.17	35.32	27.42	59.62%
					57.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P21	15.22	18.58	17.83	28.74%
T7	15.17	18.49	17.77	27.69%
G3	15.20	18.55	17.81	28.35%
T5	15.18	18.52	17.80	27.48%
				28.00%

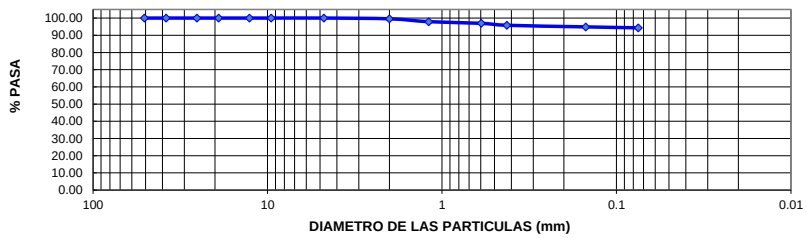
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.80	**W ret Nº200+rec:**		44.74	
W rec + m:		225.77	**W ret Nº200:**		12.94	
W Seco Inicial (g)		193.97	**Suma W Retenidos**		12.94	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.97	0.97	0.43	0.43	99.57
Nº16	1.19	3.83	3.83	1.68	2.11	97.89
Nº30	0.60	2.15	2.15	0.94	3.05	96.95
Nº40	0.43	2.60	2.60	1.14	4.19	95.81
N ° 100	0.15	2.14	2.14	0.94	5.13	94.87
N ° 200	0.08	1.25	1.25	0.55	5.68	94.32
Fondo	0.00	181.03	181.03	79.40	85.07	14.93
Total		193.97	193.97			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	57%
TAMIZ Nº200:	94.3%	**IP:**	29%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRIA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	10	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	16	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	28.50-30.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

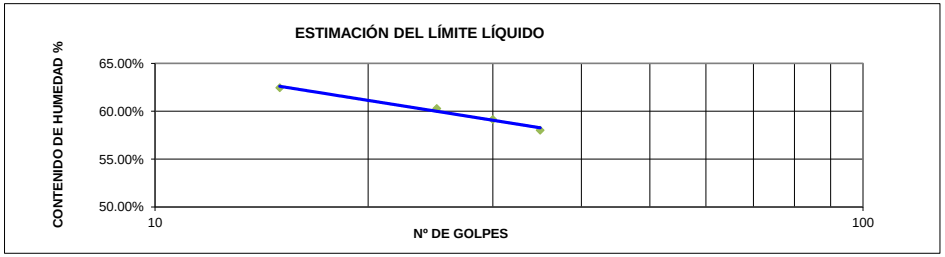
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V160	5.66	32.40	26.30	29.55%
X3	5.02	28.41	22.99	30.16%
Z18	5.00	28.38	22.97	30.11%
Z10	5.23	29.73	24.09	29.92%
				30.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P35	35	14.38	39.38	30.20	58.03%
C63	30	14.39	39.36	30.08	59.15%
M12	25	14.41	39.40	30.00	60.30%
J47	15	14.38	39.32	29.73	62.48%
					60.00%

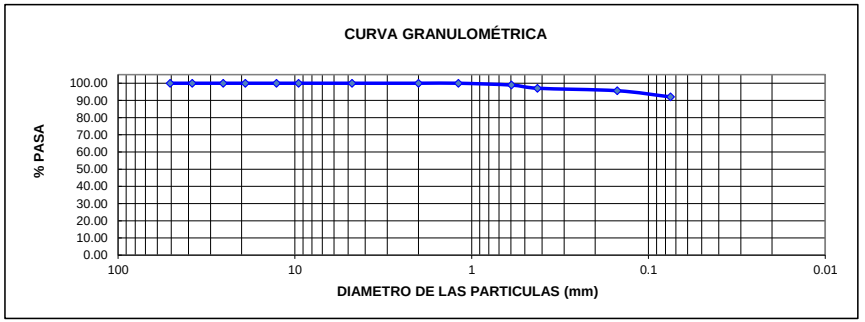
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q33	15.77	19.57	18.78	26.25%
A91	15.72	19.48	18.72	25.33%
U23	15.75	19.54	18.76	25.91%
U24	15.73	19.51	18.75	25.17%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		28.16	**W ret Nº200+rec:**		45.87	
W rec + m:		251.33	**W ret Nº200:**		17.71	
W Seco Inicial (g)		223.17	**Suma W Retenidos**		17.71	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.36	2.36	1.06	1.06	98.94
Nº40	0.43	4.15	4.15	1.86	2.92	97.08
N ° 100	0.15	3.22	3.22	1.44	4.36	95.64
N ° 200	0.08	7.98	7.98	3.58	7.94	92.06
Fondo	0.00	205.46	205.46	92.06	100.00	0.00
Total		223.17	223.17			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	92.1%	**IP:**	34.00%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**PROYECTO:**	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	11
	LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1
	CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

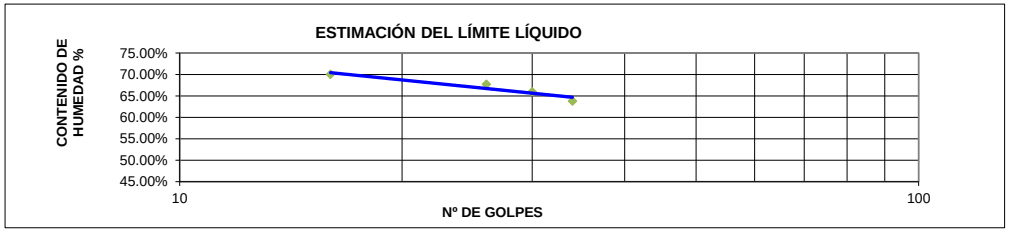
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
RT6	6.12	37.05	29.33	33.26%
YU7	6.00	34.10	26.95	34.13%
OI8	6.46	31.60	24.86	36.63%
Y4	6.19	34.25	27.05	34.54%
				35.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A2	34	15.45	27.70	22.93	63.77%
K4	26	15.26	27.10	22.32	67.71%
C5	30	15.35	28.76	23.43	65.97%
T12	16	15.51	26.00	21.68	70.02%
					67.00%

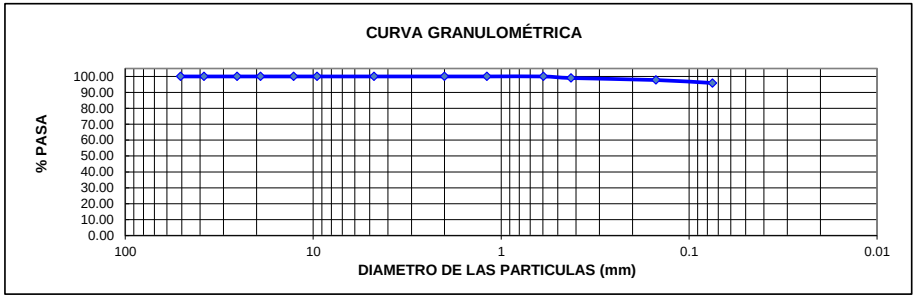
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z3	15.34	19.53	18.29	42.03%
D5	14.70	20.02	18.66	34.34%
T6	15.00	20.47	18.99	37.09%
W2	15.08	21.02	19.46	35.62%
				37.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.48	**W ret Nº200+rec:**		32.54	
W rec + m:		196.70	**W ret Nº200:**		7.06	
W Seco Inicial (g)		171.22	**Suma W Retenidos**		7.06	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.69	1.69	0.99	0.99	99.01
N ° 100	0.15	2.15	2.15	1.26	2.24	97.76
N ° 200	0.08	3.22	3.22	1.88	4.12	95.88
Fondo	0.00	164.16	164.16	95.88	100.00	0.00
Total		171.22	171.22			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	95.9%	**IP:**	30%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	11	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

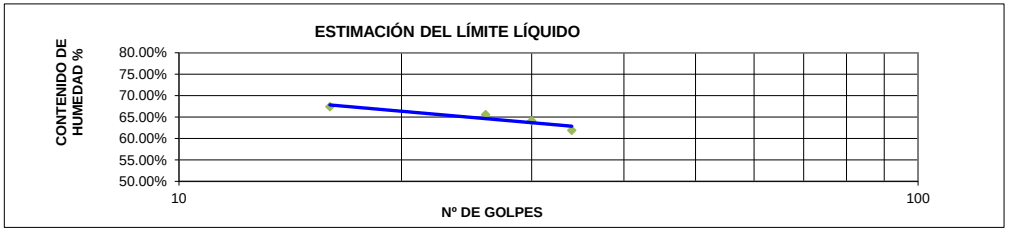
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AW2	4.75	29.78	23.31	34.86%
RE4	4.69	27.98	21.78	36.28%
YT5	4.94	24.18	18.66	40.23%
RU7	4.79	27.31	21.25	36.84%
				37.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ1	34	16.71	29.42	24.56	61.91%
CF4	26	16.52	28.82	23.95	65.55%
EW3	30	16.61	30.48	25.06	64.14%
TV6	16	16.77	27.72	23.31	67.43%
					65.00%

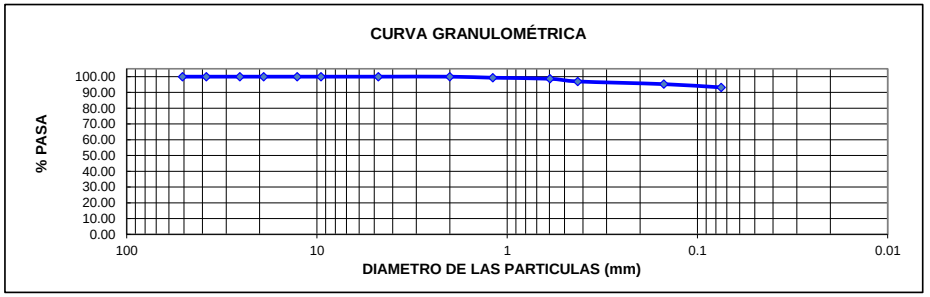
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LP6	17.44	22.31	20.97	37.96%
TC4	16.80	22.80	21.34	32.16%
SG5	17.10	23.25	21.67	34.57%
SQ1	17.18	23.80	22.14	33.47%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.75	**W ret Nº200+rec:**		42.37	
W rec + m:		214.80	**W ret Nº200:**		12.62	
W Seco Inicial (g)		185.05	**Suma W Retenidos**		12.62	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.68	0.68	99.32
Nº30	0.60	1.22	1.22	0.66	1.34	98.66
Nº40	0.43	3.14	3.14	1.70	3.04	96.96
N ° 100	0.15	3.14	3.14	1.70	4.73	95.27
N ° 200	0.08	3.86	3.86	2.09	6.82	93.18
Fondo	0.00	172.43	172.43	93.18	100.00	0.00
Total		185.05	185.05			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	93.2%	**IP:**	30%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	11	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AX5	4.55	26.30	20.96	32.54%
TG6	4.30	23.37	18.53	34.01%
U8	4.26	21.90	17.40	34.25%
O22	4.37	23.86	18.96	33.53%
				34.00%

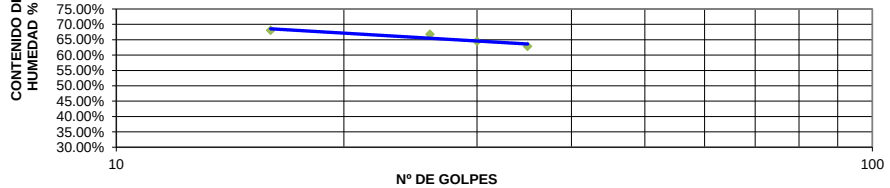
LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X6	35	15.18	26.53	22.15	62.84%
Y3	30	15.30	25.88	21.73	64.54%
B7	26	23.49	34.78	30.26	66.77%
Y4	16	23.38	35.33	30.49	68.07%
					66.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
NU4	15.36	19.38	18.44	30.52%
EY7	14.93	19.60	18.50	30.81%
UQ2	15.01	19.20	18.22	30.53%
AX4	14.99	20.43	19.19	29.52%
				30.00%

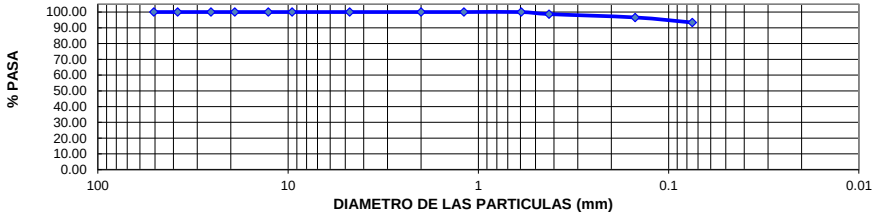
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.90	**W ret Nº200+rec:**		42.98	
W rec + m:		269.70	**W ret Nº200:**		16.08	
W Seco Inicial (g)		242.80	**Suma W Retenidos**		16.08	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	3.16	3.16	1.30	1.30	98.70
N ° 100	0.15	5.12	5.12	2.11	3.41	96.59
N ° 200	0.08	7.80	7.80	3.21	6.62	93.38
Fondo	0.00	226.72	226.72	93.38	100.00	0.00
Total		242.80	242.80			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.4%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	11	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

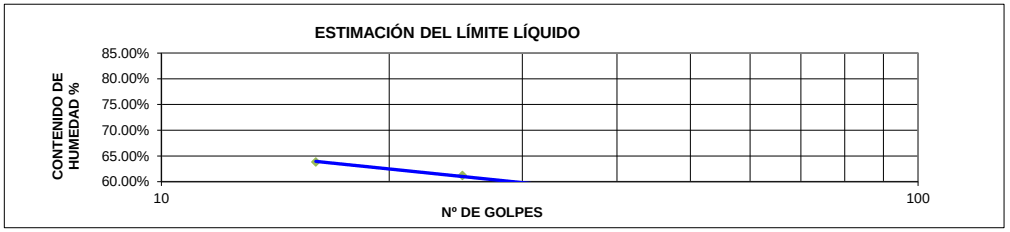
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LE3	5.21	30.25	23.08	40.12%
AG6	5.15	25.60	19.13	46.28%
TD3	5.40	22.40	16.61	51.65%
IJ7	5.25	26.08	19.61	45.12%
				46.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AL9	35	24.63	35.49	31.48	58.54%
JN5	30	16.28	26.95	22.95	59.97%
RC6	25	16.21	26.35	22.50	61.21%
YB2	16	16.40	26.77	22.73	63.82%
					61.00%

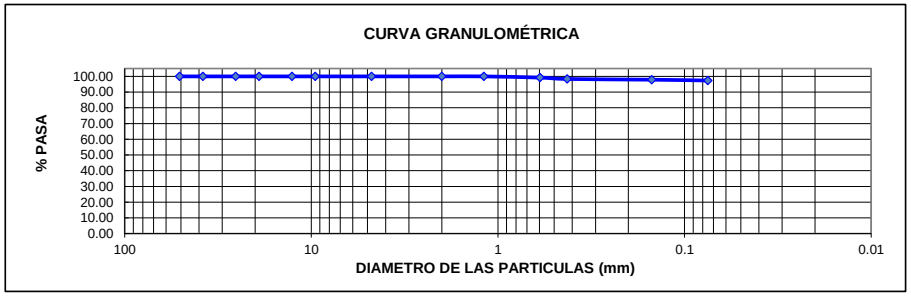
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AU7	16.73	19.89	19.13	31.67%
YN2	16.30	20.11	19.19	31.83%
QU7	16.38	19.71	18.91	31.62%
P65	16.36	20.94	19.88	30.11%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.60	**W ret Nº200+rec:**		30.83	
W rec + m:		298.40	**W ret Nº200:**		7.23	
W Seco Inicial (g)		274.80	**Suma W Retenidos**		7.23	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.15	2.15	0.78	0.78	99.22
Nº40	0.43	2.36	2.36	0.86	1.64	98.36
N ° 100	0.15	1.25	1.25	0.45	2.10	97.90
N ° 200	0.08	1.47	1.47	0.53	2.63	97.37
Fondo	0.00	267.57	267.57	97.37	100.00	0.00
Total		274.80	274.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	97.4%	**IP:**	30%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	12	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

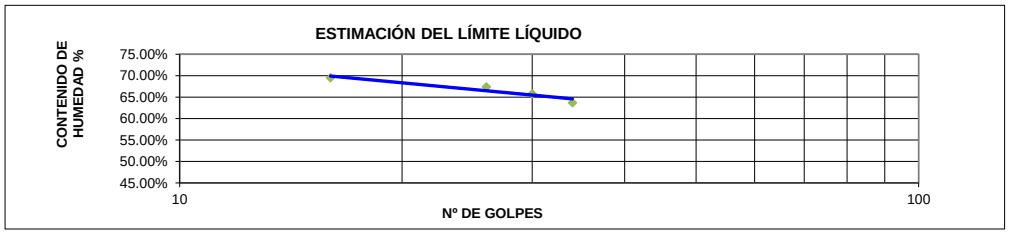
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A3	6.32	37.15	29.43	33.41%
R5	6.20	34.20	27.05	34.29%
T7	6.66	31.70	24.96	36.83%
U5	6.39	34.35	27.15	34.71%
				35.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TW3	34	15.00	28.00	22.94	63.73%
AW3	26	14.81	27.40	22.33	67.42%
FT5	30	14.90	29.06	23.44	65.81%
BG6	16	15.06	26.30	21.69	69.53%
					67.00%

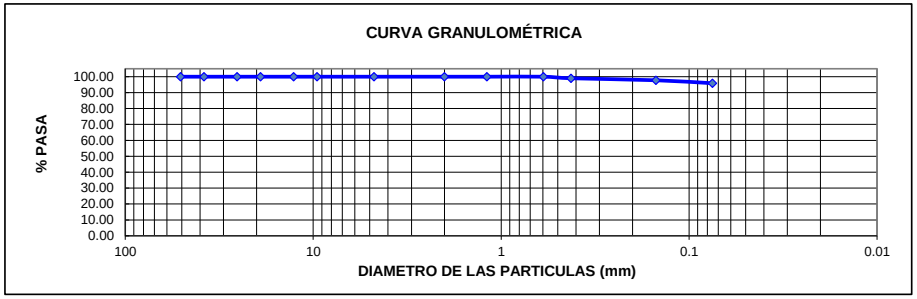
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X4	15.28	19.63	18.40	39.42%
V7	14.64	20.12	18.77	32.69%
N5	14.94	20.57	19.10	35.34%
F6	15.02	21.12	19.57	34.07%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.48	**W ret Nº200+rec:**		32.54	
W rec + m:		196.70	**W ret Nº200:**		7.06	
W Seco Inicial (g)		171.22	**Suma W Retenidos**		7.06	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.69	1.69	0.99	0.99	99.01
N ° 100	0.15	2.15	2.15	1.26	2.24	97.76
N ° 200	0.08	3.22	3.22	1.88	4.12	95.88
Fondo	0.00	164.16	164.16	95.88	100.00	0.00
Total		171.22	171.22			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	95.9%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	12	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z6	4.68	29.80	23.42	34.04%
L3	4.62	28.00	21.89	35.38%
S7	4.87	24.20	18.77	39.06%
U2	4.72	27.33	21.36	35.90%
				36.00%

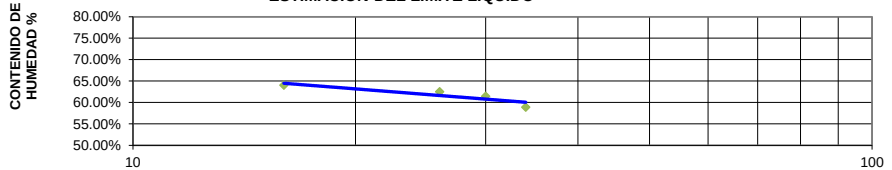
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q88	34	16.85	28.90	24.43	58.93%
I3	26	16.66	28.30	23.82	62.52%
E6	30	16.75	29.96	24.93	61.45%
T5	16	16.91	27.20	23.18	64.06%
					62.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q12	17.24	22.01	20.87	31.40%
S51	16.60	22.50	21.24	27.16%
Z5	16.90	22.95	21.57	29.55%
V3	16.98	23.50	22.04	28.85%
				29.00%

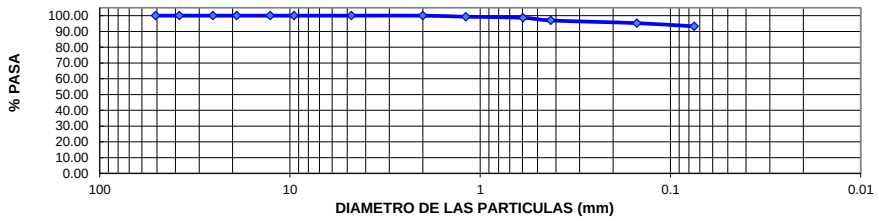
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.75	**W ret Nº200+rec:**		42.37	
W rec + m:		214.80	**W ret Nº200:**		12.62	
W Seco Inicial (g)		185.05	**Suma W Retenidos**		12.62	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.68	0.68	99.32
Nº30	0.60	1.22	1.22	0.66	1.34	98.66
Nº40	0.43	3.14	3.14	1.70	3.04	96.96
N ° 100	0.15	3.14	3.14	1.70	4.73	95.27
N ° 200	0.08	3.86	3.86	2.09	6.82	93.18
Fondo	0.00	172.43	172.43	93.18	100.00	0.00
Total		185.05	185.05			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	93.2%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	12	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

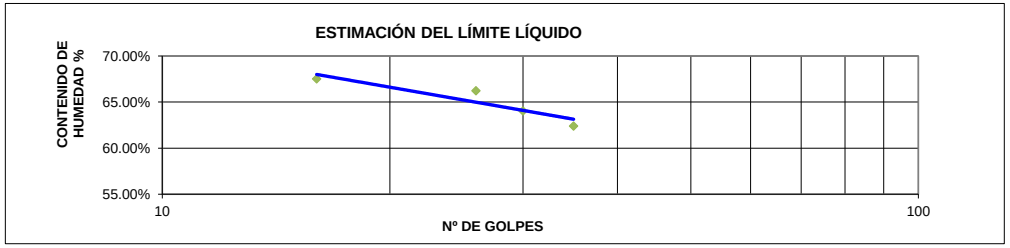
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M5	5.00	26.60	21.90	27.81%
T3	4.75	23.67	19.47	28.53%
W7	4.71	22.20	18.34	28.32%
Q34	4.82	24.16	19.90	28.20%
				28.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZR4	35	15.12	26.70	22.25	62.41%
VT6	30	15.24	26.05	21.83	64.04%
YE3	26	23.43	34.95	30.36	66.23%
FW2	16	23.32	35.50	30.59	67.54%
					65.00%

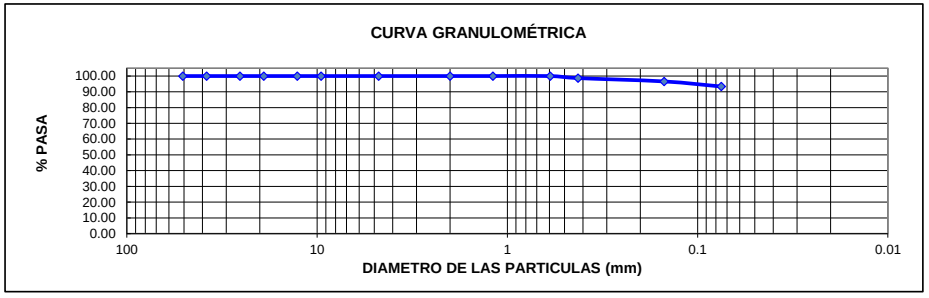
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q4	15.38	19.22	18.42	26.32%
G5	14.95	19.44	18.48	27.20%
G3	15.03	19.04	18.20	26.50%
H41	15.01	20.27	19.17	26.44%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.90	**W ret Nº200+rec:**		42.98	
W rec + m:		269.70	**W ret Nº200:**		16.08	
W Seco Inicial (g)		242.80	**Suma W Retenidos**		16.08	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	3.16	3.16	1.30	1.30	98.70
N ° 100	0.15	5.12	5.12	2.11	3.41	96.59
N ° 200	0.08	7.80	7.80	3.21	6.62	93.38
Fondo	0.00	226.72	226.72	93.38	100.00	0.00
Total		242.80	242.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	93.4%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	12	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AC5	5.96	30.15	23.43	38.47%
GT5	5.90	25.50	19.48	44.33%
R3	6.15	22.30	16.96	49.40%
W9	6.00	25.98	19.96	43.19%
				44.00%

LÍMITE LIQUIDO

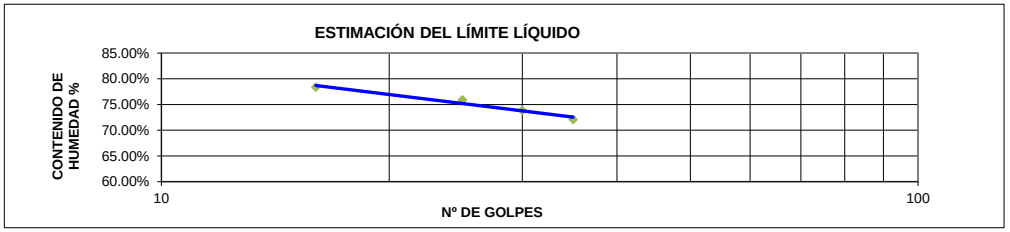
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AJ7	35	24.53	36.49	31.48	72.09%
GF5	30	16.18	27.95	22.95	73.86%
EO9	25	16.11	27.35	22.50	75.90%
UN6	16	16.30	27.77	22.73	78.38%
					75.00%

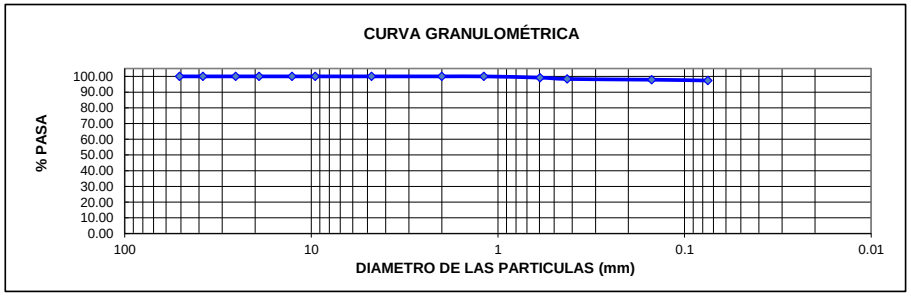
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AQ2	16.83	19.47	18.82	32.66%
MN3	16.40	19.69	18.88	32.66%
W5	16.48	19.29	18.60	32.55%
GV3	16.46	20.52	19.57	30.55%
				32.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.60	**W ret Nº200+rec:**		30.83	
W rec + m:		298.40	**W ret Nº200:**		7.23	
W Seco Inicial (g)		274.80	**Suma W Retenidos**		7.23	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.15	2.15	0.78	0.78	99.22
Nº40	0.43	2.36	2.36	0.86	1.64	98.36
N ° 100	0.15	1.25	1.25	0.45	2.10	97.90
N ° 200	0.08	1.47	1.47	0.53	2.63	97.37
Fondo	0.00	267.57	267.57	97.37	100.00	0.00
Total		274.80	274.80			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	75%
TAMIZ Nº200:	97.4%	**IP:**	43%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	13	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

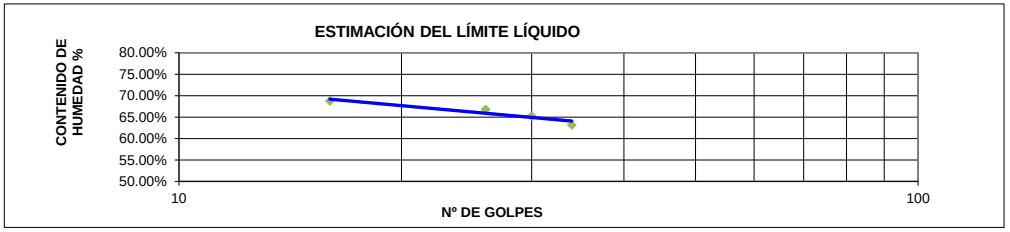
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AW3	5.16	28.90	23.33	30.65%
R5	5.10	27.10	21.80	31.74%
T6	5.35	23.30	18.68	34.66%
U2	5.20	26.43	21.27	32.14%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
BE3	34	16.30	29.42	24.34	63.18%
VH6	26	16.11	28.82	23.73	66.80%
TR4	30	16.20	30.48	24.84	65.28%
ER6	16	16.36	27.72	23.09	68.80%
					66.00%

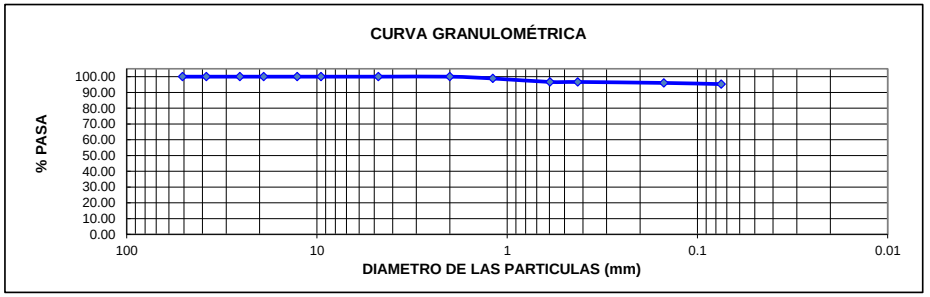
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AQ2	17.36	22.18	20.97	33.52%
SE4	16.72	22.67	21.34	28.79%
FE3	17.02	23.12	21.67	31.18%
W67	17.10	23.67	22.14	30.36%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.70	**W ret Nº200+rec:**		31.31	
W rec + m:		225.60	**W ret Nº200:**		9.61	
W Seco Inicial (g)		203.90	**Suma W Retenidos**		9.61	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.16	1.16	98.84
Nº30	0.60	4.50	4.50	2.21	3.36	96.64
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	3.36	96.64
N ° 100	0.15	1.25	1.25	0.61	3.98	96.02
N ° 200	0.08	1.50	1.50	0.74	4.71	95.29
Fondo	0.00	194.29	194.29	95.29	100.00	0.00
Total		203.90	203.90			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	95.3%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	13	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

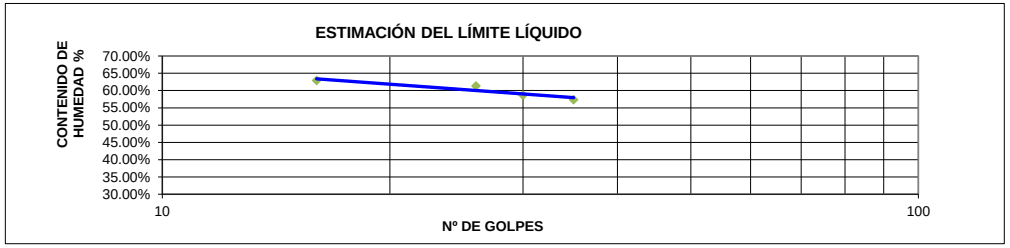
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ3	4.67	26.20	20.86	32.98%
FT6	4.42	23.27	18.43	34.55%
YW3	4.38	21.80	17.30	34.83%
AS3	4.49	23.76	18.86	34.04%
				34.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q12	35	15.32	25.85	22.01	57.40%
R43	30	15.44	25.20	21.59	58.70%
T12	26	23.63	34.10	30.12	61.33%
P08	16	23.52	34.65	30.35	62.96%
					60.00%

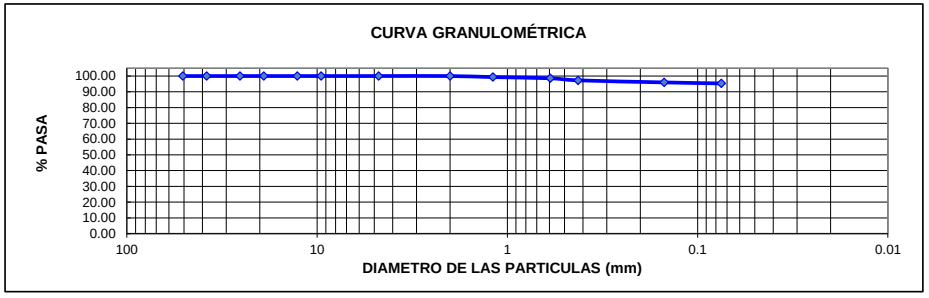
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ3	15.27	19.63	18.74	25.65%
DR5	14.84	19.85	18.80	26.52%
TQ2	14.92	19.45	18.52	25.83%
KJ6	14.90	20.68	19.49	25.93%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.80	**W ret Nº200+rec:**		38.46	
W rec + m:		214.80	**W ret Nº200:**		8.66	
W Seco Inicial (g)		185.00	**Suma W Retenidos**		8.66	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.68	0.68	99.32
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.74	1.41	98.59
Nº40	0.43	2.44	2.44	1.32	2.73	97.27
N ° 100	0.15	2.41	2.41	1.30	4.03	95.97
N ° 200	0.08	1.20	1.20	0.65	4.68	95.32
Fondo	0.00	176.34	176.34	95.32	100.00	0.00
Total		185.00	185.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	95.3%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	13	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

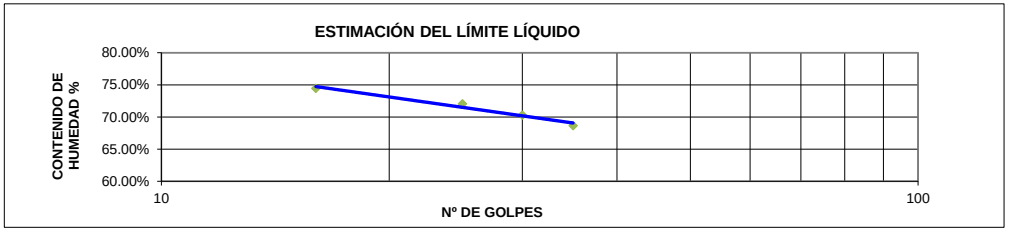
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
CF5	5.11	29.80	23.33	35.51%
TR4	5.05	25.15	19.38	40.27%
WE4	5.30	21.95	16.86	44.03%
UY7	5.15	25.63	19.86	39.29%
				40.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AQ2	35	24.38	36.49	31.56	68.66%
PL5	30	16.03	27.95	23.03	70.29%
TR4	25	15.96	27.35	22.58	72.05%
SR2	16	16.15	27.77	22.81	74.47%
					71.00%

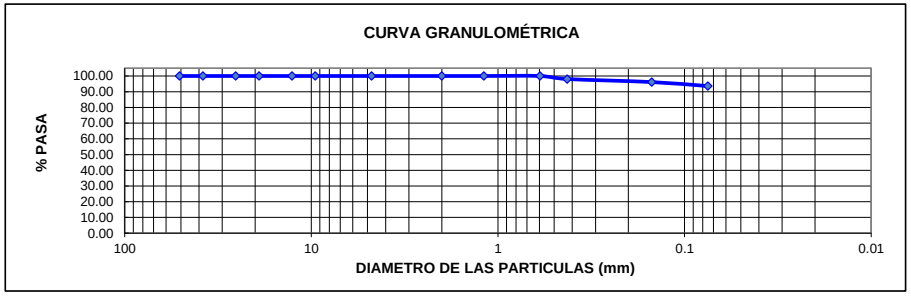
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AT6	16.79	19.85	19.07	34.21%
JD8	16.36	20.07	19.13	33.94%
CH6	16.44	19.67	18.85	34.02%
TW2	16.42	20.90	19.82	31.76%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.70	**W ret Nº200+rec:**		37.14	
W rec + m:		189.40	**W ret Nº200:**		10.44	
W Seco Inicial (g)		162.70	**Suma W Retenidos**		10.44	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	3.15	3.15	1.94	1.94	98.06
N ° 100	0.15	3.14	3.14	1.93	3.87	96.13
N ° 200	0.08	4.15	4.15	2.55	6.42	93.58
Fondo	0.00	152.26	152.26	93.58	100.00	0.00
Total		162.70	162.70			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	71%
TAMIZ Nº200:	93.6%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	13	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

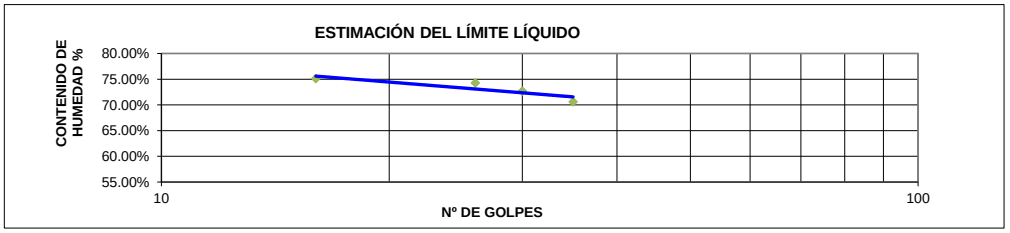
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LP3	5.21	31.05	23.63	40.28%
WR5	5.15	29.30	22.16	41.98%
TQ1	5.40	25.40	18.99	47.17%
MN6	5.25	28.58	21.59	42.78%
				43.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VT5	35	17.19	30.65	25.08	70.60%
SU5	30	17.31	30.00	24.66	72.65%
PL9	26	25.50	38.90	33.19	74.25%
ST7	16	25.39	39.45	33.42	75.09%
					73.00%

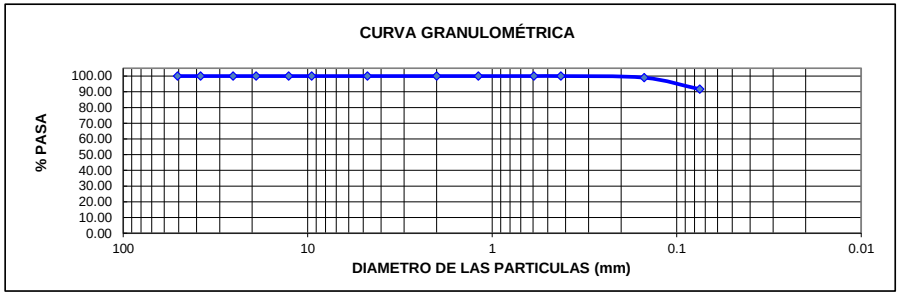
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZT6	17.67	21.05	20.22	32.55%
U2	17.24	21.27	20.28	32.57%
Q4	17.32	20.87	20.00	32.46%
MT5	17.30	22.10	20.97	30.79%
				32.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.15	**W ret Nº200+rec:**		41.90	
W rec + m:		236.80	**W ret Nº200:**		17.75	
W Seco Inicial (g)		212.65	**Suma W Retenidos**		17.75	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	2.15	2.15	1.01	1.01	98.99
N ° 200	0.08	15.60	15.60	7.34	8.35	91.65
Fondo	0.00	194.90	194.90	91.65	100.00	0.00
Total		212.65	212.65			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	73%
TAMIZ Nº200:	91.7%	**IP:**	41%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	14	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

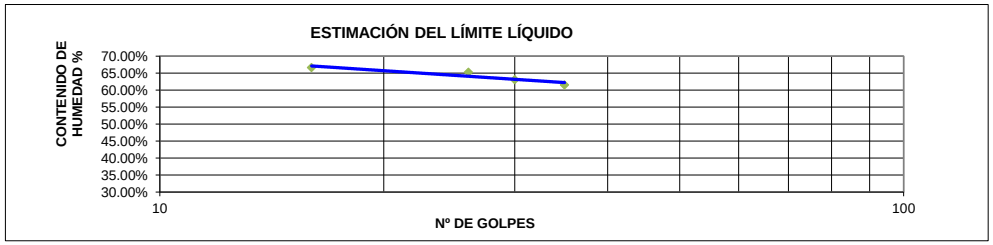
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AF2	4.66	26.90	21.56	31.60%
FT2	4.41	23.97	19.13	32.88%
GE4	4.37	22.50	18.00	33.02%
H3	4.48	24.46	19.56	32.44%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ3	35	15.30	26.85	22.45	61.54%
R5	30	15.42	26.20	22.03	63.09%
T12	26	23.61	35.10	30.56	65.32%
O09	16	23.50	35.65	30.79	66.67%
					64.00%

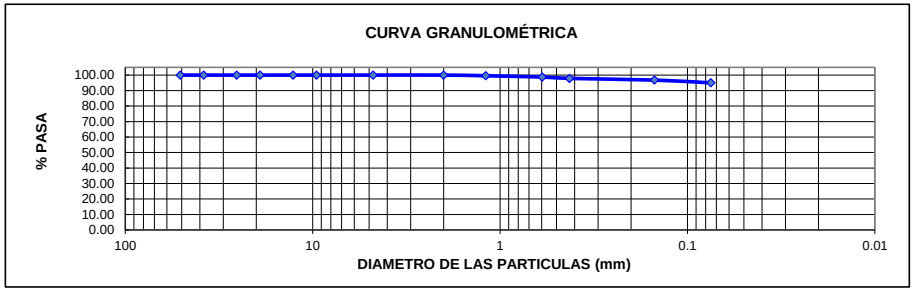
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z4	15.93	20.08	19.14	29.28%
R6	15.50	20.30	19.20	29.73%
Y8	15.58	19.90	18.92	29.34%
AY6	15.56	21.13	19.89	28.64%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.16	**W ret Nº200+rec:**		44.52	
W rec + m:		316.70	**W ret Nº200:**		14.36	
W Seco Inicial (g)		286.54	**Suma W Retenidos**		14.36	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.44	0.44	99.56
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.82	1.26	98.74
Nº40	0.43	2.48	2.48	0.87	2.13	97.87
N ° 100	0.15	3.15	3.15	1.10	3.22	96.78
N ° 200	0.08	5.12	5.12	1.79	5.01	94.99
Fondo	0.00	272.18	272.18	94.99	100.00	0.00
Total		286.54	286.54			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	95.0%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	14	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

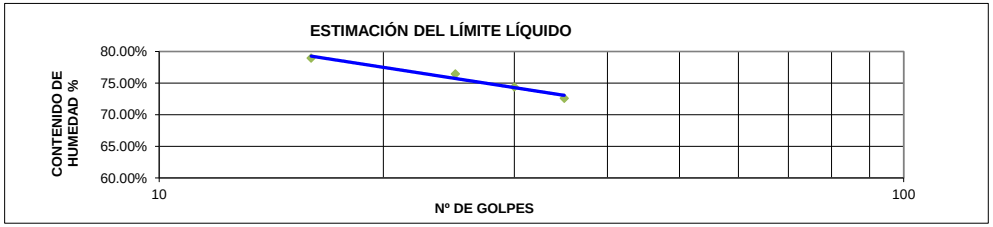
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZG6	5.66	29.95	23.53	35.93%
YU8	5.60	25.30	19.58	40.92%
OP1	5.85	22.10	17.06	44.96%
AZ4	5.70	25.78	20.06	39.90%
				40.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q2	35	24.83	36.79	31.76	72.58%
TU8	30	16.48	28.25	23.23	74.37%
JF4	25	16.41	27.65	22.78	76.45%
SK8	16	16.60	28.07	23.01	78.94%
					76.00%

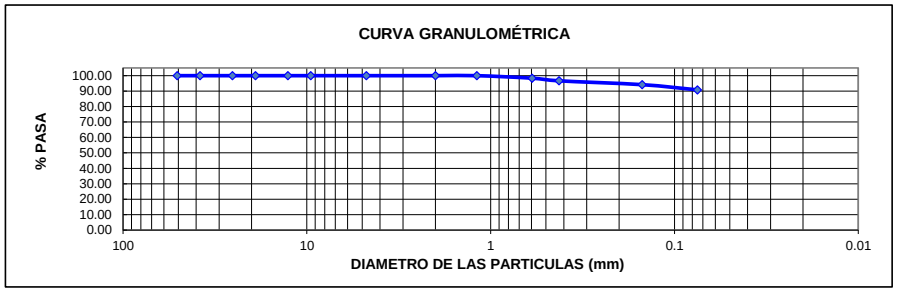
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AJ8	16.79	20.05	19.28	30.92%
UV4	16.36	20.27	19.34	31.21%
SY7	16.44	19.87	19.06	30.92%
WC5	16.42	21.10	20.03	29.64%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.60	**W ret Nº200+rec:**		37.94	
W rec + m:		169.70	**W ret Nº200:**		13.34	
W Seco Inicial (g)		145.10	**Suma W Retenidos**		13.34	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.37	2.37	1.63	1.63	98.37
Nº40	0.43	2.49	2.49	1.72	3.35	96.65
N ° 100	0.15	3.60	3.60	2.48	5.83	94.17
N ° 200	0.08	4.88	4.88	3.36	9.19	90.81
Fondo	0.00	131.76	131.76	90.81	100.00	0.00
Total		145.10	145.10			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	76%
TAMIZ Nº200:	90.8%	**IP:**	45%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	14	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

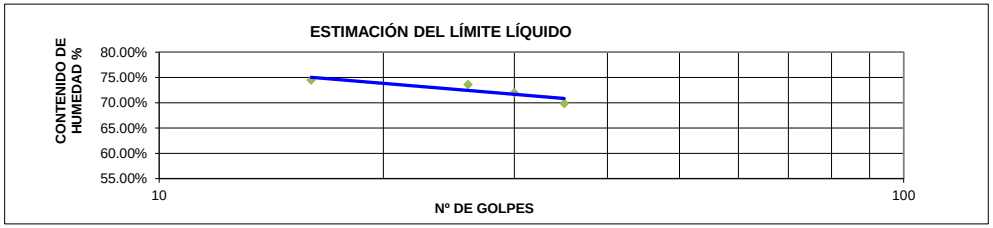
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QV7	5.32	30.95	23.56	40.52%
NW3	5.26	29.20	22.09	42.25%
FT6	5.51	25.30	18.92	47.58%
NC9	5.36	28.48	21.52	43.07%
				43.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
XT5	35	17.39	30.42	25.06	69.88%
NL1	30	17.51	29.77	24.64	71.95%
QZ5	26	25.70	38.67	33.17	73.63%
V03	16	25.59	39.22	33.40	74.52%
					72.00%

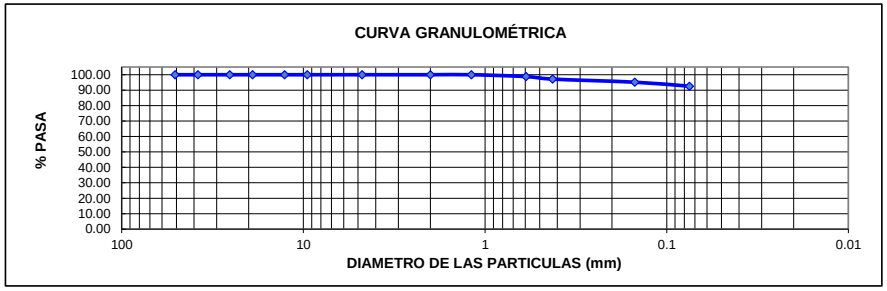
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZJ8	17.93	21.00	20.24	32.90%
IN2	17.50	21.22	20.30	32.86%
AY6	17.58	20.82	20.02	32.79%
GT5	17.56	22.05	20.99	30.90%
				32.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		39.70	**W ret Nº200+rec:**		54.38	
W rec + m:		237.10	**W ret Nº200:**		14.68	
W Seco Inicial (g)		197.40	**Suma W Retenidos**		14.68	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.36	2.36	1.20	1.20	98.80
Nº40	0.43	3.25	3.25	1.65	2.84	97.16
N ° 100	0.15	3.95	3.95	2.00	4.84	95.16
N ° 200	0.08	5.12	5.12	2.59	7.44	92.56
Fondo	0.00	182.72	182.72	92.56	100.00	0.00
Total		197.40	197.40			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	72%
TAMIZ Nº200:	92.6%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	14	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

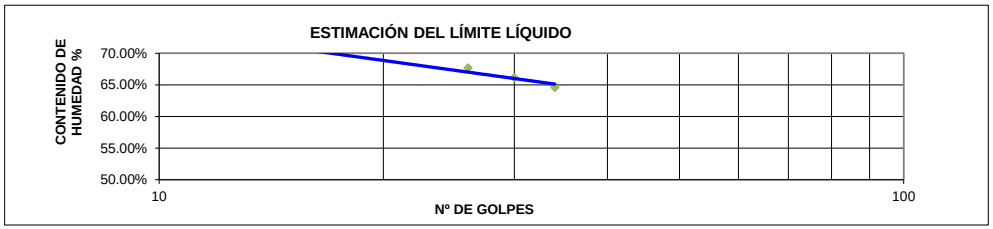
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QN8	5.06	21.72	17.54	33.49%
UV5	5.00	23.02	18.67	31.82%
EL2	5.42	25.27	20.54	31.28%
AI7	5.16	23.34	18.92	32.13%
				32.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
NT5	34	24.67	36.29	31.73	64.59%
RO9	30	16.32	27.75	23.20	66.13%
XH2	26	16.25	27.15	22.75	67.69%
AQ3	16	16.44	27.57	22.98	70.18%
					67.00%

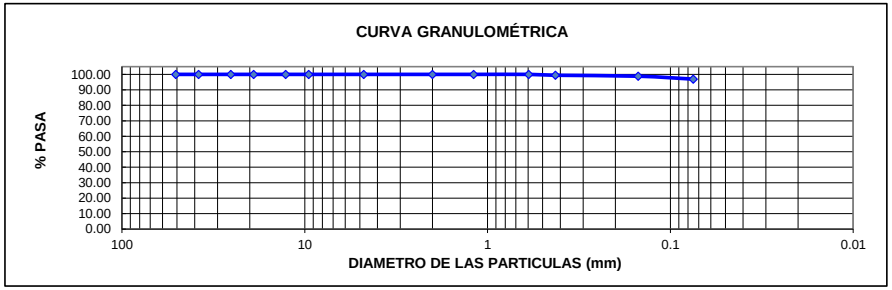
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AB6	16.04	21.15	20.04	27.75%
DE3	15.85	21.75	20.44	28.54%
NQ7	15.88	20.85	19.78	27.44%
LA7	15.94	22.10	20.74	28.33%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.80	**W ret Nº200+rec:**		31.57	
W rec + m:		247.30	**W ret Nº200:**		6.77	
W Seco Inicial (g)		222.50	**Suma W Retenidos**		6.77	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.56	0.56	99.44
N ° 100	0.15	1.36	1.36	0.61	1.17	98.83
N ° 200	0.08	4.16	4.16	1.87	3.04	96.96
Fondo	0.00	215.73	215.73	96.96	100.00	0.00
Total		222.50	222.50			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	97.0%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	15	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

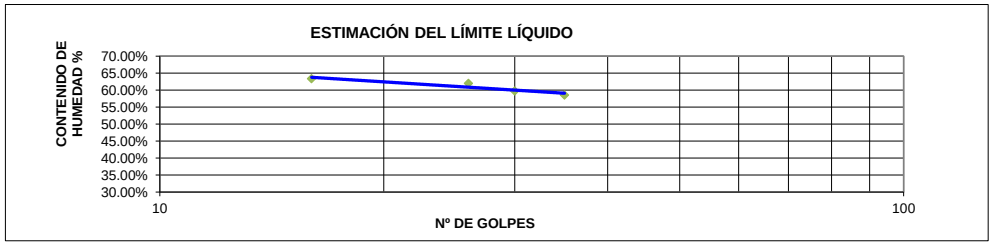
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KT5	5.35	26.76	21.46	32.90%
YU7	5.10	23.83	19.03	34.46%
FD3	5.06	22.36	17.90	34.74%
WZ5	5.17	24.32	19.46	33.96%
				34.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QR5	35	15.25	27.46	22.95	58.57%
IN7	30	15.37	26.81	22.53	59.78%
YV4	26	23.56	35.71	31.06	62.00%
AZ4	16	23.45	36.26	31.29	63.39%
					61.00%

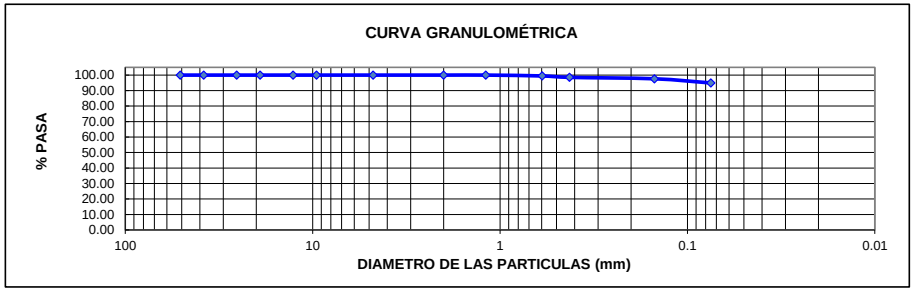
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	16.13	19.98	19.18	26.23%
XI5	15.70	20.20	19.24	27.12%
VY3	15.78	19.80	18.96	26.42%
VD2	15.76	21.03	19.93	26.38%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.25	**W ret Nº200+rec:**		48.04	
W rec + m:		269.45	**W ret Nº200:**		11.79	
W Seco Inicial (g)		233.20	**Suma W Retenidos**		11.79	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.26	1.26	0.54	0.54	99.46
Nº40	0.43	2.14	2.14	0.92	1.46	98.54
N ° 100	0.15	2.14	2.14	0.92	2.38	97.62
N ° 200	0.08	6.25	6.25	2.68	5.06	94.94
Fondo	0.00	221.41	221.41	94.94	100.00	0.00
Total		233.20	233.20			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	94.9%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	15	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

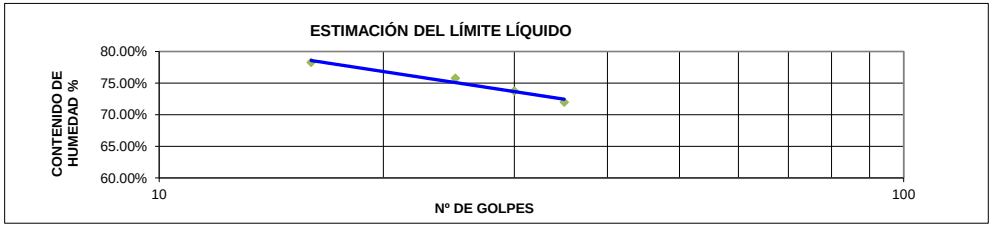
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS4	6.06	29.97	23.63	36.08%
RT6	6.00	25.32	19.68	41.23%
UY1	6.25	22.12	17.16	45.46%
QB6	6.10	25.80	20.16	40.18%
				41.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	35	24.96	36.93	31.92	71.98%
AY7	30	16.61	28.39	23.39	73.75%
NG5	25	16.54	27.79	22.94	75.78%
RU8	16	16.73	28.21	23.17	78.26%
					75.00%

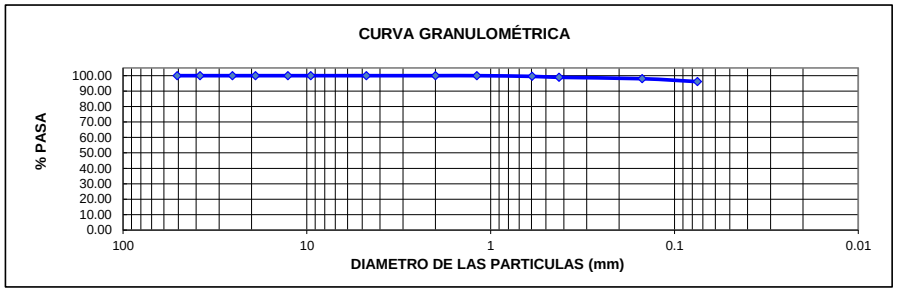
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PZ2	16.68	20.11	19.34	28.95%
AB5	16.25	20.33	19.40	29.52%
NW5	16.33	19.93	19.12	29.03%
PN6	16.31	21.16	20.09	28.31%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.39	**W ret Nº200+rec:**		36.88	
W rec + m:		297.84	**W ret Nº200:**		10.49	
W Seco Inicial (g)		271.45	**Suma W Retenidos**		10.49	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.22	1.22	0.45	0.45	99.55
Nº40	0.43	1.74	1.74	0.64	1.09	98.91
N ° 100	0.15	2.39	2.39	0.88	1.97	98.03
N ° 200	0.08	5.14	5.14	1.89	3.86	96.14
Fondo	0.00	260.96	260.96	96.14	100.00	0.00
Total		271.45	271.45			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	75%
TAMIZ Nº200:	96.1%	**IP:**	46%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	15	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

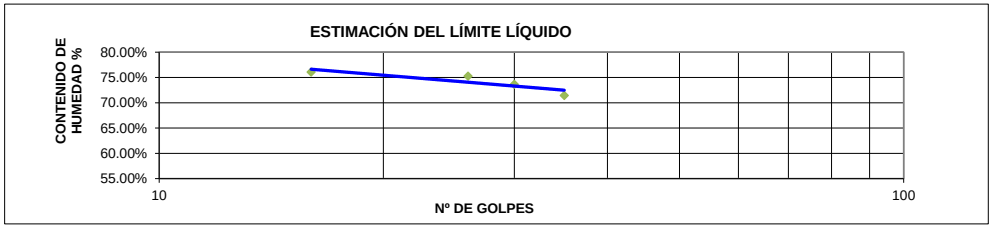
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ7	5.38	31.25	23.60	41.99%
JN6	5.32	29.50	22.13	43.84%
FT5	5.57	25.60	18.96	49.59%
WI8	5.42	28.78	21.56	44.73%
				45.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QYU	35	17.44	30.47	25.04	71.45%
NG5	30	17.56	29.82	24.62	73.65%
RE3	26	25.75	38.72	33.15	75.27%
HW2	16	25.64	39.27	33.38	76.10%
					74.00%

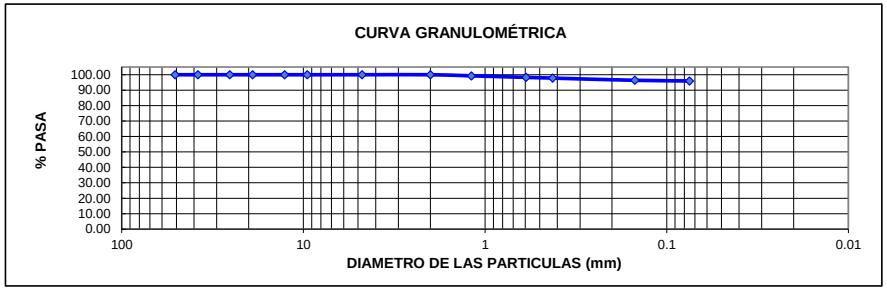
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	18.05	21.16	20.42	31.22%
AR5	17.62	21.38	20.48	31.47%
TV3	17.70	20.98	20.20	31.20%
AB6	17.68	22.21	21.17	29.80%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.60	**W ret Nº200+rec:**		35.39	
W rec + m:		315.64	**W ret Nº200:**		11.79	
W Seco Inicial (g)		292.04	**Suma W Retenidos**		11.79	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.15	2.15	0.74	0.74	99.26
Nº30	0.60	2.87	2.87	0.98	1.72	98.28
Nº40	0.43	1.36	1.36	0.47	2.18	97.82
N ° 100	0.15	4.15	4.15	1.42	3.61	96.39
N ° 200	0.08	1.26	1.26	0.43	4.04	95.96
Fondo	0.00	280.25	280.25	95.96	100.00	0.00
Total		292.04	292.04			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	74%
TAMIZ Nº200:	96.0%	**IP:**	43%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	15	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

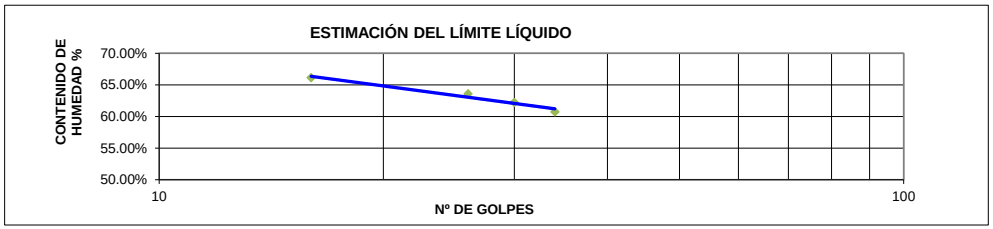
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ7	5.16	21.84	17.70	33.01%
UN5	5.10	23.14	18.83	31.39%
RT6	5.52	25.39	20.70	30.90%
ND3	5.26	23.46	19.08	31.70%
				32.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	34	24.69	35.83	31.62	60.75%
QN6	30	16.34	27.29	23.09	62.22%
GR4	26	16.27	26.69	22.64	63.58%
ZY6	16	16.46	27.11	22.87	66.15%
					63.00%

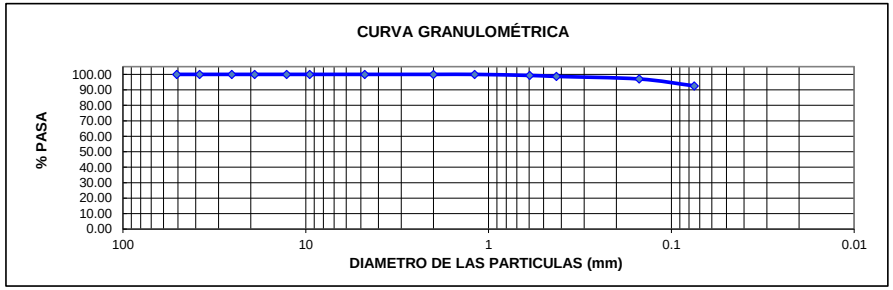
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MO3	16.10	21.25	20.19	25.92%
SJ6	15.91	21.85	20.59	26.92%
YB3	15.94	20.95	19.93	25.56%
AL1	16.00	22.20	20.89	26.79%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.60	**W ret Nº200+rec:**		39.67	
W rec + m:		215.70	**W ret Nº200:**		14.07	
W Seco Inicial (g)		190.10	**Suma W Retenidos**		14.07	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.26	1.26	0.66	0.66	99.34
Nº40	0.43	1.24	1.24	0.65	1.32	98.68
N ° 100	0.15	3.12	3.12	1.64	2.96	97.04
N ° 200	0.08	8.45	8.45	4.45	7.40	92.60
Fondo	0.00	176.03	176.03	92.60	100.00	0.00
Total		190.10	190.10			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	92.6%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	16	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

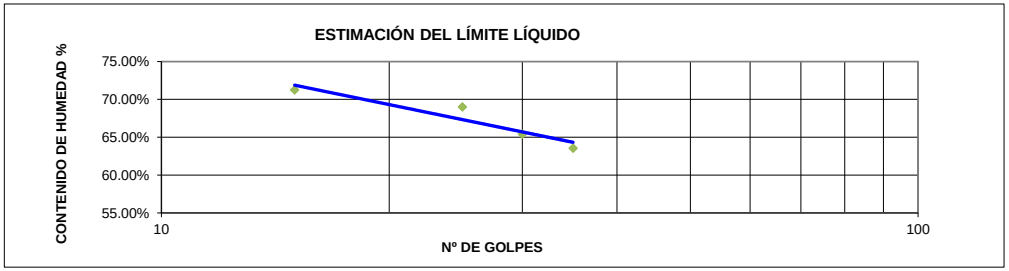
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V17	3.90	18.68	14.73	36.54%
C31	4.16	19.52	15.53	35.12%
C39	3.51	19.57	15.30	36.24%
C3	3.86	19.26	15.18	35.96%
				36.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A2	35	14.66	32.19	25.38	63.55%
S5	30	14.60	33.19	25.84	65.41%
D5	25	14.53	37.29	28.00	69.02%
G4	15	14.60	33.95	25.90	71.26%
					67.00%

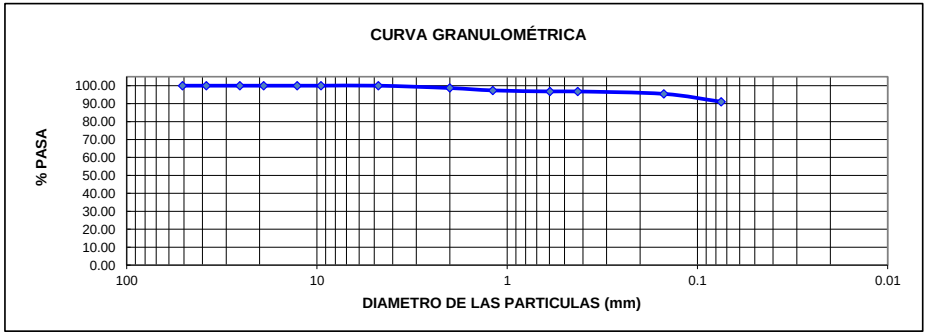
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
D2	14.34	22.20	20.15	35.12%
S3	14.18	22.64	20.48	34.16%
F3	14.12	20.59	18.93	34.53%
S44	14.16	21.09	19.29	34.96%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.12	**W ret Nº200+rec:**		40.81	
W rec + m:		200.36	**W ret Nº200:**		15.69	
W Seco Inicial (g)		175.24	**Suma W Retenidos**		15.69	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	2.29	2.29	1.31	1.31	98.69
Nº16	1.19	2.33	2.33	1.33	2.64	97.36
Nº30	0.60	1.02	1.02	0.58	3.22	96.78
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	3.22	96.78
N ° 100	0.15	2.36	2.36	1.35	4.57	95.43
N ° 200	0.08	7.69	7.69	4.39	8.95	91.05
Fondo	0.00	159.55	159.55	91.05	100.00	0.00
Total		175.24	175.24			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	91.0%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	16	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

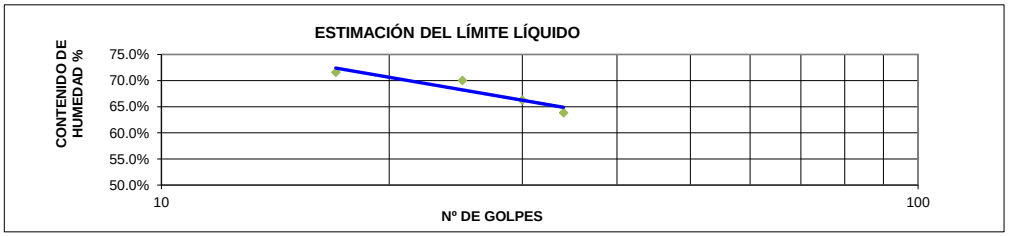
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T29	3.90	19.78	15.53	36.53%
T14	3.82	23.71	18.35	36.93%
T12	3.70	22.25	17.23	37.16%
R4	3.81	21.91	17.03	36.89%
				37.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V4	34	21.39	37.35	31.13	63.9%
A4	30	21.36	37.39	31.00	66.3%
F6	25	21.37	37.74	31.00	70.0%
H6	17	26.01	38.98	33.57	71.6%
					68.00%

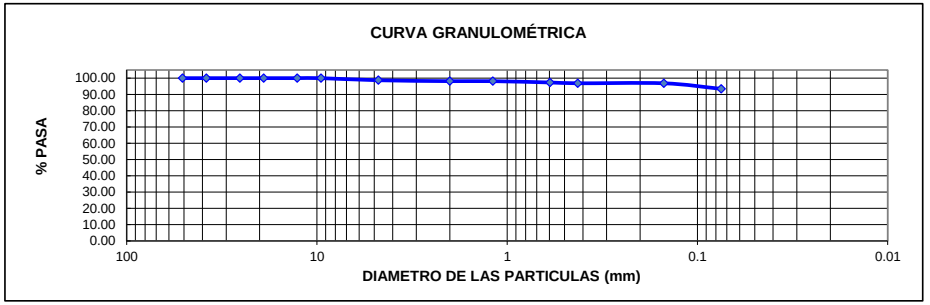
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L8	17.47	25.90	23.71	35.00%
J6	17.31	25.43	23.30	35.64%
G9	17.25	25.15	23.10	35.01%
I3	17.29	23.93	22.23	34.49%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.15	**W ret Nº200+rec:**		45.90	
W rec + m:		270.35	**W ret Nº200:**		15.75	
W Seco Inicial (g)		240.20	**Suma W Retenidos**		15.75	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	3.12	3.12	1.30	1.30	98.70
Nº10	2.00	1.33	1.33	0.55	1.85	98.15
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	1.85	98.15
Nº30	0.60	1.94	1.94	0.81	2.66	97.34
Nº40	0.43	1.20	1.20	0.50	3.16	96.84
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	3.16	96.84
N ° 200	0.08	8.16	8.16	3.40	6.56	93.44
Fondo	0.00	224.45	224.45	93.44	100.00	0.00
Total		240.20	240.20			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	98.7%	**LL:**	68%
TAMIZ Nº200:	93.4%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	16	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

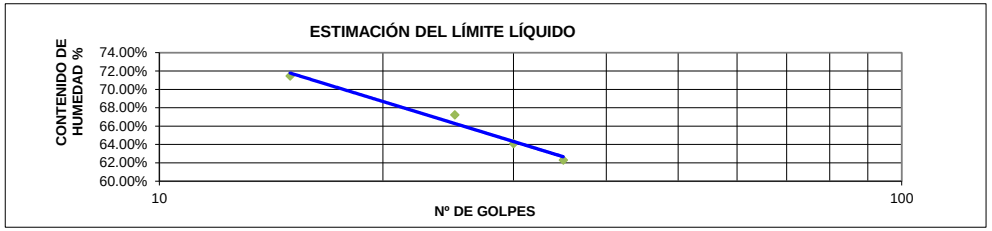
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
D3	3.90	20.28	15.77	38.00%
R5	3.82	22.98	17.70	38.00%
T6	3.70	23.07	17.75	37.93%
Y8	3.81	22.50	17.37	37.85%
				38.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS2	35	24.75	37.05	32.33	62.30%
WE3	30	24.72	36.98	32.19	64.08%
F45	25	24.73	39.98	33.85	67.22%
G67	15	29.37	41.20	36.27	71.45%
					66.00%

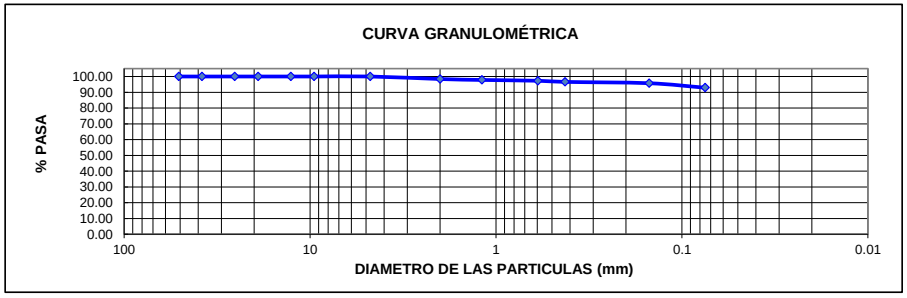
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L90	17.12	25.46	23.29	35.00%
K8	16.96	24.93	22.87	34.96%
U7	16.90	24.71	22.68	35.06%
Y6	16.94	24.33	22.43	34.51%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.14	**W ret Nº200+rec:**		47.53	
W rec + m:		288.23	**W ret Nº200:**		18.39	
W Seco Inicial (g)		259.09	**Suma W Retenidos**		18.39	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	4.16	4.16	1.61	1.61	98.39
Nº16	1.19	1.52	1.52	0.59	2.19	97.81
Nº30	0.60	1.32	1.32	0.51	2.70	97.30
Nº40	0.43	1.89	1.89	0.73	3.43	96.57
N ° 100	0.15	2.17	2.17	0.84	4.27	95.73
N ° 200	0.08	7.33	7.33	2.83	7.10	92.90
Fondo	0.00	240.70	240.70	92.90	100.00	0.00
Total		259.09	259.09			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	92.9%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	16	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente

HUMEDAD NATURAL

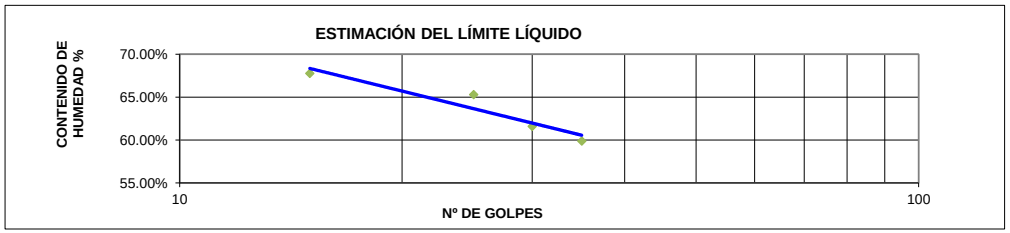
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S12	3.96	20.51	16.26	34.59%
A11	3.90	20.52	16.20	35.16%
D4	4.12	24.15	18.99	34.67%
O7	3.99	21.73	17.15	34.80%
				35.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
D5	35	16.00	25.50	21.94	59.89%
S2	30	15.92	24.66	21.33	61.59%
A13	25	15.88	25.37	21.62	65.29%
D33	15	15.85	23.84	20.61	67.77%
					64.00%

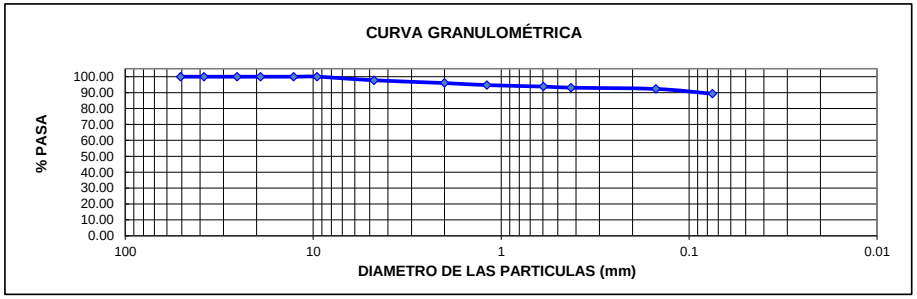
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
B6	14.67	19.50	18.51	25.78%
C6	14.49	18.76	17.84	27.46%
D8	14.45	19.87	18.74	26.34%
A2	14.39	20.30	19.04	27.10%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.18	**W ret Nº200+rec:**		51.64	
W rec + m:		264.39	**W ret Nº200:**		25.46	
W Seco Inicial (g)		238.21	**Suma W Retenidos**		25.46	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	5.36	5.36	2.25	2.25	97.75
Nº10	2.00	4.12	4.12	1.73	3.98	96.02
Nº16	1.19	3.15	3.15	1.32	5.30	94.70
Nº30	0.60	2.14	2.14	0.90	6.20	93.80
Nº40	0.43	1.69	1.69	0.71	6.91	93.09
N ° 100	0.15	1.87	1.87	0.79	7.69	92.31
N ° 200	0.08	7.13	7.13	2.99	10.69	89.31
Fondo	0.00	212.75	212.75	89.31	100.00	0.00
Total		238.21	238.21			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	97.7%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	89.3%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

	PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	17
Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS	**LOCALIZACIÓN:**	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1
	CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

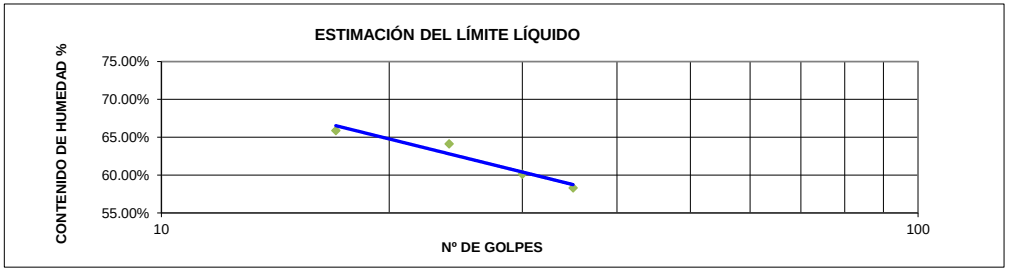
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS2	3.82	18.93	16.08	23.29%
QW3	3.90	21.28	18.00	23.25%
RT5	4.16	20.02	17.03	23.23%
SE3	3.96	20.08	17.04	23.26%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
NJ9	35	15.97	26.42	22.57	58.32%
OI8	30	15.70	26.83	22.65	60.12%
FR5	24	17.94	30.55	25.62	64.15%
AS2	17	16.01	26.24	22.18	65.89%
					62.00%

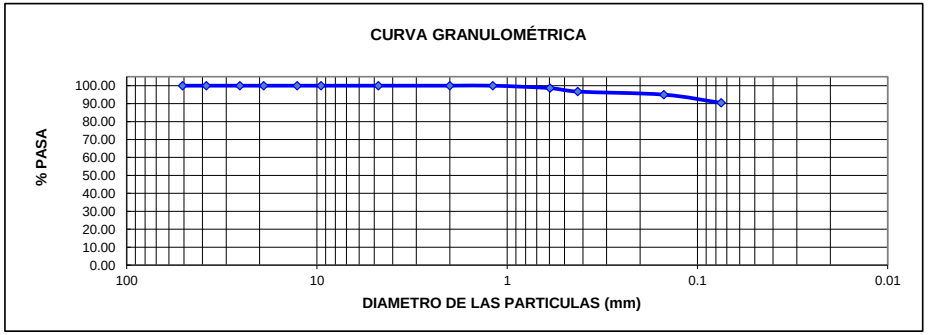
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X2	15.74	20.32	19.34	27.11%
S3	15.55	20.89	19.74	27.45%
FT6	15.58	20.01	19.08	26.43%
Y1	15.64	21.10	19.96	26.51%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.23	**W ret Nº200+rec:**		39.00	
W rec + m:		159.33	**W ret Nº200:**		12.77	
W Seco Inicial (g)		133.10	**Suma W Retenidos**		12.77	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.80	1.80	1.35	1.35	98.65
Nº40	0.43	2.59	2.59	1.95	3.30	96.70
N ° 100	0.15	2.26	2.26	1.70	5.00	95.00
N ° 200	0.08	6.12	6.12	4.60	9.59	90.41
Fondo	0.00	120.33	120.33	90.41	100.00	0.00
Total		133.10	133.10			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	90.4%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	17	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

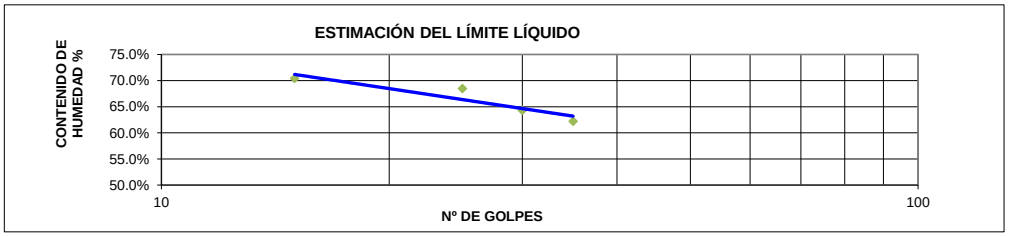
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS2	4.22	19.22	15.17	37.00%
QW3	4.10	20.23	15.90	36.69%
R5	3.90	18.06	14.26	36.68%
T6	4.07	19.17	15.11	36.79%
				37.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JI9	35	15.98	27.90	23.33	62.2%
PO8	30	15.71	28.43	23.45	64.3%
UY7	25	17.95	28.36	24.13	68.5%
TR5	15	16.02	27.63	22.83	70.4%
					66.00%

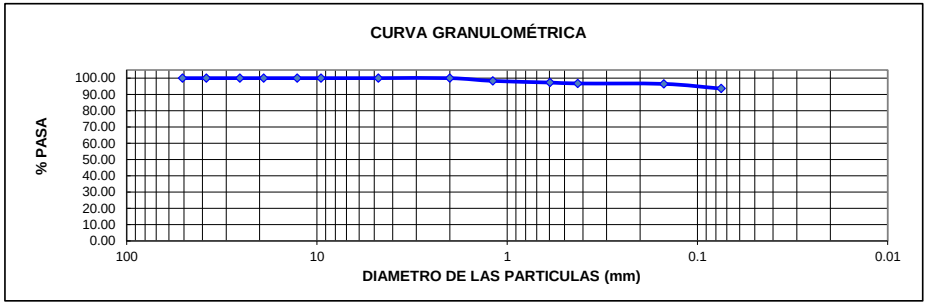
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZL9	15.74	21.26	19.82	35.12%
JA2	15.55	22.24	20.50	35.13%
DT6	15.58	20.77	19.43	34.69%
YW2	15.64	22.62	20.80	35.24%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.13	**W ret Nº200+rec:**		38.07	
W rec + m:		241.38	**W ret Nº200:**		13.94	
W Seco Inicial (g)		217.25	**Suma W Retenidos**		13.94	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	3.69	3.69	1.70	1.70	98.30
Nº30	0.60	2.17	2.17	1.00	2.70	97.30
Nº40	0.43	1.26	1.26	0.58	3.28	96.72
N ° 100	0.15	0.55	0.55	0.25	3.53	96.47
N ° 200	0.08	6.27	6.27	2.89	6.42	93.58
Fondo	0.00	203.31	203.31	93.58	100.00	0.00
Total		217.25	217.25			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.6%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	17	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

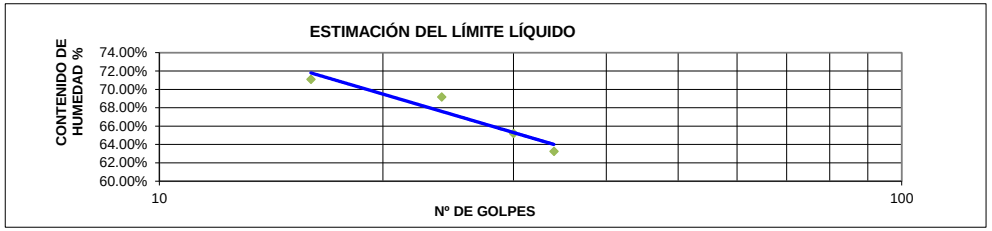
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A1	4.68	22.97	17.85	38.88%
S3	4.99	21.42	16.86	38.41%
F5	4.22	20.50	15.93	39.00%
T6	4.63	21.97	17.18	38.14%
				39.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SH6	34	14.24	33.41	25.98	63.25%
FG5	30	14.18	33.17	25.67	65.20%
RU8	24	14.12	39.94	29.38	69.16%
QI9	16	14.18	33.74	25.61	71.09%
					67.00%

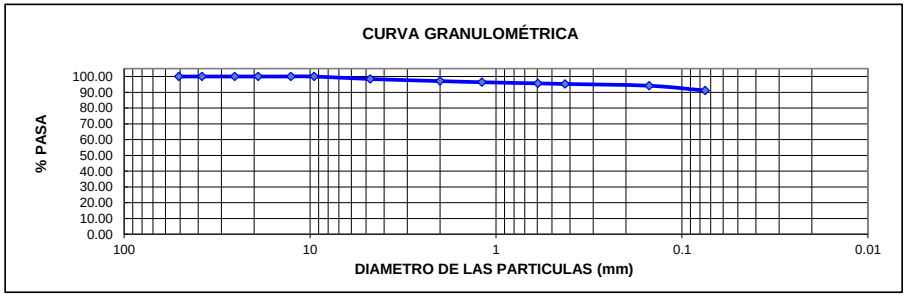
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AE5	14.48	20.64	19.00	36.12%
TV7	14.32	21.49	19.62	35.41%
JS3	14.26	20.30	18.71	35.59%
EL8	14.30	19.95	18.48	35.35%
				36.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		35.16	**W ret Nº200+rec:**		64.41	
W rec + m:		364.14	**W ret Nº200:**		29.25	
W Seco Inicial (g)		328.98	**Suma W Retenidos**		29.25	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	5.21	5.21	1.58	1.58	98.42
Nº10	2.00	4.36	4.36	1.33	2.91	97.09
Nº16	1.19	2.41	2.41	0.73	3.64	96.36
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.72	4.36	95.64
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.38	4.74	95.26
N ° 100	0.15	3.67	3.67	1.12	5.85	94.15
N ° 200	0.08	9.99	9.99	3.04	8.89	91.11
Fondo	0.00	299.73	299.73	91.11	100.00	0.00
Total		328.98	328.98			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	98.4%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	91.1%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	17	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

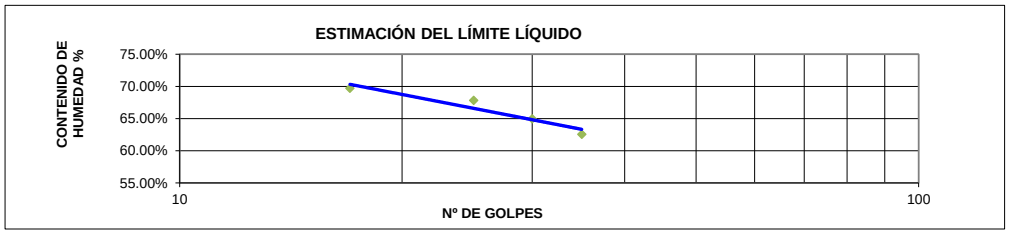
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QU7	4.50	21.04	16.60	36.70%
OE3	4.42	23.50	18.45	36.01%
VH7	4.30	22.66	17.81	35.92%
DF9	4.41	22.82	17.85	36.97%
				36.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q2	35	23.12	36.43	31.31	62.55%
E3	30	23.09	38.89	32.67	64.96%
Q1	25	23.10	35.77	30.65	67.85%
D3	17	27.74	40.49	35.25	69.71%
					66.00%

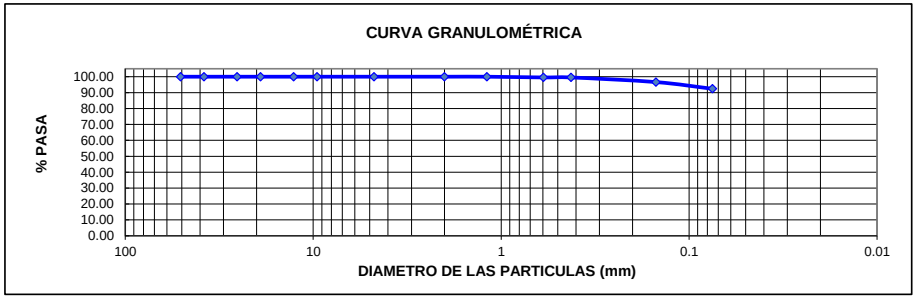
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS4	15.98	22.48	21.03	28.60%
DS1	15.82	23.78	22.02	28.42%
GG6	15.76	22.64	21.11	28.46%
UE4	15.80	22.35	20.88	28.98%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.23	**W ret Nº200+rec:**		47.77	
W rec + m:		249.16	**W ret Nº200:**		16.54	
W Seco Inicial (g)		217.93	**Suma W Retenidos**		16.54	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.03	1.03	0.47	0.47	99.53
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.47	99.53
N ° 100	0.15	6.33	6.33	2.90	3.38	96.62
N ° 200	0.08	9.18	9.18	4.21	7.59	92.41
Fondo	0.00	201.39	201.39	92.41	100.00	0.00
Total		217.93	217.93			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	92.4%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

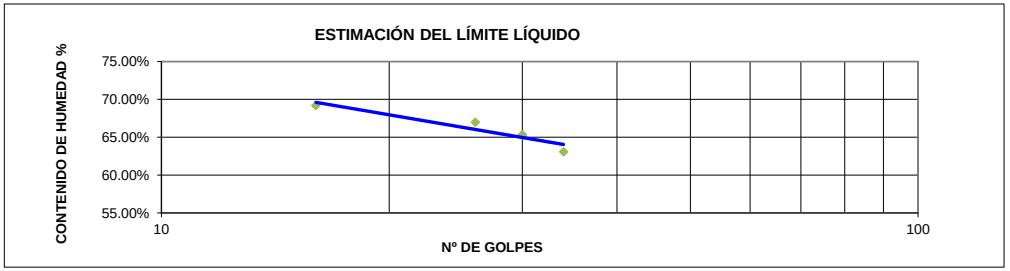
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
I7	6.32	38.05	29.84	34.91%
Y6	6.20	35.10	27.46	35.94%
T5	6.66	32.60	25.37	38.64%
R8	6.39	35.25	27.56	36.35%
				36.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KG5	34	15.50	27.70	22.98	63.10%
LK8	26	15.31	27.10	22.37	67.00%
LD3	30	15.40	28.76	23.48	65.35%
FT8	16	15.56	26.00	21.73	69.21%
					66.00%

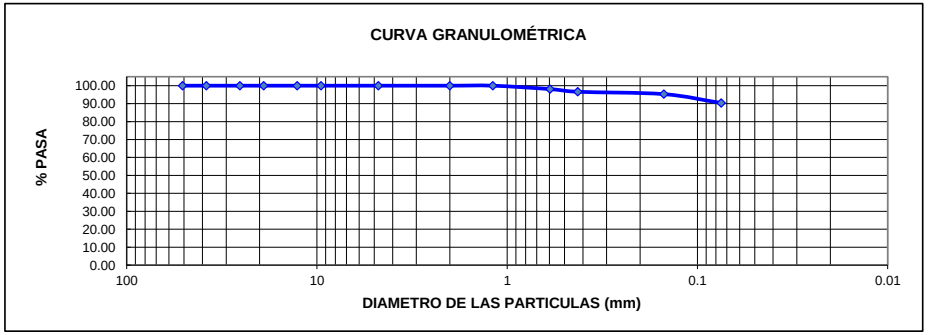
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T6	15.54	19.26	18.21	39.33%
Y7	14.90	19.75	18.58	31.79%
TS2	15.20	20.20	18.91	34.77%
AR5	15.28	20.75	19.38	33.41%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.30	**W ret Nº200+rec:**		38.24	
W rec + m:		187.45	**W ret Nº200:**		15.94	
W Seco Inicial (g)		165.15	**Suma W Retenidos**		15.94	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	3.15	3.15	1.91	1.91	98.09
Nº40	0.43	2.47	2.47	1.50	3.40	96.60
N ° 100	0.15	2.17	2.17	1.31	4.72	95.28
N ° 200	0.08	8.15	8.15	4.93	9.65	90.35
Fondo	0.00	149.21	149.21	90.35	100.00	0.00
Total		165.15	165.15			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	90.3%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

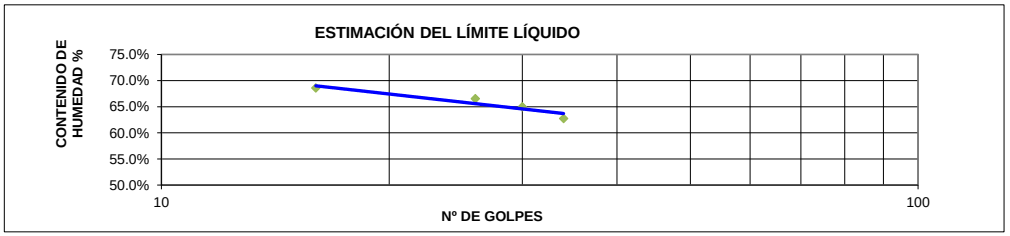
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P2	5.16	29.50	23.47	32.93%
L8	5.10	27.70	21.94	34.20%
U5	5.35	23.90	18.82	37.71%
F5	5.20	27.03	21.41	34.70%
				35.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JK3	34	16.60	29.10	24.28	62.8%
SR4	26	16.41	28.50	23.67	66.5%
FT5	30	16.50	30.16	24.78	65.0%
Y6	16	16.66	27.40	23.03	68.6%
					66.00%

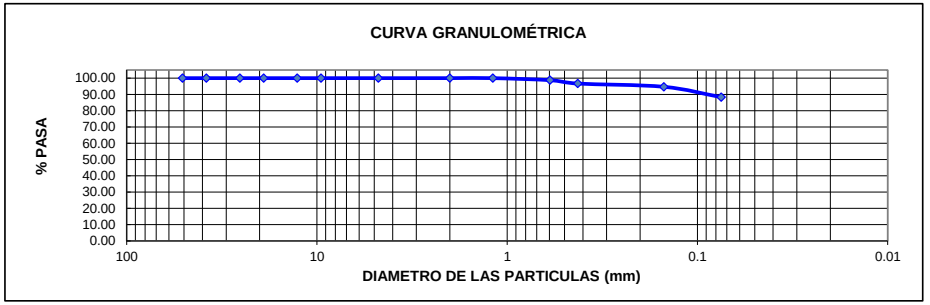
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR4	17.54	22.01	20.97	30.32%
TY	16.90	22.50	21.34	26.13%
WQ1	17.20	22.95	21.67	28.64%
P09	17.28	23.50	22.14	27.98%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.14	**W ret Nº200+rec:**		49.01	
W rec + m:		199.50	**W ret Nº200:**		19.87	
W Seco Inicial (g)		170.36	**Suma W Retenidos**		19.87	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.14	2.14	1.26	1.26	98.74
Nº40	0.43	3.54	3.54	2.08	3.33	96.67
N ° 100	0.15	3.39	3.39	1.99	5.32	94.68
N ° 200	0.08	10.80	10.80	6.34	11.66	88.34
Fondo	0.00	150.49	150.49	88.34	100.00	0.00
Total		170.36	170.36			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	88.3%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

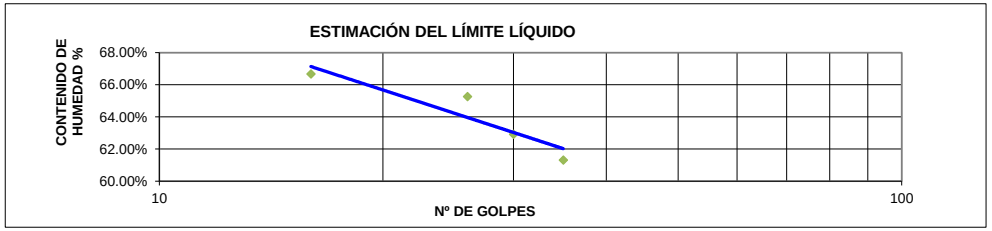
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V4	6.29	27.00	21.66	34.74%
P1	6.04	24.07	19.23	36.69%
S11	6.00	22.60	18.10	37.19%
X4	6.11	24.56	19.66	36.10%
				36.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LL3	35	15.20	26.25	22.05	61.31%
RQ1	30	15.32	25.60	21.63	62.92%
CF5	26	23.51	34.50	30.16	65.26%
F3	16	23.40	35.05	30.39	66.67%
					64.00%

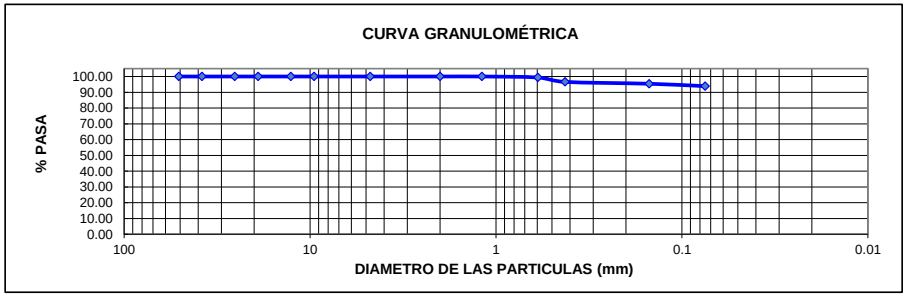
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M4	14.83	19.08	18.24	24.63%
Y2	14.40	19.30	18.30	25.64%
Z4	14.48	18.90	18.02	24.86%
A15	14.46	20.13	18.99	25.17%
				25.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		28.40	**W ret Nº200+rec:**		39.61	
W rec + m:		211.60	**W ret Nº200:**		11.21	
W Seco Inicial (g)		183.20	**Suma W Retenidos**		11.21	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.14	1.14	0.62	0.62	99.38
Nº40	0.43	5.13	5.13	2.80	3.42	96.58
N ° 100	0.15	2.17	2.17	1.18	4.61	95.39
N ° 200	0.08	2.77	2.77	1.51	6.12	93.88
Fondo	0.00	171.99	171.99	93.88	100.00	0.00
Total		183.20	183.20			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	93.9%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

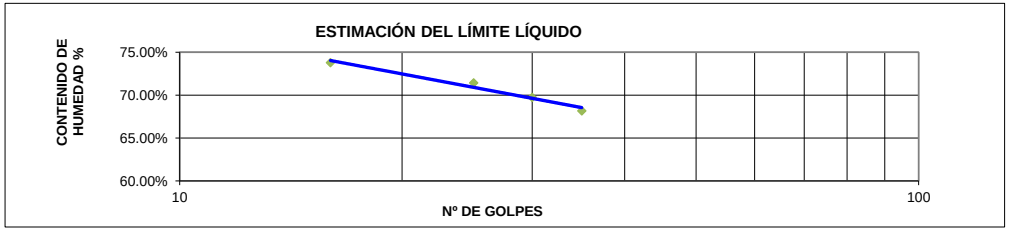
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P01	5.20	29.95	23.08	38.42%
NQ2	5.14	25.30	19.13	44.10%
FW2	5.39	22.10	16.61	48.93%
DR4	5.24	25.78	19.61	43.00%
				44.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AY7	35	24.33	36.69	31.68	68.16%
HT5	30	15.98	28.15	23.15	69.74%
RW2	25	15.91	27.55	22.70	71.43%
DU7	16	16.10	27.97	22.93	73.79%
					71.00%

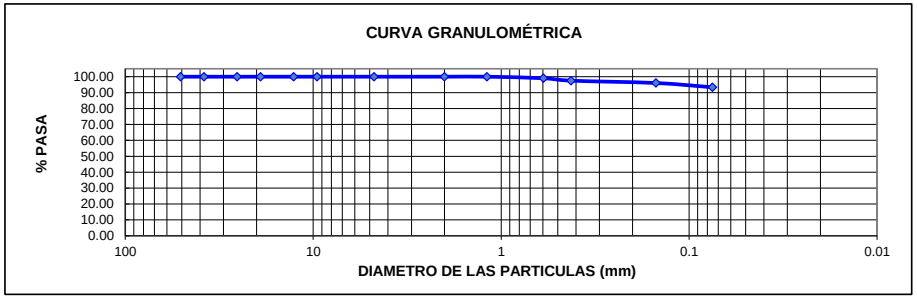
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z5	16.63	19.88	19.11	31.05%
T4	16.20	20.10	19.17	31.31%
G3	16.28	19.70	18.89	31.03%
D1	16.26	20.93	19.86	29.72%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.50	**W ret Nº200+rec:**		39.96	
W rec + m:		187.30	**W ret Nº200:**		10.46	
W Seco Inicial (g)		157.80	**Suma W Retenidos**		10.46	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.54	1.54	0.98	0.98	99.02
Nº40	0.43	2.40	2.40	1.52	2.50	97.50
N ° 100	0.15	2.33	2.33	1.48	3.97	96.03
N ° 200	0.08	4.19	4.19	2.66	6.63	93.37
Fondo	0.00	147.34	147.34	93.37	100.00	0.00
Total		157.80	157.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	71%
TAMIZ Nº200:	93.4%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	5	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	7.50 - 8.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

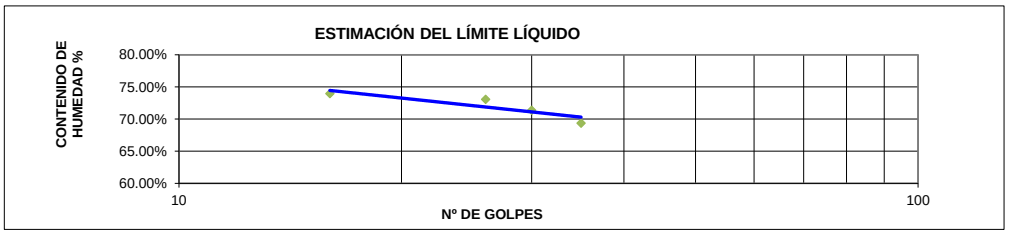
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L12	5.22	30.90	23.55	40.10%
S44	5.16	29.15	22.08	41.78%
R33	5.41	25.25	18.91	46.96%
A12	5.26	28.43	21.51	42.58%
				43.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M12	35	17.19	30.35	24.96	69.37%
C45	30	17.31	29.70	24.54	71.37%
F6	26	25.50	38.60	33.07	73.05%
V21	16	25.39	39.15	33.30	73.96%
					72.00%

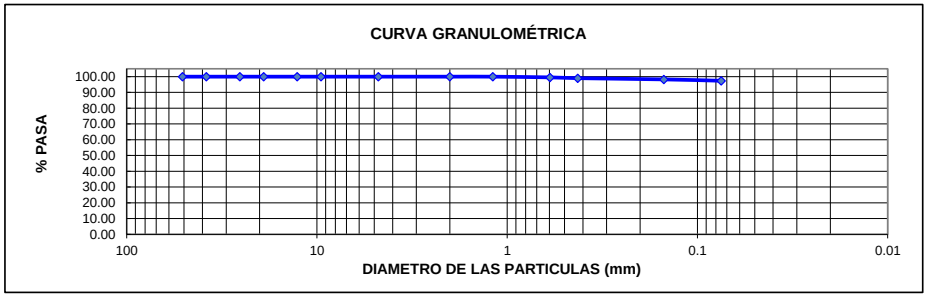
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U7	17.63	21.00	20.23	29.62%
P21	17.20	21.22	20.29	30.10%
G4	17.28	20.82	20.01	29.67%
A56	17.26	22.05	20.98	28.76%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.47	**W ret Nº200+rec:**		33.58	
W rec + m:		298.70	**W ret Nº200:**		7.11	
W Seco Inicial (g)		272.23	**Suma W Retenidos**		7.11	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.46	0.46	99.54
Nº40	0.43	1.36	1.36	0.50	0.96	99.04
N ° 100	0.15	2.14	2.14	0.79	1.74	98.26
N ° 200	0.08	2.36	2.36	0.87	2.61	97.39
Fondo	0.00	265.12	265.12	97.39	100.00	0.00
Total		272.23	272.23			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	72%
TAMIZ Nº200:	97.4%	**IP:**	42%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	6	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	9.50 - 10.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L14	5.11	21.80	17.50	34.71%
S75	5.05	23.10	18.63	32.92%
B31	5.47	25.35	20.50	32.27%
S23	5.21	23.42	18.88	33.22%
				33.00%

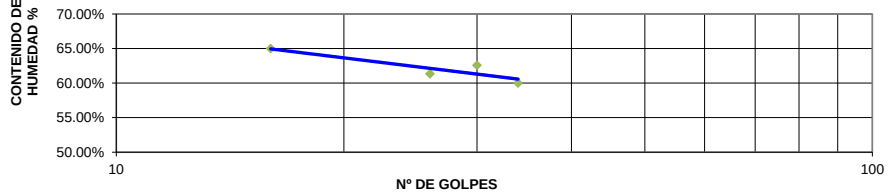
LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
H4	34	24.43	36.19	31.78	60.00%
XS5	26	16.08	27.65	23.25	61.37%
GS4	30	16.01	27.05	22.80	62.59%
HN12	16	16.20	27.47	23.03	65.01%
					62.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
HM6	16.04	21.05	19.94	28.46%
SH4	15.85	21.65	20.34	29.18%
FG6	15.88	20.75	19.68	28.16%
AJ5	15.94	22.00	20.64	28.94%
				29.00%

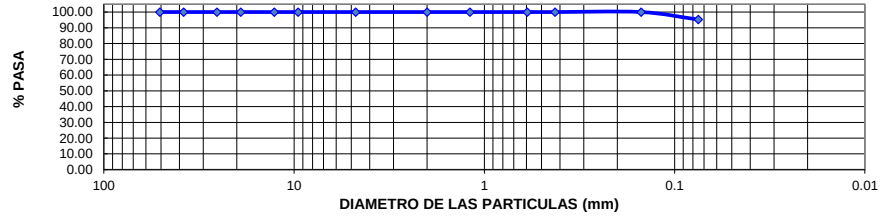
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.50	**W ret Nº200+rec:**		28.02	
W rec + m:		158.90	**W ret Nº200:**		6.52	
W Seco Inicial (g)		137.40	**Suma W Retenidos**		6.52	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	6.52	6.52	4.75	4.75	95.25
Fondo	0.00	130.88	130.88	95.25	100.00	0.00
Total		137.40	137.40			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	95.3%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	7	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	11.50 - 12.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

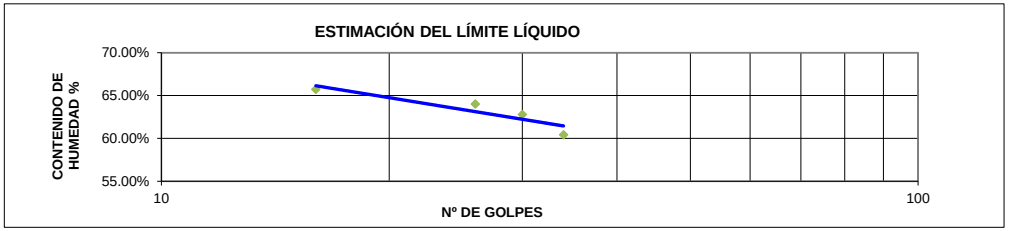
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LS4	5.36	26.06	21.30	29.86%
QI6	5.30	26.05	21.24	30.18%
KA3	5.55	23.41	19.00	32.79%
W4	5.40	25.17	20.51	30.84%
				31.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
K12	34	17.75	30.15	25.48	60.41%
A7	26	17.56	29.55	24.87	64.02%
KR3	30	17.65	31.21	25.98	62.79%
U32	16	17.81	28.45	24.23	65.73%
					63.00%

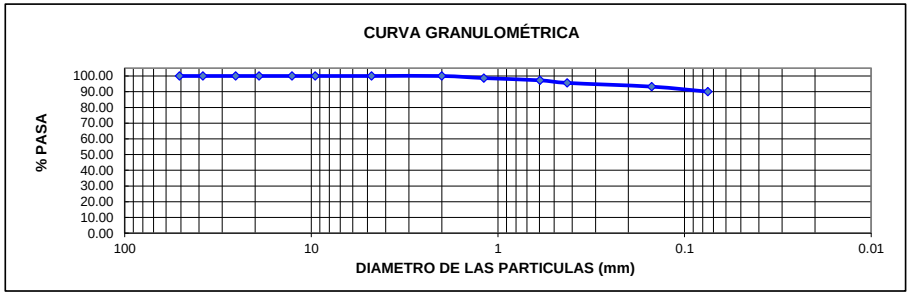
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KQ2	16.04	22.25	20.84	29.38%
JL7	15.85	22.85	21.24	29.87%
H12	15.88	21.95	20.58	29.15%
C51	15.94	23.20	21.54	29.64%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.56	**W ret Nº200+rec:**		38.96	
W rec + m:		187.30	**W ret Nº200:**		16.40	
W Seco Inicial (g)		164.74	**Suma W Retenidos**		16.40	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.17	2.17	1.32	1.32	98.68
Nº30	0.60	2.36	2.36	1.43	2.75	97.25
Nº40	0.43	2.74	2.74	1.66	4.41	95.59
N ° 100	0.15	3.88	3.88	2.36	6.77	93.23
N ° 200	0.08	5.25	5.25	3.19	9.96	90.04
Fondo	0.00	148.34	148.34	90.04	100.00	0.00
Total		164.74	164.74			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	90.0%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	8	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	13.50 - 14.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

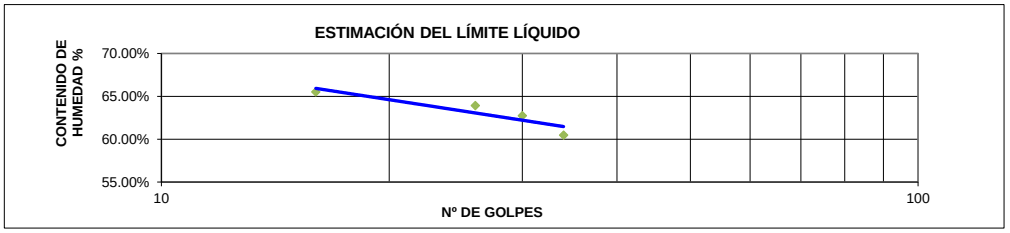
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
N3	5.40	23.20	18.70	33.83%
V6	5.62	26.65	21.66	31.11%
S3	6.00	23.54	19.20	32.88%
G6	5.67	24.46	19.85	32.51%
				33.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A3	34	17.71	30.66	25.78	60.47%
TW3	26	17.52	30.06	25.17	63.92%
H2	30	17.61	31.72	26.28	62.75%
F6	16	17.77	28.96	24.53	65.53%
					63.00%

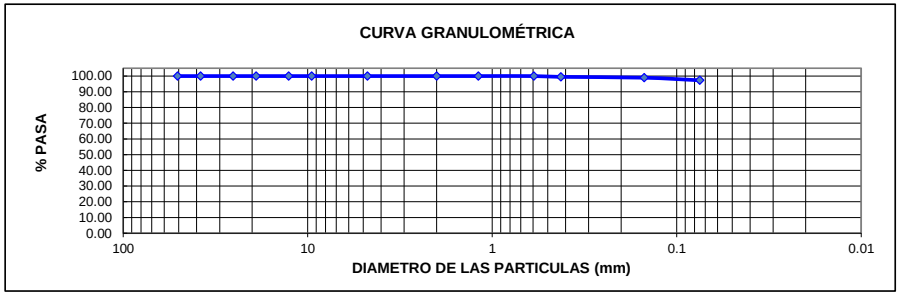
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
K1	15.94	21.20	19.99	29.88%
VF20	15.75	21.80	20.39	30.39%
VF21	15.78	20.90	19.73	29.62%
D3	15.84	22.15	20.69	30.10%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.50	**W ret Nº200+rec:**		29.26	
W rec + m:		274.22	**W ret Nº200:**		6.76	
W Seco Inicial (g)		251.72	**Suma W Retenidos**		6.76	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.50	0.50	99.50
N ° 100	0.15	1.36	1.36	0.54	1.04	98.96
N ° 200	0.08	4.15	4.15	1.65	2.69	97.31
Fondo	0.00	244.96	244.96	97.31	100.00	0.00
Total		251.72	251.72			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	97.3%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**PROYECTO:**	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18
	LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	9
	CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	15.50 - 16.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

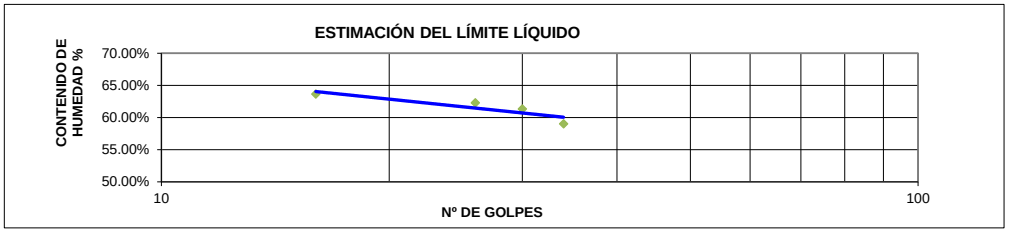
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T3	5.46	21.30	17.46	32.00%
P08	5.40	25.20	20.55	30.69%
L1	5.65	24.00	19.74	30.23%
N5	5.50	23.50	19.25	30.92%
				31.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P3	34	18.51	31.66	26.78	59.01%
M2	26	18.32	31.06	26.17	62.29%
C9	30	18.41	32.72	27.28	61.33%
S4	16	18.57	29.96	25.53	63.65%
					62.00%

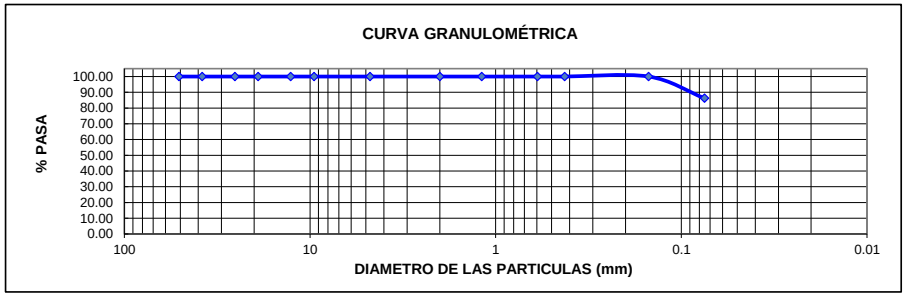
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
C4	16.91	22.52	21.36	26.07%
S7	16.72	23.12	21.76	26.98%
T4	16.75	22.22	21.10	25.75%
G5	16.81	23.47	22.06	26.86%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.88	**W ret Nº200+rec:**		46.58	
W rec + m:		169.70	**W ret Nº200:**		19.70	
W Seco Inicial (g)		142.82	**Suma W Retenidos**		19.70	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	19.70	19.70	13.79	13.79	86.21
Fondo	0.00	123.12	123.12	86.21	100.00	0.00
Total		142.82	142.82			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	86.2%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	10	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	17.50 - 18.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

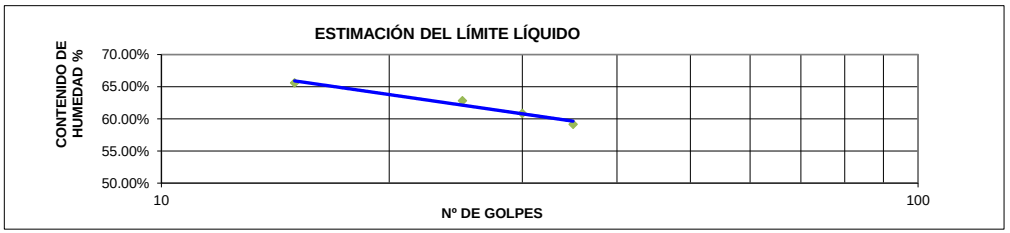
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P08	5.36	25.95	21.33	28.93%
U6	5.30	23.24	19.18	29.25%
A2	5.60	20.95	17.30	31.20%
Q8	5.42	23.38	19.27	29.68%
				30.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q11	35	22.26	32.08	28.43	59.16%
I43	30	14.12	23.90	20.20	60.86%
F11	25	13.99	24.15	20.23	62.82%
D3	15	14.12	25.15	20.78	65.62%
					62.00%

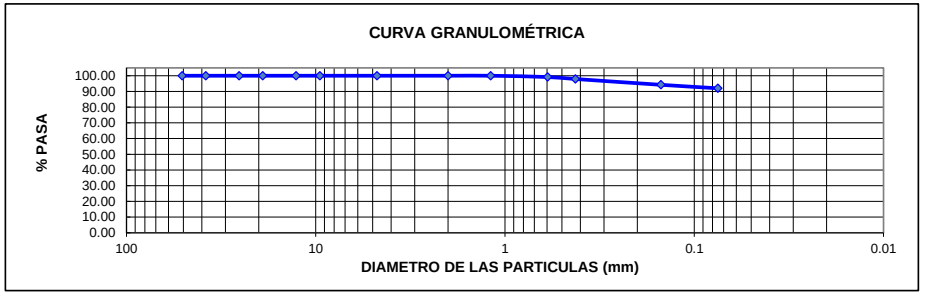
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L11	15.30	18.10	17.54	25.00%
Z5	15.22	19.05	18.23	27.24%
F6	15.11	19.50	18.56	27.25%
G3	15.26	18.80	18.08	25.53%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		37.50	**W ret Nº200+rec:**		59.66	
W rec + m:		314.80	**W ret Nº200:**		22.16	
W Seco Inicial (g)		277.30	**Suma W Retenidos**		22.16	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.27	2.27	0.82	0.82	99.18
Nº40	0.43	3.47	3.47	1.25	2.07	97.93
N ° 100	0.15	10.25	10.25	3.70	5.77	94.23
N ° 200	0.08	6.17	6.17	2.23	7.99	92.01
Fondo	0.00	255.14	255.14	92.01	100.00	0.00
Total		277.30	277.30			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	92.0%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	11	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	19.50 - 20.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

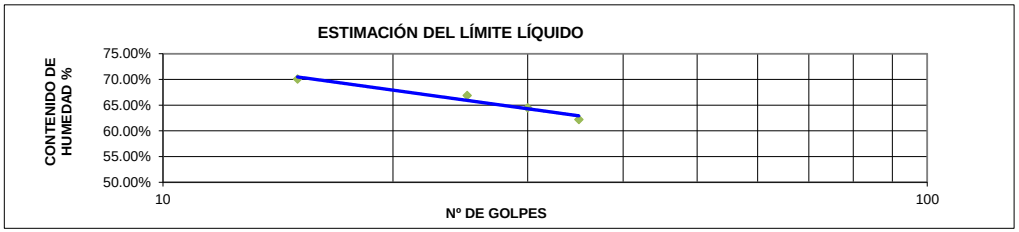
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q9	5.32	25.75	20.95	30.71%
A8	5.26	23.04	18.80	31.31%
X5	5.56	20.75	16.92	33.71%
R3	5.38	23.18	18.89	31.75%
				32.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T5	35	24.64	32.41	29.43	62.21%
Y4	30	16.50	24.23	21.20	64.47%
A4	25	16.37	24.48	21.23	66.87%
F12	15	16.50	25.48	21.78	70.08%
					66.00%

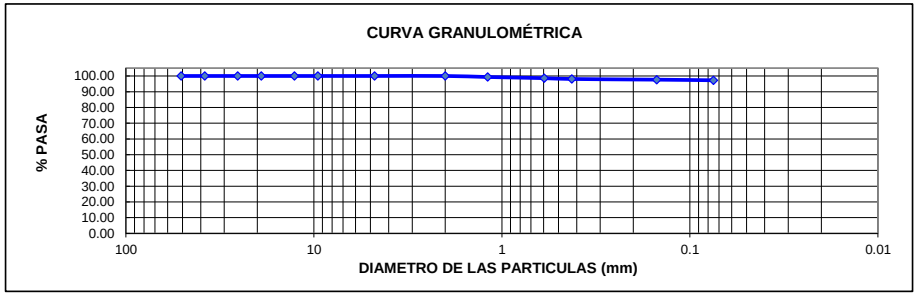
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S5	17.15	21.04	20.14	30.10%
F6	17.07	21.99	20.83	30.85%
G2	16.96	22.44	21.16	30.48%
H11	17.11	21.74	20.68	29.69%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.16	**W ret Nº200+rec:**		33.02	
W rec + m:		348.60	**W ret Nº200:**		8.86	
W Seco Inicial (g)		324.44	**Suma W Retenidos**		8.86	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.15	2.15	0.66	0.66	99.34
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.73	1.39	98.61
Nº40	0.43	1.75	1.75	0.54	1.93	98.07
N ° 100	0.15	1.36	1.36	0.42	2.35	97.65
N ° 200	0.08	1.24	1.24	0.38	2.73	97.27
Fondo	0.00	315.58	315.58	97.27	100.00	0.00
Total		324.44	324.44			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	97.3%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	12	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	21.50 - 22.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A2	4.66	33.36	26.83	29.45%
P5	5.36	29.53	23.64	32.22%
T6	5.40	29.58	23.69	32.20%
O9	5.14	30.82	24.72	31.17%
				31.00%

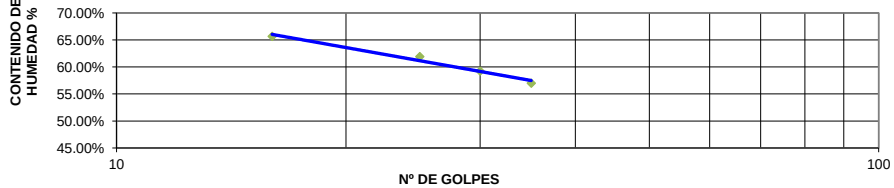
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S12	35	25.38	32.57	29.96	56.99%
D31	30	17.24	24.39	21.73	59.24%
R5	25	17.11	24.64	21.76	61.94%
T9	16	17.24	25.64	22.31	65.68%
					61.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
K5	18.85	23.46	22.45	28.06%
Q3	18.77	24.41	23.14	29.06%
C6	18.66	24.86	23.47	28.90%
B5	18.81	24.16	22.99	27.99%
				29.00%

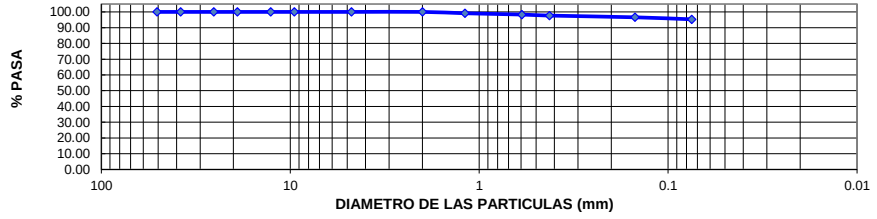
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.50	**W ret Nº200+rec:**		45.00	
W rec + m:		318.40	**W ret Nº200:**		13.50	
W Seco Inicial (g)		286.90	**Suma W Retenidos**		13.50	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.45	2.45	0.85	0.85	99.15
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.82	1.68	98.32
Nº40	0.43	1.87	1.87	0.65	2.33	97.67
N ° 100	0.15	3.11	3.11	1.08	3.41	96.59
N ° 200	0.08	3.71	3.71	1.29	4.71	95.29
Fondo	0.00	273.40	273.40	95.29	100.00	0.00
Total		286.90	286.90			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	95.3%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	13	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	23.50 - 24.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

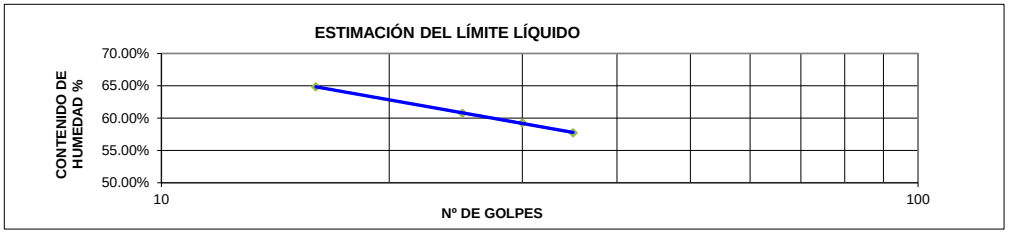
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JQ2	4.92	32.52	26.17	29.88%
PC4	5.12	30.65	24.63	30.86%
CB2	4.96	32.56	26.22	29.82%
VF4	5.00	31.91	25.67	30.17%
				30.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LQ2	35	23.30	36.74	31.82	57.75%
TY6	30	23.27	36.68	31.69	59.26%
F34	25	23.28	36.80	31.69	60.76%
XQ6	16	27.92	40.91	35.80	64.85%
					61.00%

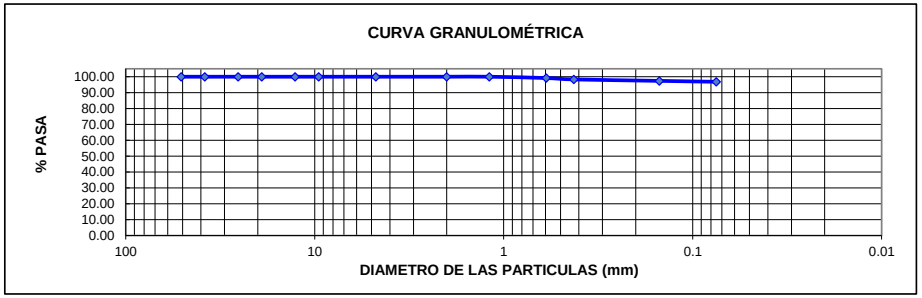
LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W2	15.49	18.04	17.48	28.14%
P09	14.75	17.41	16.83	27.88%
B5	14.77	17.46	16.88	27.49%
D8	15.52	18.06	17.50	28.28%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.80	**W ret Nº200+rec:**		38.40	
W rec + m:		298.60	**W ret Nº200:**		8.60	
W Seco Inicial (g)		268.80	**Suma W Retenidos**		8.60	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.26	2.26	0.84	0.84	99.16
Nº40	0.43	2.34	2.34	0.87	1.71	98.29
N ° 100	0.15	2.45	2.45	0.91	2.62	97.38
N ° 200	0.08	1.55	1.55	0.58	3.20	96.80
Fondo	0.00	260.20	260.20	96.80	100.00	0.00
Total		268.80	268.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	96.8%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	14	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	25.50 - 26.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

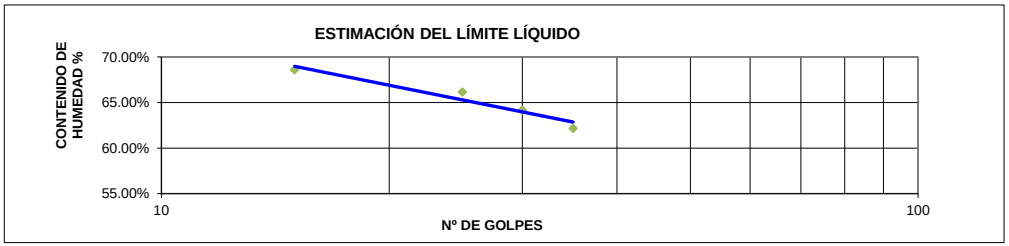
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q2	5.21	23.12	18.78	32.00%
P08	5.00	21.51	17.56	31.44%
N5	4.90	22.36	18.15	31.77%
D4	5.04	22.33	18.16	31.74%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A21	35	19.32	27.12	24.13	62.16%
V42	30	20.12	26.33	23.90	64.17%
N55	25	20.00	28.14	24.90	66.15%
X3	15	20.17	28.00	24.81	68.59%
					65.00%

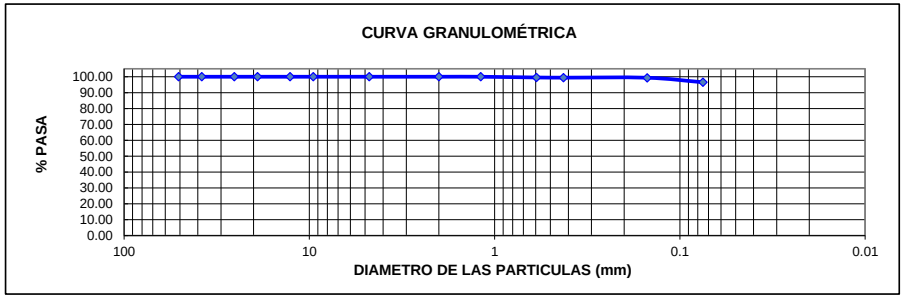
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W12	17.15	22.31	21.09	31.00%
L5	17.16	22.14	20.97	30.65%
V4	17.18	22.31	21.08	31.45%
B21	18.00	21.89	20.97	31.01%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.12	**W ret Nº200+rec:**		32.73	
W rec + m:		299.64	**W ret Nº200:**		9.61	
W Seco Inicial (g)		276.52	**Suma W Retenidos**		9.61	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.33	1.33	0.48	0.48	99.52
Nº40	0.43	0.25	0.25	0.09	0.57	99.43
N ° 100	0.15	0.15	0.15	0.05	0.63	99.37
N ° 200	0.08	7.88	7.88	2.85	3.48	96.52
Fondo	0.00	266.91	266.91	96.52	100.00	0.00
Total		276.52	276.52			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	96.5%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	15	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	27.50 - 28.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
IU7	4.27	31.41	25.35	28.75%
F4	4.97	27.58	22.16	31.53%
V21	5.01	27.63	22.21	31.51%
X33	4.75	28.87	23.24	30.47%
				31.00%

LÍMITE LÍQUIDO

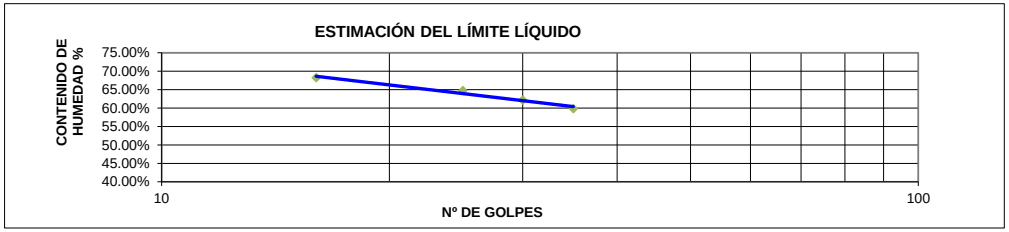
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
BT4	35	15.48	22.80	20.06	59.83%
P23	30	16.67	23.95	21.16	62.14%
V5	25	16.54	24.20	21.19	64.73%
A12	16	16.67	25.20	21.74	68.24%
					64.00%

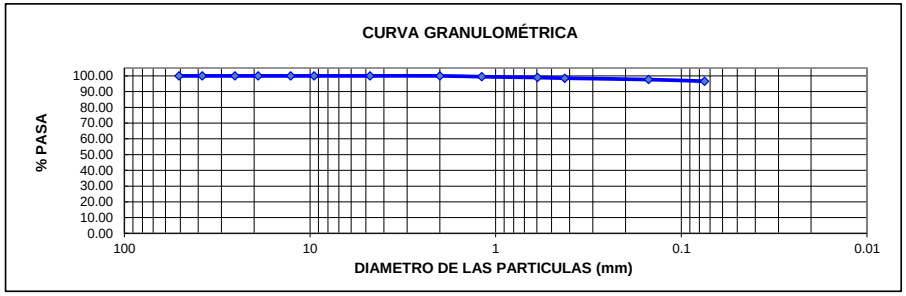
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L12	18.73	23.25	22.20	30.26%
Q4	18.65	24.20	22.89	30.90%
R5	18.54	24.65	23.22	30.56%
Y6	18.69	23.95	22.74	29.88%
				30.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.21	**W ret Nº200+rec:**		38.63	
W rec + m:		278.14	**W ret Nº200:**		8.42	
W Seco Inicial (g)		247.93	**Suma W Retenidos**		8.42	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.33	1.33	0.54	0.54	99.46
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.50	1.04	98.96
Nº40	0.43	1.05	1.05	0.42	1.46	98.54
N ° 100	0.15	2.13	2.13	0.86	2.32	97.68
N ° 200	0.08	2.66	2.66	1.07	3.40	96.60
Fondo	0.00	239.51	239.51	96.60	100.00	0.00
Total		247.93	247.93			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	96.6%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	18	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	16	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	29.50 - 30.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q3	3.79	29.60	23.50	30.95%
Q5	3.99	27.73	21.96	32.11%
Q7	3.83	29.64	23.55	30.88%
U6	3.87	28.99	23.00	31.29%
				31.00%

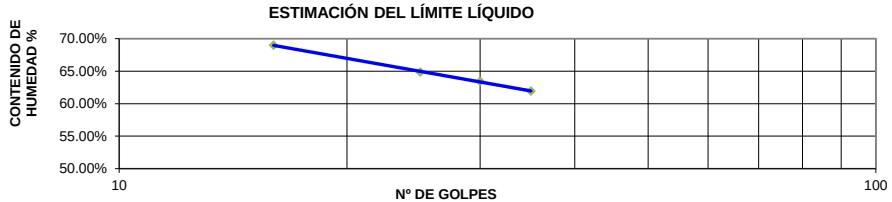
LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S6	35	20.77	35.28	29.73	61.94%
S3	30	20.74	35.22	29.60	63.43%
S8	25	20.75	35.34	29.60	64.86%
I8	16	25.39	39.45	33.71	68.99%
					65.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P1	14.49	17.97	17.19	28.89%
P3	13.75	17.34	16.54	28.67%
P4	13.77	17.39	16.59	28.37%
Q5	14.52	17.99	17.21	29.00%
				29.00%

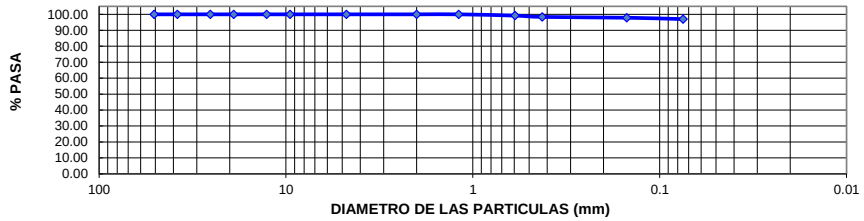
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.22	**W ret Nº200+rec:**		38.14	
W rec + m:		295.10	**W ret Nº200:**		7.92	
W Seco Inicial (g)		264.88	**Suma W Retenidos**		7.92	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.16	2.16	0.82	0.82	99.18
Nº40	0.43	2.14	2.14	0.81	1.62	98.38
N ° 100	0.15	1.35	1.35	0.51	2.13	97.87
N ° 200	0.08	2.27	2.27	0.86	2.99	97.01
Fondo	0.00	256.96	256.96	97.01	100.00	0.00
Total		264.88	264.88			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	97.0%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	19	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

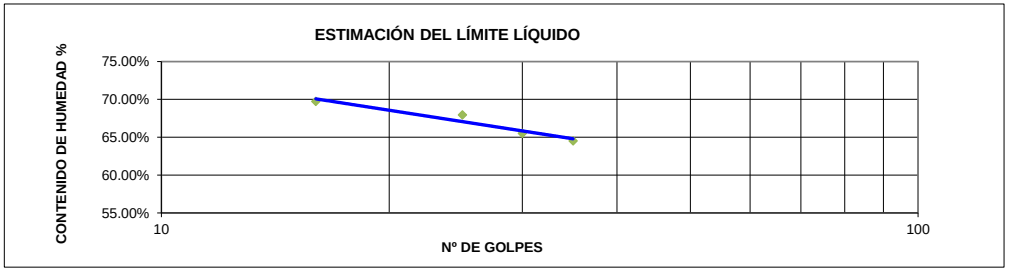
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PW3	4.53	21.10	17.99	23.08%
RT5	4.45	21.31	18.10	23.48%
UT3	4.91	22.02	18.76	23.56%
WR5	4.63	21.48	18.28	23.38%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KU7	35	15.40	24.83	21.13	64.52%
QY2	30	15.26	27.60	22.71	65.54%
TG3	25	15.30	26.20	21.79	67.97%
P13	16	14.95	25.42	21.12	69.74%
					67.00%

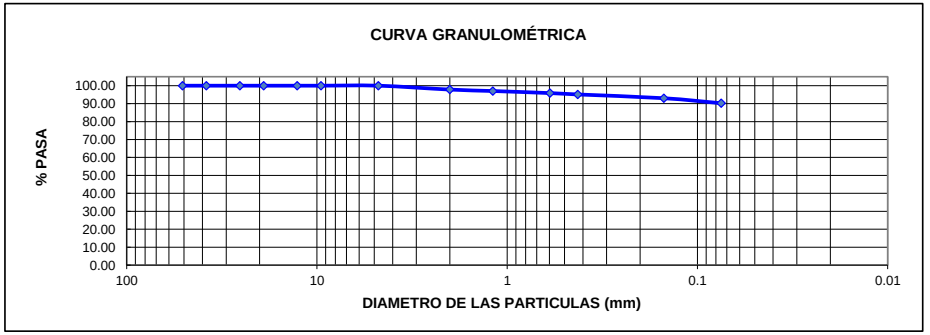
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LS4	14.32	17.60	16.88	28.33%
TC3	15.18	19.53	18.59	27.55%
AU7	15.38	19.20	18.38	27.54%
RP5	15.19	18.42	17.74	26.76%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.12	**W ret Nº200+rec:**		44.01	
W rec + m:		181.39	**W ret Nº200:**		14.89	
W Seco Inicial (g)		152.27	**Suma W Retenidos**		14.89	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	3.31	3.31	2.17	2.17	97.83
Nº16	1.19	1.23	1.23	0.81	2.98	97.02
Nº30	0.60	1.75	1.75	1.15	4.13	95.87
Nº40	0.43	1.16	1.16	0.76	4.89	95.11
N ° 100	0.15	3.18	3.18	2.09	6.98	93.02
N ° 200	0.08	4.26	4.26	2.80	9.78	90.22
Fondo	0.00	137.38	137.38	90.22	100.00	0.00
Total		152.27	152.27			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	90.2%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	19	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

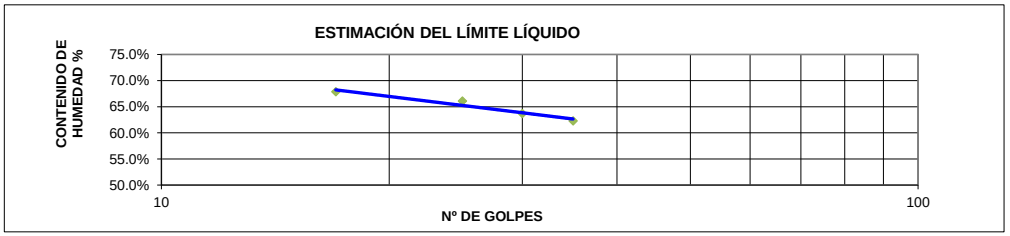
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KH6	5.50	18.20	15.70	24.56%
PQ3	5.04	19.73	16.91	23.72%
TG3	5.10	21.80	18.55	24.12%
G13	5.21	19.91	17.05	24.11%
				24.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JW4	35	15.90	25.04	21.53	62.3%
YH3	30	15.76	27.10	22.69	63.7%
LS5	25	15.80	26.41	22.19	66.1%
NY7	17	15.45	26.24	21.88	67.9%
					65.00%

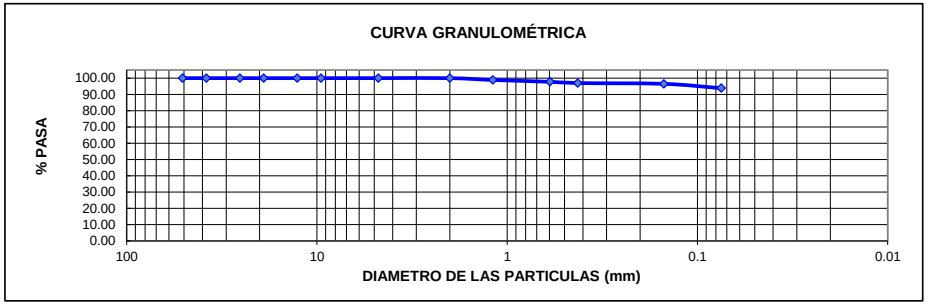
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZR5	14.34	18.10	17.26	28.77%
YP3	15.20	20.20	19.07	29.20%
SY5	15.40	19.70	18.74	28.74%
GF4	15.21	19.05	18.22	27.57%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.12	**W ret Nº200+rec:**		42.62	
W rec + m:		309.14	**W ret Nº200:**		17.50	
W Seco Inicial (g)		284.02	**Suma W Retenidos**		17.50	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	3.18	3.18	1.12	1.12	98.88
Nº30	0.60	3.22	3.22	1.13	2.25	97.75
Nº40	0.43	2.19	2.19	0.77	3.02	96.98
N ° 100	0.15	1.36	1.36	0.48	3.50	96.50
N ° 200	0.08	7.55	7.55	2.66	6.16	93.84
Fondo	0.00	266.52	266.52	93.84	100.00	0.00
Total		284.02	284.02			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	93.8%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	19	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

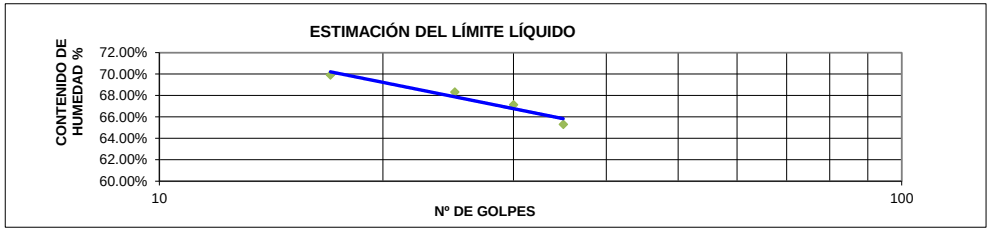
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AJ6	5.16	20.90	16.50	38.80%
GE45	5.10	24.45	19.10	38.21%
G4	5.35	21.80	17.16	39.29%
R32	5.20	22.38	17.59	38.73%
				39.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
GE4	35	17.20	28.99	24.33	65.30%
G3	30	17.06	31.15	25.49	67.14%
H5	25	17.10	30.38	24.99	68.33%
F4	17	16.75	29.61	24.32	69.92%
					68.00%

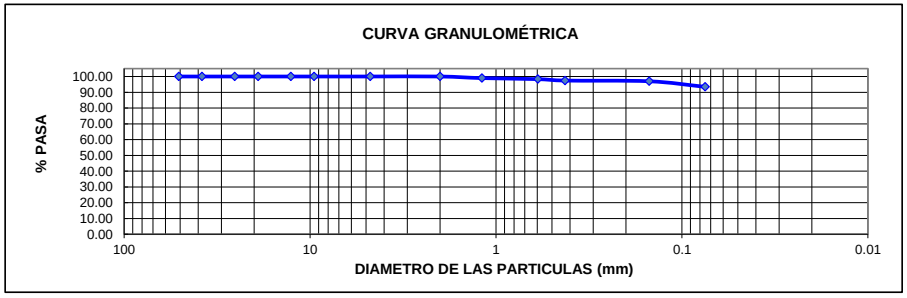
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
E2	15.74	20.12	18.96	36.02%
R6	16.60	22.22	20.77	34.77%
R34	16.80	21.66	20.44	33.52%
H32	16.61	21.06	19.92	34.44%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.19	**W ret Nº200+rec:**		38.39	
W rec + m:		255.74	**W ret Nº200:**		15.20	
W Seco Inicial (g)		232.55	**Suma W Retenidos**		15.20	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.01	1.01	98.99
Nº30	0.60	1.52	1.52	0.65	1.67	98.33
Nº40	0.43	2.14	2.14	0.92	2.59	97.41
N ° 100	0.15	1.03	1.03	0.44	3.03	96.97
N ° 200	0.08	8.15	8.15	3.50	6.54	93.46
Fondo	0.00	217.35	217.35	93.46	100.00	0.00
Total		232.55	232.55			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	68%
TAMIZ Nº200:	93.5%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

	PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	19
	LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4
Consultorías Geotecnia y Ambiente	**CONTRATISTA:**	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

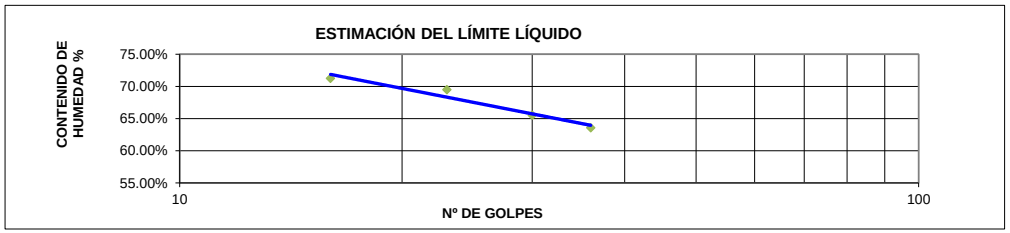
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PR5	5.85	21.00	16.60	40.93%
T7	5.46	25.52	20.03	37.68%
D3	5.60	24.13	19.13	36.95%
A2	5.64	23.53	18.59	38.17%
				38.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ4	36	16.40	30.73	25.16	63.58%
F5	30	16.52	30.49	24.96	65.53%
G4	23	24.67	36.93	31.90	69.51%
B2	16	16.48	29.07	23.83	71.26%
					67.00%

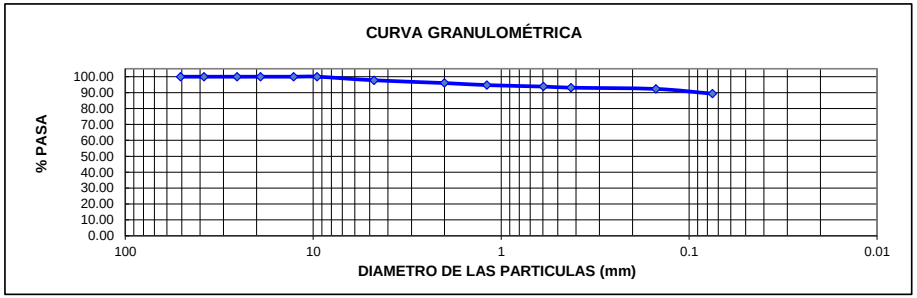
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FP3	15.18	19.65	18.53	33.43%
WE2	14.82	18.55	17.57	35.64%
F33	14.70	19.98	18.63	34.35%
A53	14.90	19.36	18.23	33.93%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.18	**W ret Nº200+rec:**		51.64	
W rec + m:		264.39	**W ret Nº200:**		25.46	
W Seco Inicial (g)		238.21	**Suma W Retenidos**		25.46	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	5.36	5.36	2.25	2.25	97.75
Nº10	2.00	4.12	4.12	1.73	3.98	96.02
Nº16	1.19	3.15	3.15	1.32	5.30	94.70
Nº30	0.60	2.14	2.14	0.90	6.20	93.80
Nº40	0.43	1.69	1.69	0.71	6.91	93.09
N ° 100	0.15	1.87	1.87	0.79	7.69	92.31
N ° 200	0.08	7.13	7.13	2.99	10.69	89.31
Fondo	0.00	212.75	212.75	89.31	100.00	0.00
Total		238.21	238.21			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	97.7%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	89.3%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	20	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

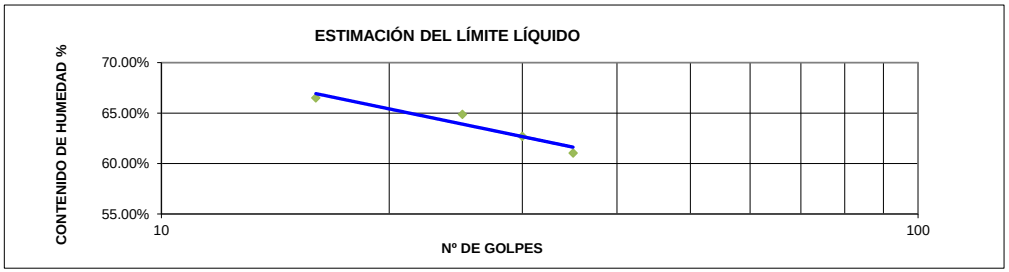
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X50	3.96	18.60	15.92	22.39%
M8	3.90	21.64	18.45	21.91%
X3	4.16	20.44	17.38	23.10%
O30	4.01	19.07	16.30	22.56%
				22.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A13	35	13.90	23.70	19.99	61.04%
A9	30	13.76	25.90	21.22	62.70%
A46	25	13.80	24.50	20.29	64.88%
H16	16	13.45	23.72	19.62	66.50%
					64.00%

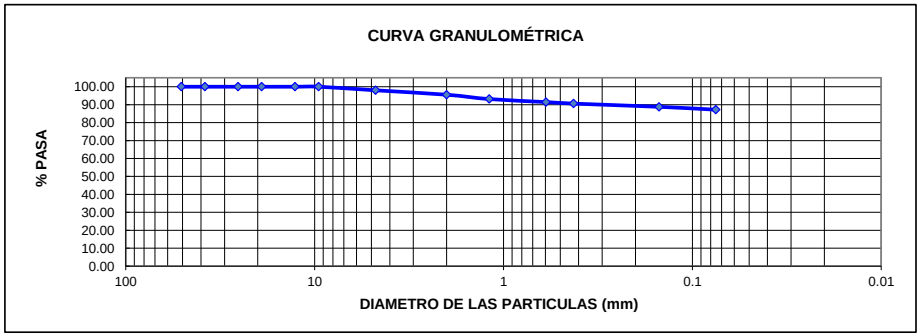
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VF5	12.84	16.10	15.39	27.66%
VF30	13.70	18.20	17.26	26.56%
T18	13.90	17.70	16.87	27.73%
LL3	13.71	17.05	16.32	28.07%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		17.00	**W ret Nº200+rec:**		35.39	
W rec + m:		160.55	**W ret Nº200:**		18.39	
W Seco Inicial (g)		143.55	**Suma W Retenidos**		18.39	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	2.89	2.89	2.01	2.01	97.99
Nº10	2.00	3.51	3.51	2.45	4.46	95.54
Nº16	1.19	3.47	3.47	2.42	6.88	93.12
Nº30	0.60	2.41	2.41	1.68	8.55	91.45
Nº40	0.43	1.23	1.23	0.86	9.41	90.59
N ° 100	0.15	2.56	2.56	1.78	11.19	88.81
N ° 200	0.08	2.32	2.32	1.62	12.81	87.19
Fondo	0.00	125.16	125.16	87.19	100.00	0.00
Total		143.55	143.55			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	98.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	87.2%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	20	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

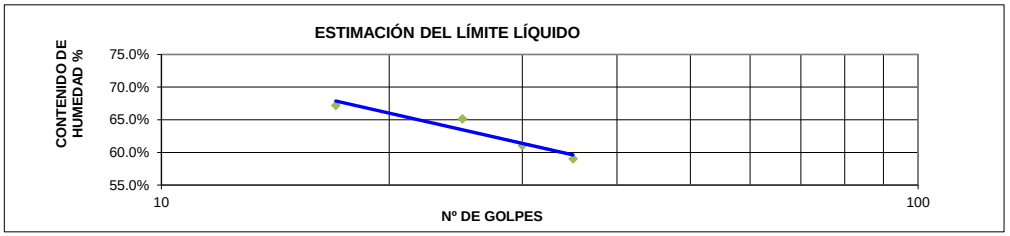
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P21	4.30	18.70	16.09	22.16%
Z10	3.84	18.86	16.10	22.50%
D51	3.90	19.73	16.91	21.63%
R4	4.01	19.71	16.83	22.43%
				22.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
E3	35	16.00	26.70	22.73	59.0%
E55	30	15.86	28.91	23.96	61.0%
T4	25	15.90	27.61	22.99	65.1%
T6	17	15.55	27.34	22.60	67.2%
					63.00%

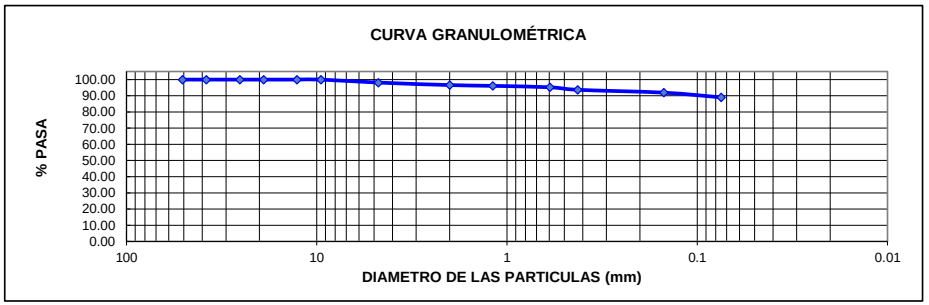
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S2	14.34	18.40	17.58	25.14%
W12	15.20	20.18	19.17	25.35%
Q23	15.40	20.00	19.08	24.89%
S37	15.21	19.35	18.51	25.48%
				25.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		16.18	**W ret Nº200+rec:**		31.32	
W rec + m:		154.29	**W ret Nº200:**		15.14	
W Seco Inicial (g)		138.11	**Suma W Retenidos**		15.14	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	2.55	2.55	1.85	1.85	98.15
Nº10	2.00	2.15	2.15	1.56	3.40	96.60
Nº16	1.19	0.66	0.66	0.48	3.88	96.12
Nº30	0.60	1.21	1.21	0.88	4.76	95.24
Nº40	0.43	2.16	2.16	1.56	6.32	93.68
N ° 100	0.15	2.42	2.42	1.75	8.07	91.93
N ° 200	0.08	3.99	3.99	2.89	10.96	89.04
Fondo	0.00	122.97	122.97	89.04	100.00	0.00
Total		138.11	138.11			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	98.2%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	89.0%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	20	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

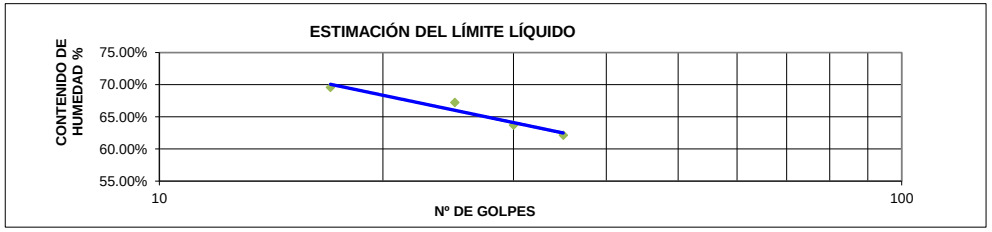
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P7	3.96	19.60	15.40	36.71%
C89	3.90	23.15	18.00	36.52%
C28	4.15	20.50	16.06	37.28%
S2	4.00	21.08	16.49	36.82%
				37.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
F5	35	17.36	29.10	24.60	62.14%
T5	30	17.22	30.64	25.42	63.71%
Y7	25	17.26	30.55	25.21	67.24%
O9	17	16.91	29.36	24.25	69.58%
					66.00%

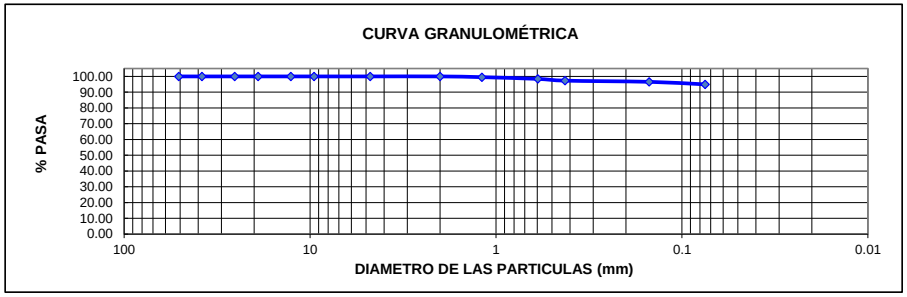
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
H6	14.84	19.90	18.60	34.57%
Y8	15.70	22.00	20.41	33.76%
D2	15.90	21.50	20.08	33.97%
W3	15.71	20.85	19.56	33.51%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.00	**W ret Nº200+rec:**		44.70	
W rec + m:		321.01	**W ret Nº200:**		14.70	
W Seco Inicial (g)		291.01	**Suma W Retenidos**		14.70	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.47	0.47	99.53
Nº30	0.60	3.21	3.21	1.10	1.57	98.43
Nº40	0.43	3.26	3.26	1.12	2.69	97.31
N ° 100	0.15	2.18	2.18	0.75	3.44	96.56
N ° 200	0.08	4.69	4.69	1.61	5.05	94.95
Fondo	0.00	276.31	276.31	94.95	100.00	0.00
Total		291.01	291.01			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	94.9%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente	**PROYECTO:**	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	20
	LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4
	CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

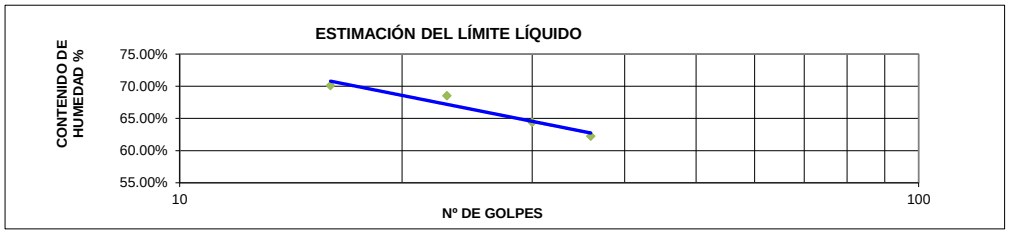
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V9	3.76	22.50	17.29	38.52%
D17	3.70	20.63	15.93	38.46%
V8	4.16	19.03	14.97	37.58%
Q22	3.87	20.48	15.89	38.22%
				38.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S2	36	13.70	25.50	20.97	62.25%
D4	30	13.82	28.52	22.76	64.41%
R5	23	21.97	34.58	29.45	68.54%
T6	16	13.78	27.14	21.63	70.09%
					66.00%

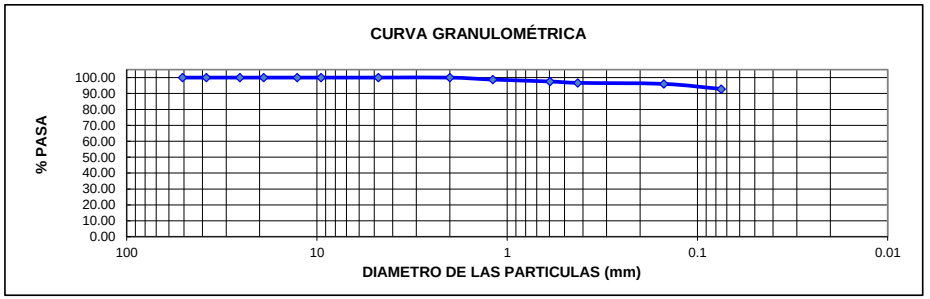
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS2	14.18	17.98	17.00	34.51%
FR4	13.82	16.90	16.12	33.67%
G4	13.70	18.15	17.00	34.82%
G6	13.90	18.09	17.03	34.00%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.38	**W ret Nº200+rec:**		35.79	
W rec + m:		209.61	**W ret Nº200:**		13.41	
W Seco Inicial (g)		187.23	**Suma W Retenidos**		13.41	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.26	1.26	98.74
Nº30	0.60	2.23	2.23	1.19	2.45	97.55
Nº40	0.43	1.63	1.63	0.87	3.32	96.68
N ° 100	0.15	1.21	1.21	0.65	3.97	96.03
N ° 200	0.08	5.98	5.98	3.19	7.16	92.84
Fondo	0.00	173.82	173.82	92.84	100.00	0.00
Total		187.23	187.23			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	92.8%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	21	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

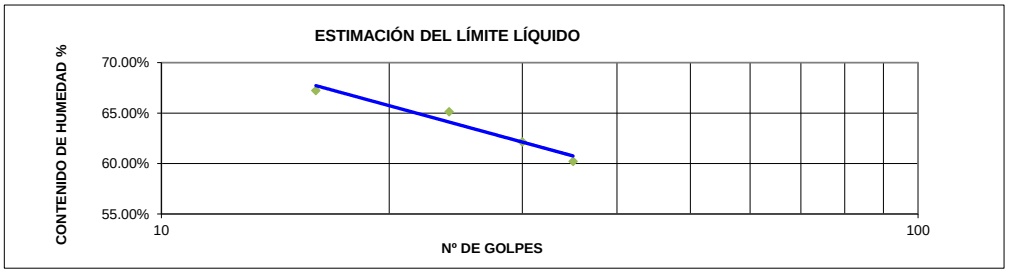
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L2	4.66	20.59	17.66	22.56%
R5	4.60	20.39	17.50	22.42%
U3	4.82	23.93	20.44	22.31%
FR2	4.01	19.07	16.30	22.56%
				22.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AL9	35	15.04	26.20	22.01	60.22%
PQ1	30	14.96	26.40	22.02	62.14%
R5	24	14.92	27.73	22.68	65.12%
T3	16	14.89	26.23	21.67	67.23%
					64.00%

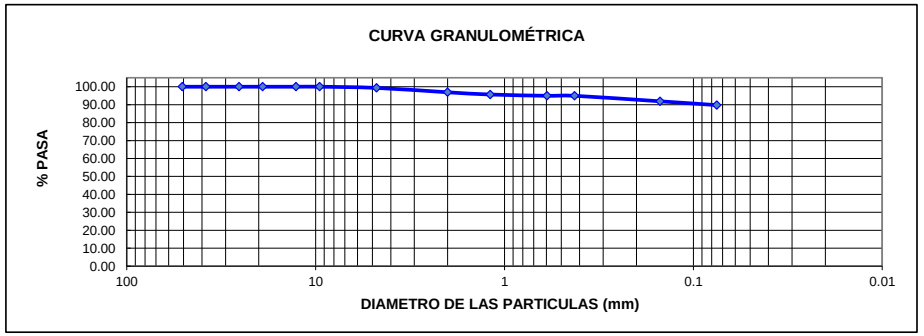
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S12	14.62	19.46	18.40	28.00%
A40	14.44	18.66	17.73	28.33%
G4	14.40	19.83	18.63	28.35%
S33	14.34	19.76	18.60	27.27%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.50	**W ret Nº200+rec:**		41.20	
W rec + m:		196.11	**W ret Nº200:**		17.70	
W Seco Inicial (g)		172.61	**Suma W Retenidos**		17.70	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	1.12	1.12	0.65	0.65	99.35
Nº10	2.00	4.23	4.23	2.45	3.10	96.90
Nº16	1.19	2.14	2.14	1.24	4.34	95.66
Nº30	0.60	1.23	1.23	0.71	5.05	94.95
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	5.05	94.95
N ° 100	0.15	5.31	5.31	3.08	8.13	91.87
N ° 200	0.08	3.67	3.67	2.13	10.26	89.74
Fondo	0.00	154.91	154.91	89.74	100.00	0.00
Total		172.61	172.61			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	99.3%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	89.7%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	21	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

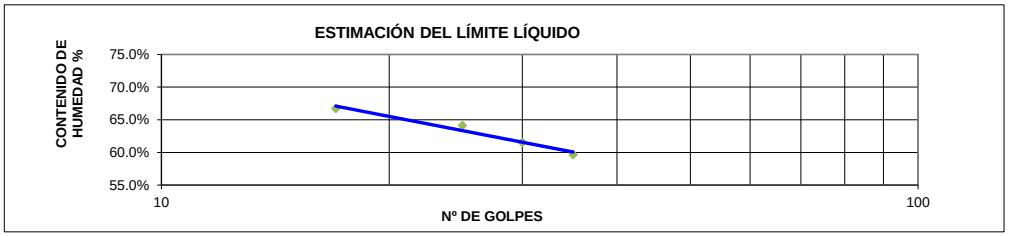
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS2	4.86	21.55	18.39	23.35%
D4	4.80	19.54	16.74	23.41%
F5	5.06	23.65	20.26	22.30%
G6	4.01	19.71	16.83	22.43%
				23.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR5	35	14.99	30.09	24.45	59.7%
YU8	30	14.96	27.64	22.81	61.5%
OE3	25	14.97	30.28	24.30	64.1%
DV1	17	14.96	27.20	22.30	66.7%
					63.00%

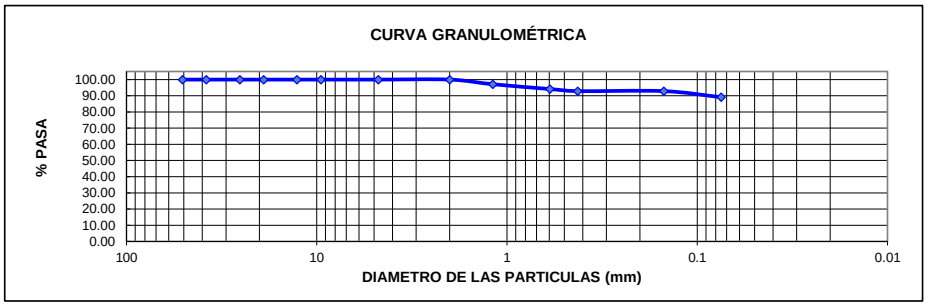
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JE4	15.04	20.58	19.40	27.06%
GH7	15.00	18.85	18.03	27.06%
JU2	14.94	19.55	18.56	27.35%
DJ1	14.91	17.96	17.30	27.62%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.15	**W ret Nº200+rec:**		41.94	
W rec + m:		196.14	**W ret Nº200:**		18.79	
W Seco Inicial (g)		172.99	**Suma W Retenidos**		18.79	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	4.96	4.96	2.87	2.87	97.13
Nº30	0.60	5.13	5.13	2.97	5.83	94.17
Nº40	0.43	2.23	2.23	1.29	7.12	92.88
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	7.12	92.88
N ° 200	0.08	6.47	6.47	3.74	10.86	89.14
Fondo	0.00	154.20	154.20	89.14	100.00	0.00
Total		172.99	172.99			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	89.1%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	21	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

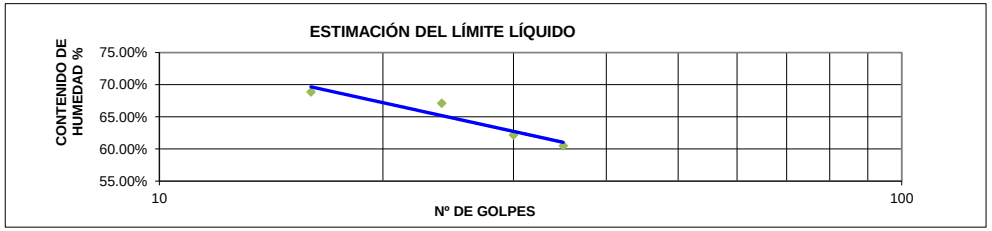
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SE3	5.08	23.66	18.50	38.49%
AQ1	5.00	23.80	18.62	37.98%
R5	5.26	20.99	16.65	38.11%
T3	5.11	23.11	18.14	38.15%
				38.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SE3	35	23.30	35.74	31.05	60.51%
AQ1	30	23.27	35.68	30.92	62.16%
R5	24	23.28	35.89	30.83	67.11%
T3	16	27.92	39.75	34.93	68.86%
					65.00%

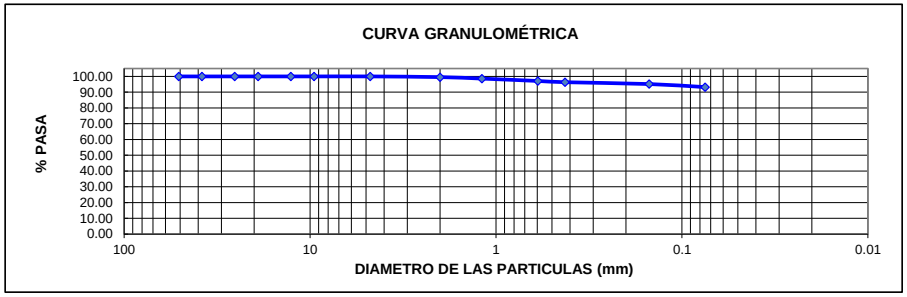
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X3	16.24	19.44	18.64	33.23%
C2	15.50	18.82	17.99	33.14%
B4	15.52	18.88	18.04	33.25%
Z7	16.27	19.20	18.47	33.32%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.00	**W ret Nº200+rec:**		45.69	
W rec + m:		302.64	**W ret Nº200:**		18.69	
W Seco Inicial (g)		275.64	**Suma W Retenidos**		18.69	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.23	1.23	0.45	0.45	99.55
Nº16	1.19	2.58	2.58	0.94	1.38	98.62
Nº30	0.60	4.16	4.16	1.51	2.89	97.11
Nº40	0.43	2.16	2.16	0.78	3.68	96.32
N ° 100	0.15	3.20	3.20	1.16	4.84	95.16
N ° 200	0.08	5.36	5.36	1.94	6.78	93.22
Fondo	0.00	256.95	256.95	93.22	100.00	0.00
Total		275.64	275.64			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	93.2%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente	**PROYECTO:**	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	21
	LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4
	CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

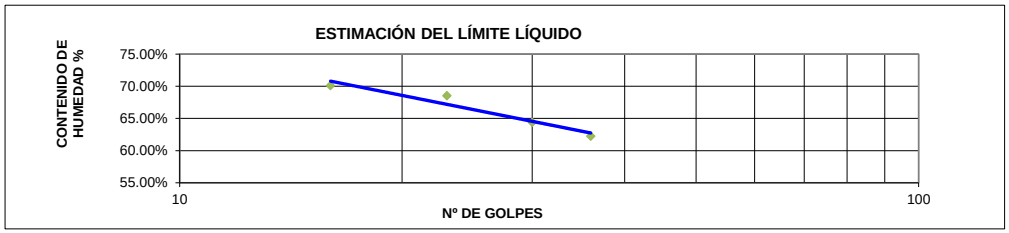
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS3	4.60	21.43	16.88	37.03%
FT5	5.08	20.00	15.97	37.06%
HG6	5.35	18.49	14.94	37.06%
YE3	5.01	19.88	15.91	36.41%
				37.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
J5	36	13.70	25.50	20.97	62.25%
R3	30	13.82	28.52	22.76	64.41%
WR5	23	21.97	34.58	29.45	68.54%
G5	16	13.78	27.14	21.63	70.09%
					66.00%

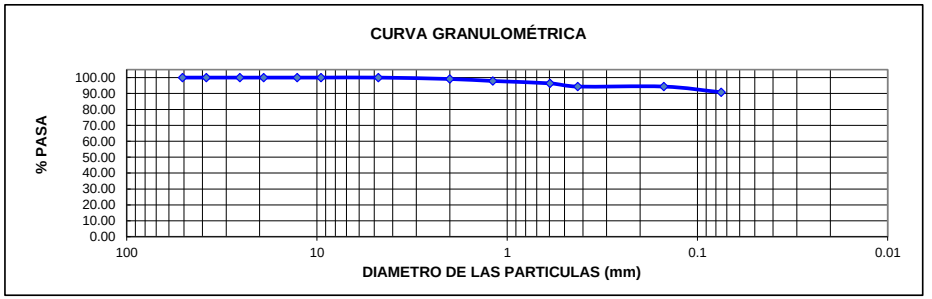
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
J8	15.44	19.18	18.21	35.23%
O2	14.70	18.07	17.19	35.19%
W4	14.72	18.89	17.81	34.98%
T1	15.47	18.71	17.86	35.22%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.58	**W ret Nº200+rec:**		39.82	
W rec + m:		199.31	**W ret Nº200:**		16.24	
W Seco Inicial (g)		175.73	**Suma W Retenidos**		16.24	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.55	1.55	0.88	0.88	99.12
Nº16	1.19	2.23	2.23	1.27	2.15	97.85
Nº30	0.60	2.58	2.58	1.47	3.62	96.38
Nº40	0.43	3.55	3.55	2.02	5.64	94.36
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	5.64	94.36
N ° 200	0.08	6.33	6.33	3.60	9.24	90.76
Fondo	0.00	159.49	159.49	90.76	100.00	0.00
Total		175.73	175.73			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	90.8%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	22	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

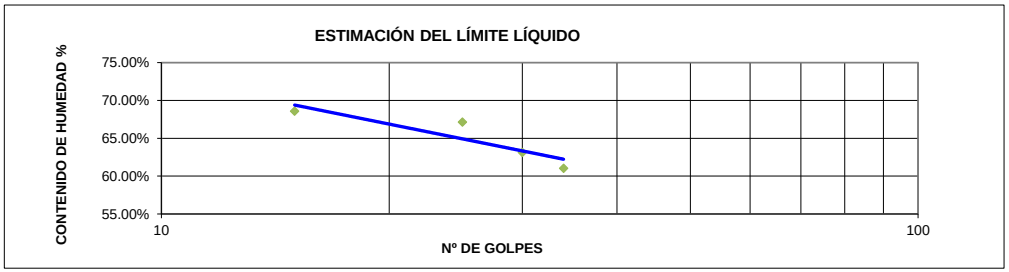
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P1	4.16	19.30	16.45	23.14%
V105	3.90	18.82	16.01	23.25%
V60	3.71	25.33	21.31	22.87%
V61	3.92	21.15	17.92	23.06%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
DE1	34	15.72	24.85	21.39	61.03%
DE3	30	15.79	23.11	20.28	63.12%
Q19	25	15.95	25.38	21.59	67.14%
AV9	15	16.02	26.49	22.23	68.59%
					65.00%

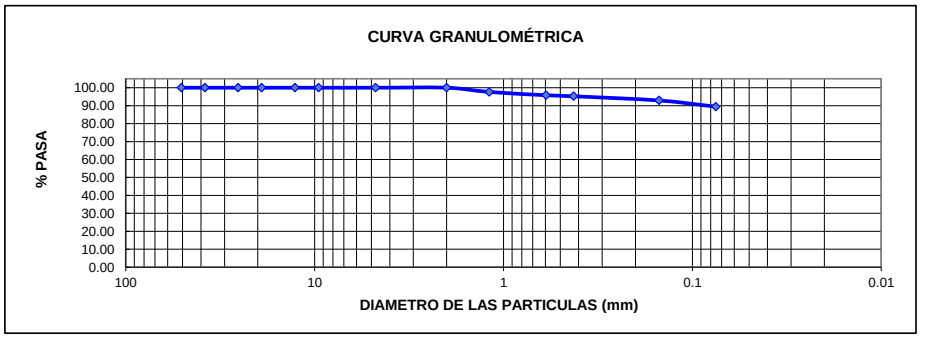
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
J7	15.17	17.57	17.06	26.89%
J8	15.13	18.44	17.74	26.99%
J9	15.05	17.42	16.91	27.16%
J10	15.09	18.23	17.56	27.25%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.89	**W ret Nº200+rec:**		45.76	
W rec + m:		205.69	**W ret Nº200:**		18.87	
W Seco Inicial (g)		178.80	**Suma W Retenidos**		18.87	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	4.23	4.23	2.37	2.37	97.63
Nº30	0.60	3.26	3.26	1.82	4.19	95.81
Nº40	0.43	1.03	1.03	0.58	4.77	95.23
N ° 100	0.15	4.18	4.18	2.34	7.10	92.90
N ° 200	0.08	6.17	6.17	3.45	10.55	89.45
Fondo	0.00	159.93	159.93	89.45	100.00	0.00
Total		178.80	178.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	89.4%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	22	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

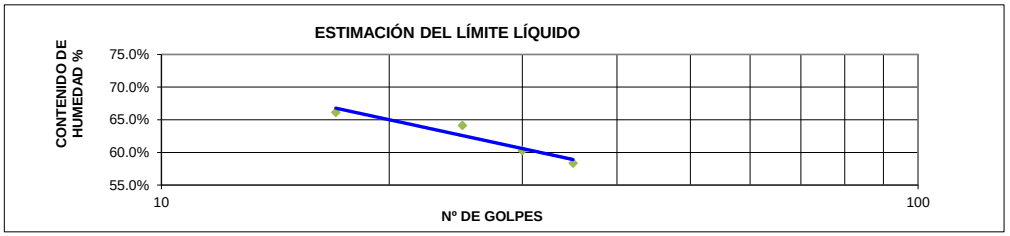
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V101	4.16	19.70	15.46	37.55%
P7	3.80	23.22	17.89	37.85%
P26	3.71	26.10	19.91	38.25%
P51	3.89	23.01	17.74	37.99%
				38.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U12	35	22.94	34.73	30.39	58.4%
U13	30	22.91	34.67	30.25	60.2%
U14	25	22.92	36.69	31.31	64.1%
U15	17	27.56	38.74	34.29	66.1%
					62.00%

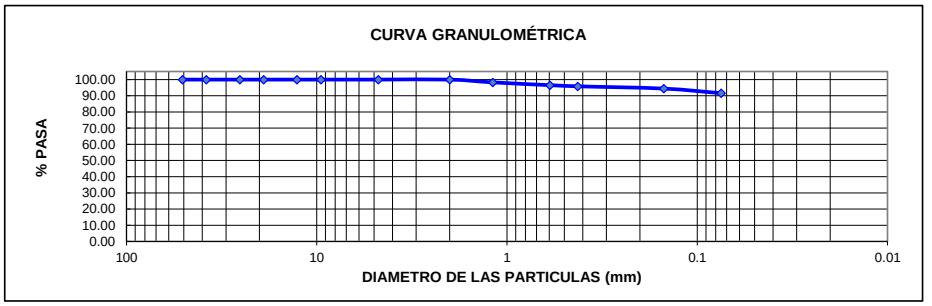
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Y12	17.28	18.83	18.40	38.88%
YM14	17.24	19.93	19.18	38.53%
G33	17.16	18.67	18.25	38.05%
L19	17.20	19.54	18.89	38.23%
				38.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.23	**W ret Nº200+rec:**		40.51	
W rec + m:		206.97	**W ret Nº200:**		15.28	
W Seco Inicial (g)		181.74	**Suma W Retenidos**		15.28	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	3.12	3.12	1.72	1.72	98.28
Nº30	0.60	3.16	3.16	1.74	3.46	96.54
Nº40	0.43	1.28	1.28	0.70	4.16	95.84
N ° 100	0.15	2.55	2.55	1.40	5.56	94.44
N ° 200	0.08	5.17	5.17	2.84	8.41	91.59
Fondo	0.00	166.46	166.46	91.59	100.00	0.00
Total		181.74	181.74			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	91.6%	**IP:**	24%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	22	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

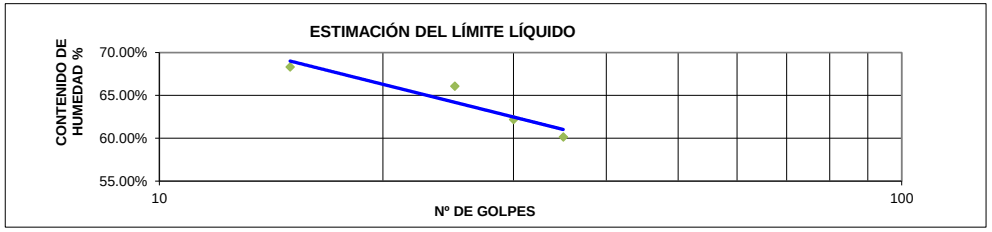
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P69	3.96	18.70	14.57	38.96%
P71	3.90	22.51	17.39	37.93%
P74	4.16	21.02	16.32	38.61%
P75	4.01	20.74	16.13	38.01%
				38.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T22	35	15.12	25.64	21.69	60.14%
T23	30	15.04	24.43	20.83	62.17%
T24	25	15.00	25.03	21.04	66.08%
T16	15	14.97	23.64	20.12	68.32%
					64.00%

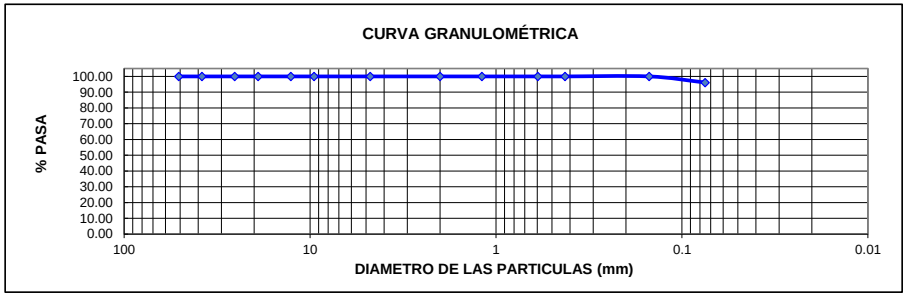
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W3	14.90	18.75	17.73	35.96%
W4	14.72	18.35	17.39	36.00%
W5	14.68	19.58	18.29	35.68%
W6	14.62	19.55	18.25	35.77%
				36.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.14	**W ret Nº200+rec:**		36.10	
W rec + m:		284.13	**W ret Nº200:**		9.96	
W Seco Inicial (g)		257.99	**Suma W Retenidos**		9.96	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	9.96	9.96	3.86	3.86	96.14
Fondo	0.00	248.03	248.03	96.14	100.00	0.00
Total		257.99	257.99			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	96.1%	**IP:**	28%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	22	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

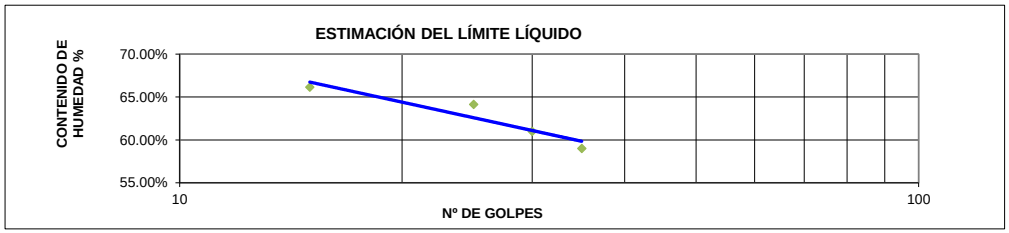
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V160	3.76	16.14	12.93	35.00%
C70	3.70	23.96	18.73	34.80%
C79	4.16	21.22	16.88	34.11%
F16	3.87	20.44	16.18	34.61%
				35.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
CU1	35	14.98	26.84	22.44	58.99%
S61	30	14.95	26.82	22.32	60.99%
Q12	25	14.96	26.81	22.18	64.13%
R23	15	14.95	28.28	22.97	66.15%
					63.00%

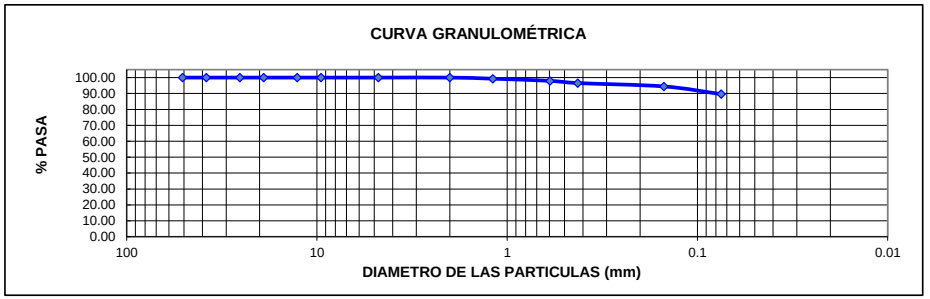
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
II2	15.51	17.44	17.03	27.13%
II3	14.41	16.42	15.99	27.16%
II9	14.40	16.39	15.97	26.78%
Y14	14.43	16.46	16.02	27.41%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.56	**W ret Nº200+rec:**		38.45	
W rec + m:		184.11	**W ret Nº200:**		16.89	
W Seco Inicial (g)		162.55	**Suma W Retenidos**		16.89	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.15	1.15	0.71	0.71	99.29
Nº30	0.60	2.19	2.19	1.35	2.05	97.95
Nº40	0.43	2.28	2.28	1.40	3.46	96.54
N ° 100	0.15	3.42	3.42	2.10	5.56	94.44
N ° 200	0.08	7.85	7.85	4.83	10.39	89.61
Fondo	0.00	145.66	145.66	89.61	100.00	0.00
Total		162.55	162.55			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	89.6%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	23	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

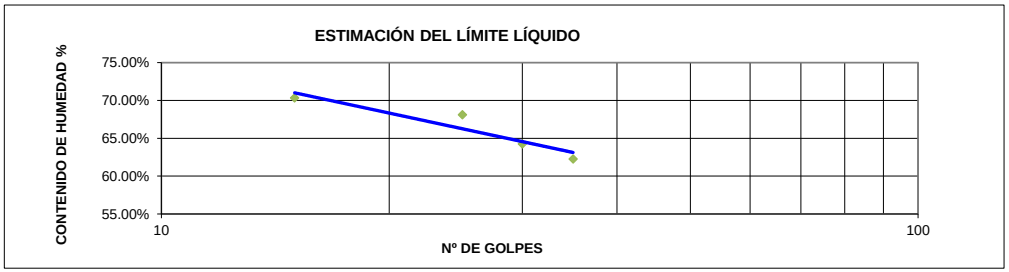
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TT2	4.20	19.53	15.55	35.05%
TT3	4.24	18.33	14.69	34.86%
TT5	4.23	15.12	12.26	35.62%
TT6	4.22	17.66	14.17	35.14%
				35.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
GJ6	35	12.32	18.58	16.18	62.26%
GJ9	30	12.30	23.11	18.88	64.26%
L12	25	13.00	21.64	18.14	68.10%
L15	15	12.35	22.01	18.02	70.33%
					66.00%

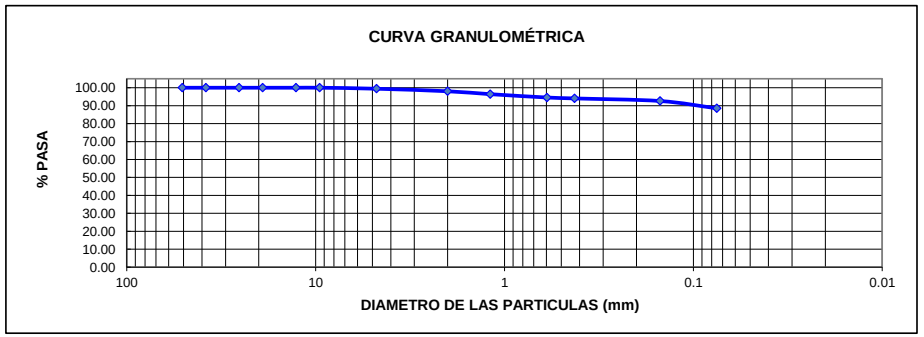
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P83	12.50	19.34	17.56	35.12%
E19	12.55	20.85	18.69	35.14%
S36	12.57	19.40	17.66	34.10%
J19	12.53	19.06	17.36	35.27%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.51	**W ret Nº200+rec:**		48.27	
W rec + m:		247.13	**W ret Nº200:**		25.76	
W Seco Inicial (g)		224.62	**Suma W Retenidos**		25.76	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	1.26	1.26	0.56	0.56	99.44
Nº10	2.00	3.18	3.18	1.42	1.98	98.02
Nº16	1.19	3.65	3.65	1.62	3.60	96.40
Nº30	0.60	4.15	4.15	1.85	5.45	94.55
Nº40	0.43	1.15	1.15	0.51	5.96	94.04
N ° 100	0.15	3.25	3.25	1.45	7.41	92.59
N ° 200	0.08	9.12	9.12	4.06	11.47	88.53
Fondo	0.00	198.86	198.86	88.53	100.00	0.00
Total		224.62	224.62			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	99.4%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	88.5%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	23	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

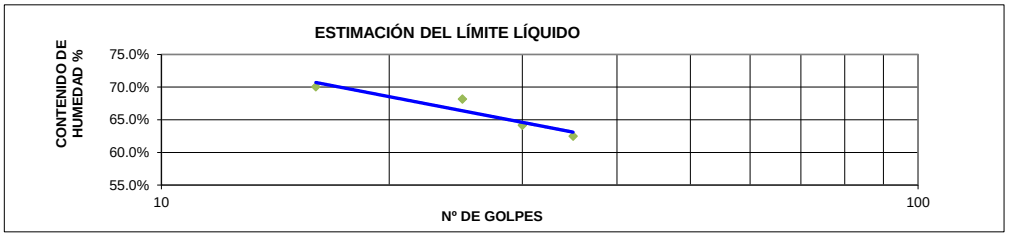
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T77	4.25	12.52	10.25	37.80%
D15	4.26	15.11	12.13	37.86%
D16	4.28	14.30	11.57	37.41%
H28	4.26	13.97	11.32	37.69%
				38.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W15	35	15.16	28.19	23.18	62.5%
W16	30	15.00	31.64	25.14	64.1%
W17	25	14.23	33.16	25.49	68.1%
W18	16	15.00	32.00	25.00	70.0%
					66.00%

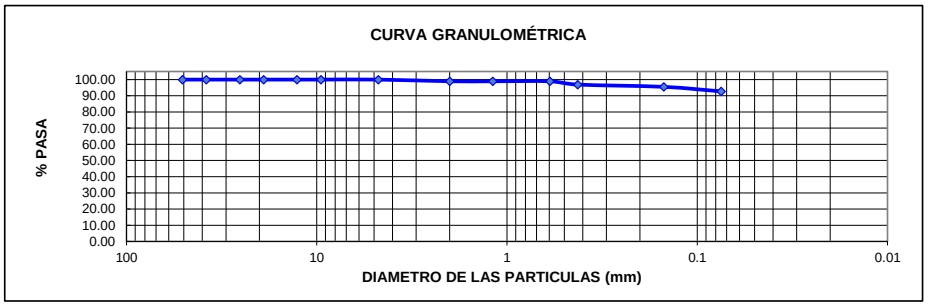
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WU2	17.28	18.83	18.40	38.88%
Q3	17.24	19.93	19.18	38.53%
AP7	17.16	18.67	18.25	38.05%
AP8	17.20	19.54	18.89	38.23%
				38.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		20.13	**W ret Nº200+rec:**		36.37	
W rec + m:		243.80	**W ret Nº200:**		16.24	
W Seco Inicial (g)		223.67	**Suma W Retenidos**		16.24	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	2.35	2.35	1.05	1.05	98.95
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	1.05	98.95
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	1.05	98.95
Nº40	0.43	4.56	4.56	2.04	3.09	96.91
N ° 100	0.15	3.14	3.14	1.40	4.49	95.51
N ° 200	0.08	6.19	6.19	2.77	7.26	92.74
Fondo	0.00	207.43	207.43	92.74	100.00	0.00
Total		223.67	223.67			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	92.7%	**IP:**	28%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	23	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

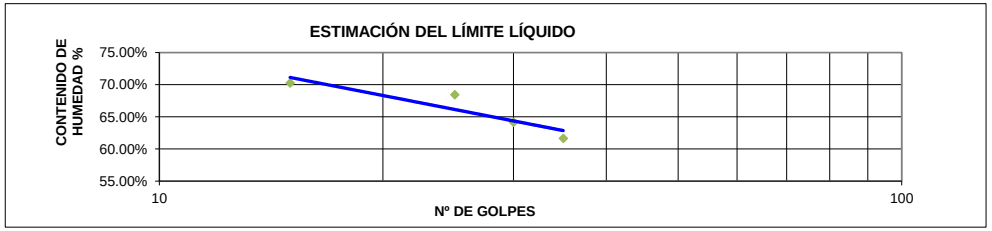
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
XZ6	4.00	17.91	14.23	36.00%
XZ5	4.00	17.85	14.15	36.42%
XZ23	4.00	17.09	13.59	36.51%
E19	4.00	17.62	13.99	36.31%
				36.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FO2	35	15.21	28.05	23.15	61.66%
DA2	30	15.23	29.84	24.13	64.15%
RE9	25	15.25	29.25	23.56	68.43%
VI2	15	15.36	30.39	24.19	70.26%
					66.00%

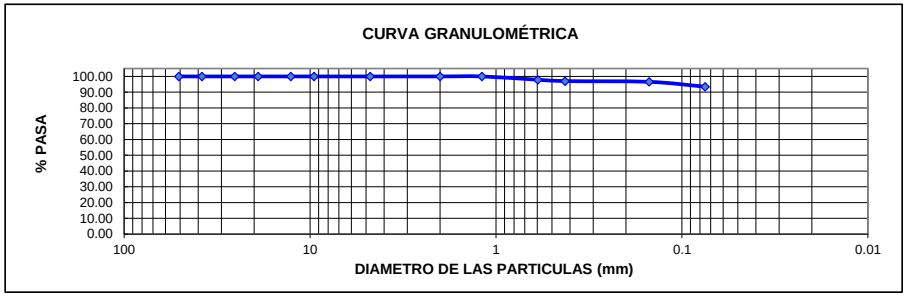
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
IN3	13.00	19.70	18.18	29.41%
IN4	13.20	19.72	18.26	28.76%
AY6	13.15	20.70	19.02	28.66%
AR14	13.00	20.11	18.57	27.69%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.13	**W ret Nº200+rec:**		41.29	
W rec + m:		274.13	**W ret Nº200:**		16.16	
W Seco Inicial (g)		249.00	**Suma W Retenidos**		16.16	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	5.23	5.23	2.10	2.10	97.90
Nº40	0.43	2.14	2.14	0.86	2.96	97.04
N ° 100	0.15	1.17	1.17	0.47	3.43	96.57
N ° 200	0.08	7.62	7.62	3.06	6.49	93.51
Fondo	0.00	232.84	232.84	93.51	100.00	0.00
Total		249.00	249.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.5%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	23	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

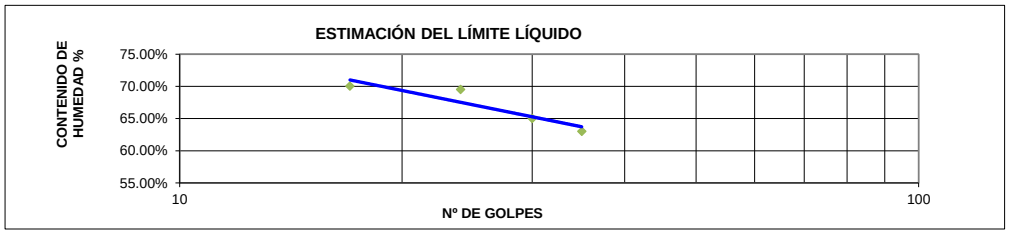
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V16	3.50	16.90	13.25	37.46%
X70	3.60	17.52	13.69	37.96%
X79	3.73	18.08	14.12	38.12%
H16	3.73	18.08	14.12	38.12%
				38.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
BN1	35	15.33	28.74	23.56	63.00%
L61	30	15.51	31.40	25.14	65.00%
R12	24	15.41	31.14	24.69	69.51%
I23	17	14.40	29.29	23.16	70.03%
					67.00%

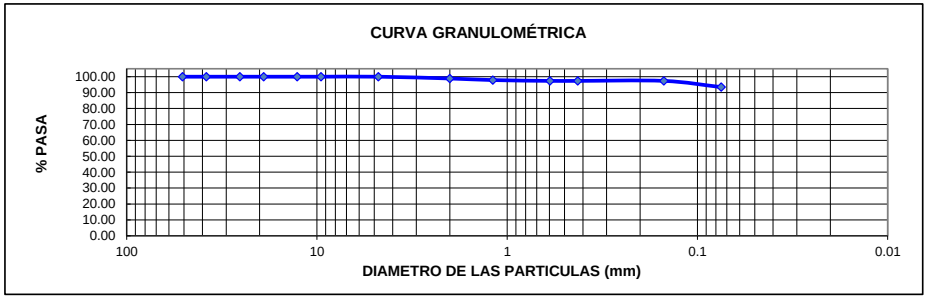
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LL2	16.32	23.21	21.74	27.12%
UI3	10.23	16.53	15.17	27.50%
VB9	13.52	18.24	17.22	27.70%
M13	14.21	20.14	18.86	27.55%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.59	**W ret Nº200+rec:**		38.15	
W rec + m:		246.98	**W ret Nº200:**		14.56	
W Seco Inicial (g)		223.39	**Suma W Retenidos**		14.56	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	2.51	2.51	1.12	1.12	98.88
Nº16	1.19	2.23	2.23	1.00	2.12	97.88
Nº30	0.60	1.13	1.13	0.51	2.63	97.37
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	2.63	97.37
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	2.63	97.37
N ° 200	0.08	8.69	8.69	3.89	6.52	93.48
Fondo	0.00	208.83	208.83	93.48	100.00	0.00
Total		223.39	223.39			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	93.5%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	24	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

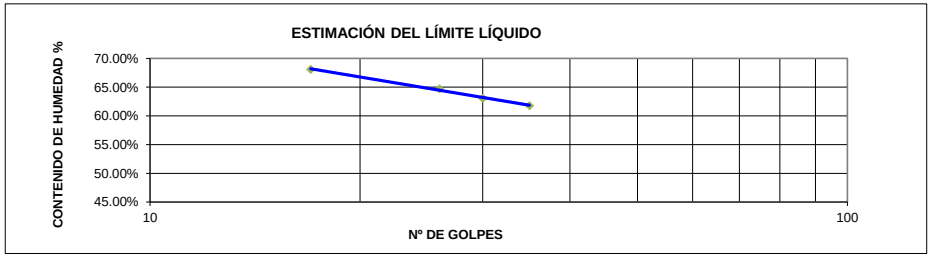
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KX1	4.65	31.95	25.84	28.83%
SS6	4.20	30.50	24.64	28.67%
FG2	4.32	33.90	27.27	28.89%
RE6	4.39	32.12	25.92	28.80%
				29.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FF2	35	24.42	39.92	34.00	61.80%
FF3	30	24.39	39.85	33.87	63.08%
FF9	26	24.40	40.00	33.87	64.73%
U14	17	29.04	44.07	37.98	68.12%
					64.00%

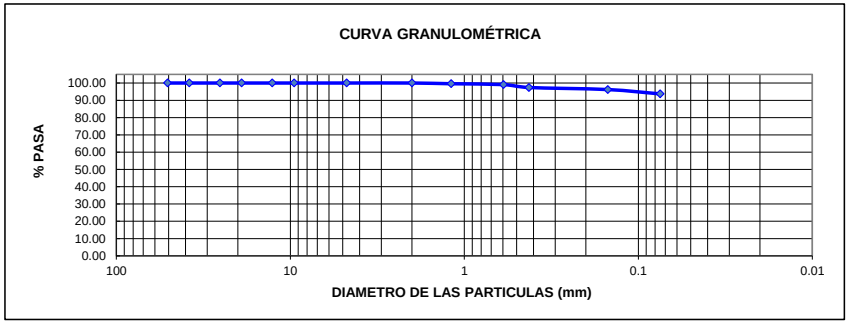
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PI6	18.15	25.04	23.36	32.25%
PI7	18.06	23.48	22.07	35.16%
TY3	18.05	23.73	22.27	34.60%
RT3	18.17	24.38	22.80	34.13%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.18	**W ret Nº200+rec:**		43.72	
W rec + m:		305.66	**W ret Nº200:**		17.54	
W Seco Inicial (g)		279.48	**Suma W Retenidos**		17.54	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.18	1.18	0.42	0.42	99.58
Nº30	0.60	1.36	1.36	0.49	0.91	99.09
Nº40	0.43	4.70	4.70	1.68	2.59	97.41
N ° 100	0.15	3.33	3.33	1.19	3.78	96.22
N ° 200	0.08	6.97	6.97	2.49	6.28	93.72
Fondo	0.00	261.94	261.94	93.72	100.00	0.00
Total		279.48	279.48			



OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	93.7%	**IP:**	30%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

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

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRIA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	24	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PP2	4.63	36.74	29.92	26.97%
PP25	4.51	33.79	27.54	27.14%
ER3	4.97	31.29	25.45	28.52%
FG5	4.70	33.94	27.64	27.49%
				28.00%

LÍMITE LÍQUIDO

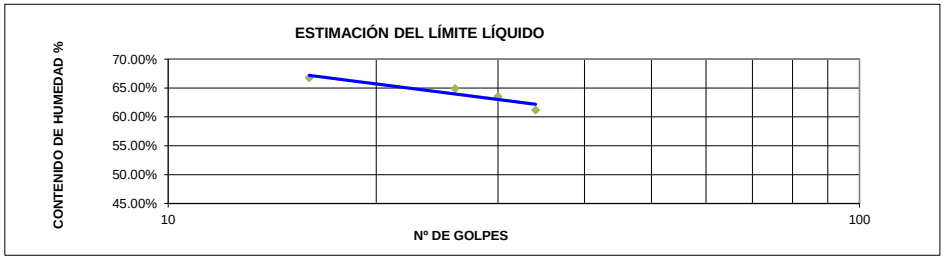
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
GG3	34	14.59	26.79	22.16	61.16%
GG5	26	14.40	26.19	21.55	64.90%
JK41	30	14.49	27.85	22.66	63.53%
NB3	16	14.65	25.09	20.91	66.77%
					64.00%

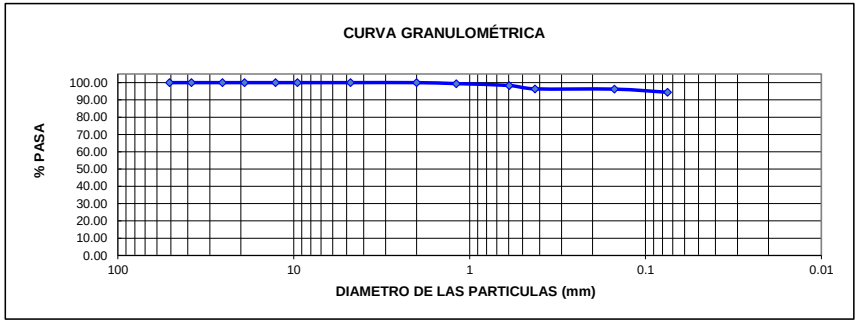
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VU6	14.73	19.40	18.04	41.09%
LE5	14.09	19.89	18.41	34.26%
DA23	14.39	20.34	18.74	36.78%
KI4	14.47	20.89	19.21	35.44%
				37.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.17	**W ret Nº200+rec:**		38.20	
W rec + m:		259.34	**W ret Nº200:**		13.03	
W Seco Inicial (g)		234.18	**Suma W Retenidos**		13.03	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.58	0.58	99.42
Nº30	0.60	2.51	2.51	1.07	1.65	98.35
Nº40	0.43	4.58	4.58	1.96	3.61	96.39
N ° 100	0.15	0.36	0.36	0.15	3.76	96.24
N ° 200	0.08	4.22	4.22	1.80	5.56	94.44
Fondo	0.00	221.15	221.15	94.44	100.00	0.00
Total		234.18	234.18			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	94.4%	**IP:**	27%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	24	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

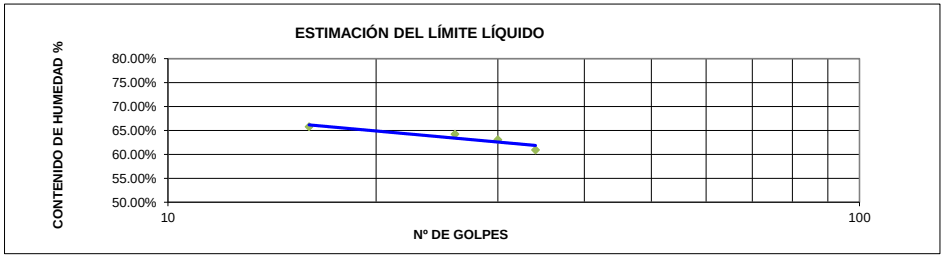
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U23	4.25	28.26	22.29	33.09%
Q14	4.19	26.46	20.76	34.40%
A66	4.44	22.66	17.64	38.03%
E78	4.29	25.79	20.23	34.91%
				35.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
R23	34	15.76	29.39	24.23	60.92%
T14	26	15.57	28.79	23.62	64.22%
U99	30	15.66	30.45	24.73	63.07%
K12	16	15.82	27.69	22.98	65.78%
					63.00%

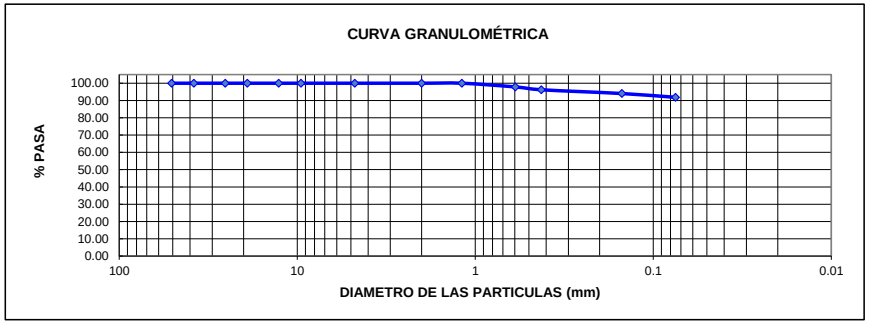
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
O01	16.73	22.08	20.86	29.54%
ER2	16.09	22.57	21.23	26.07%
ER6	16.39	23.02	21.56	28.24%
GH33	16.47	23.57	22.03	27.70%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.16	**W ret Nº200+rec:**		41.06	
W rec + m:		219.87	**W ret Nº200:**		15.90	
W Seco Inicial (g)		194.71	**Suma W Retenidos**		15.90	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	4.16	4.16	2.14	2.14	97.86
Nº40	0.43	3.22	3.22	1.65	3.79	96.21
N ° 100	0.15	4.23	4.23	2.17	5.96	94.04
N ° 200	0.08	4.29	4.29	2.20	8.17	91.83
Fondo	0.00	178.81	178.81	91.83	100.00	0.00
Total		194.71	194.71			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	91.8%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	24	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
J33	5.38	26.75	21.38	33.56%
U21	5.13	23.82	18.95	35.24%
I96	5.09	22.35	17.82	35.59%
O12	5.20	24.31	19.38	34.71%
				35.00%

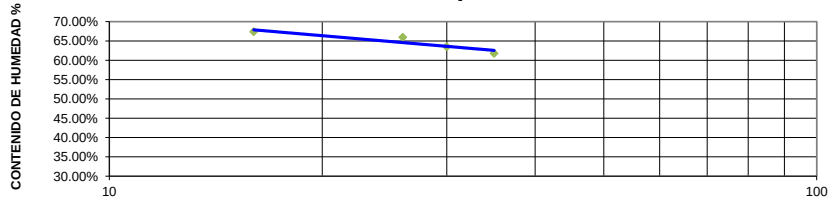
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P12	35	15.03	25.61	21.57	61.77%
P36	30	15.15	24.96	21.15	63.50%
R55	26	23.34	33.86	29.68	65.93%
Q26	16	23.23	34.41	29.91	67.37%
					65.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZZ6	15.29	19.44	18.33	36.51%
ZS9	14.86	19.66	18.39	35.98%
YU2	14.94	19.26	18.11	36.28%
YU3	14.92	20.49	19.08	33.89%
				36.00%

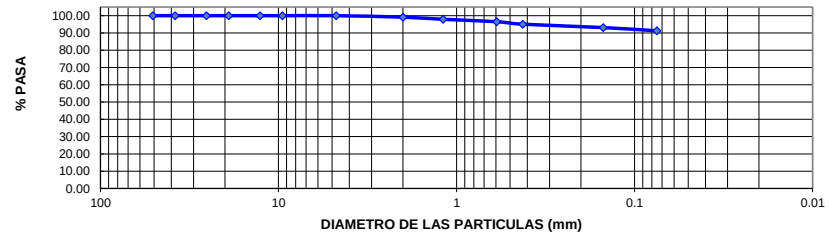
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.46	**W ret Nº200+rec:**		53.83	
W rec + m:		287.40	**W ret Nº200:**		22.37	
W Seco Inicial (g)		255.94	**Suma W Retenidos**		22.37	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	2.15	2.15	0.84	0.84	99.16
Nº16	1.19	3.22	3.22	1.26	2.10	97.90
Nº30	0.60	3.49	3.49	1.36	3.46	96.54
Nº40	0.43	3.74	3.74	1.46	4.92	95.08
N ° 100	0.15	4.99	4.99	1.95	6.87	93.13
N ° 200	0.08	4.78	4.78	1.87	8.74	91.26
Fondo	0.00	233.58	233.58	91.26	100.00	0.00
Total		255.94	255.94			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	91.3%	**IP:**	29%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

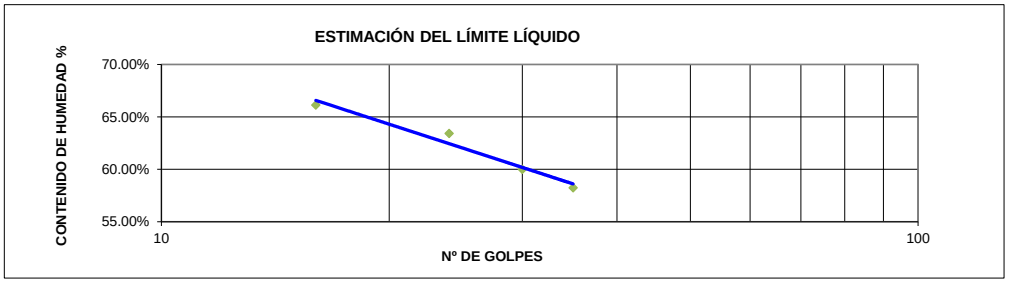
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
CR3	4.23	14.49	12.56	23.14%
CR9	4.52	17.80	15.32	22.96%
J12	4.36	16.44	14.22	22.51%
K94	4.37	16.24	14.03	22.86%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
I52	35	14.23	28.99	23.56	58.25%
I11	30	14.55	27.13	22.41	60.00%
P31	24	16.00	30.35	24.78	63.42%
O96	16	17.21	27.81	23.59	66.14%
					62.00%

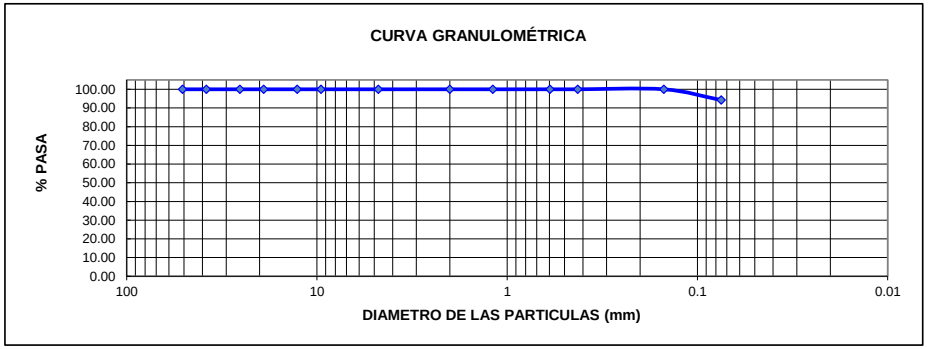
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z10	15.33	22.33	20.84	27.01%
Z23	15.00	21.54	20.14	27.35%
A63	15.06	22.36	20.81	27.03%
H12	14.69	21.47	20.05	26.55%
			27	**27.00%**



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.54	**W ret Nº200+rec:**		33.05	
W rec + m:		189.63	**W ret Nº200:**		9.51	
W Seco Inicial (g)		166.09	**Suma W Retenidos**		9.51	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	9.51	9.51	5.73	5.73	94.27
Fondo	0.00	156.58	156.58	94.27	100.00	0.00
Total		166.09	166.09			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	94.3%	**IP:**	35%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

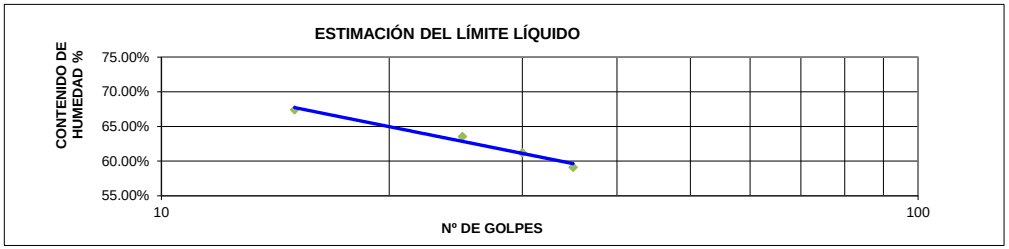
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P59	5.17	21.23	18.17	23.56%
P51	3.99	19.23	16.37	23.14%
Ñ14	4.21	19.25	16.45	22.86%
Ñ63	4.55	19.63	16.81	22.96%
				23.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U22	35	24.12	35.35	31.18	59.12%
T6	30	24.06	35.21	30.98	61.22%
T7	25	24.35	35.26	31.02	63.57%
P8	15	24.67	36.14	31.52	67.41%
					63.00%

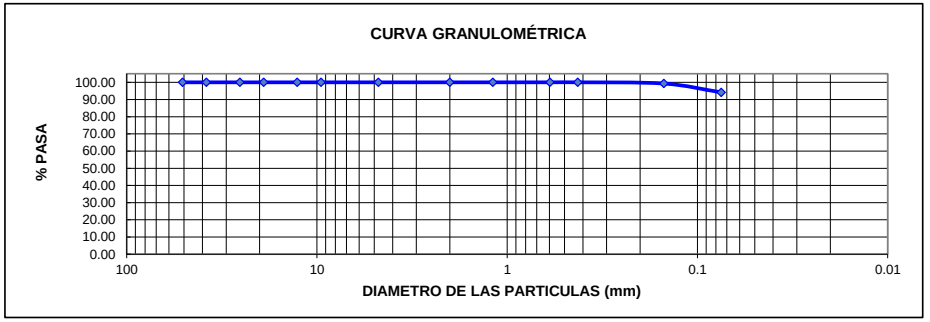
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T2	15.21	27.14	24.49	28.61%
P3	15.36	26.31	23.87	28.65%
F44	14.22	25.25	22.82	28.30%
E10	15.32	25.69	23.45	27.54%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.12	**W ret Nº200+rec:**		34.33	
W rec + m:		199.21	**W ret Nº200:**		10.21	
W Seco Inicial (g)		175.09	**Suma W Retenidos**		10.21	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	1.25	1.25	0.71	0.71	99.29
N ° 200	0.08	8.96	8.96	5.12	5.83	94.17
Fondo	0.00	164.88	164.88	94.17	100.00	0.00
Total		175.09	175.09			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	94.2%	**IP:**	35%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

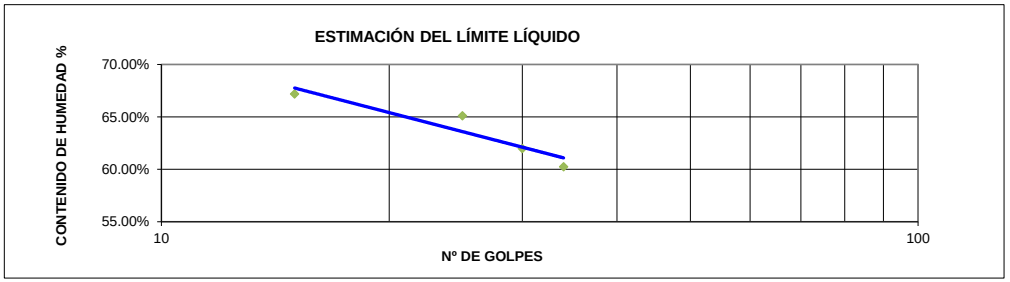
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MA9	3.55	17.23	14.57	24.14%
AC8	3.67	15.27	13.05	23.63%
CC8	3.41	18.99	16.02	23.57%
CA5	3.54	17.16	14.55	23.77%
			22	**24.00%**

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FE2	34	16.21	24.32	21.27	60.25%
FE3	30	15.23	25.33	21.46	61.99%
RE1	25	14.29	24.97	20.76	65.11%
RE3	15	14.12	25.00	20.63	67.20%
					64.00%

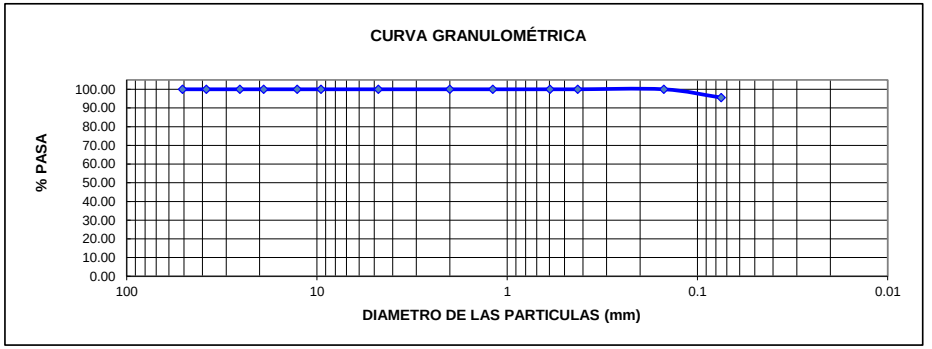
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S36	14.00	16.89	16.23	29.66%
S31	14.23	19.33	18.21	28.16%
S21	15.18	20.24	19.11	28.74%
S25	16.48	21.46	20.34	29.00%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.23	**W ret Nº200+rec:**		28.59	
W rec + m:		187.55	**W ret Nº200:**		7.36	
W Seco Inicial (g)		166.32	**Suma W Retenidos**		7.36	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	7.36	7.36	4.43	4.43	95.57
Fondo	0.00	158.96	158.96	95.57	100.00	0.00
Total		166.32	166.32			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	95.6%	**IP:**	35%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

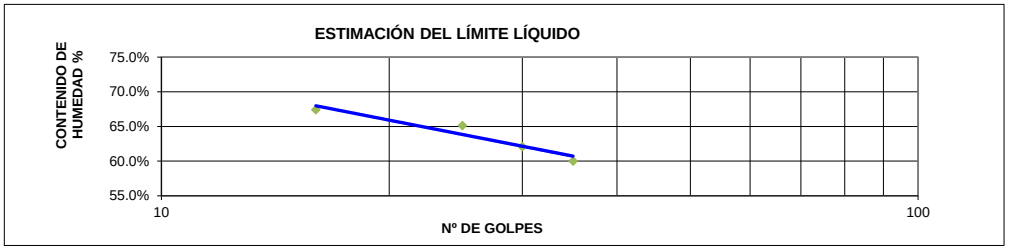
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
I2	5.25	21.21	18.29	22.37%
I3	5.26	19.53	16.91	22.44%
I4	5.55	18.47	16.10	22.50%
I5	5.56	18.69	16.28	22.50%
				22.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LL6	35	26.14	35.21	31.81	60.0%
IP9	30	26.18	35.26	31.78	62.1%
KM6	25	27.83	35.55	32.50	65.1%
U63	16	26.37	35.81	32.01	67.4%
					64.00%

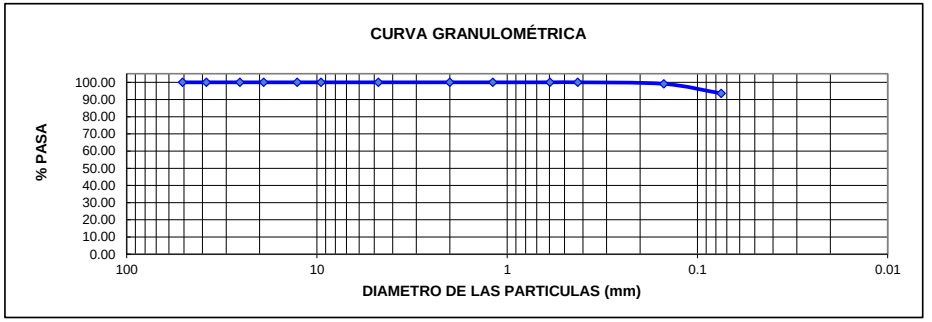
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
GG6	15.63	30.14	27.00	27.64%
FR11	15.65	30.52	27.26	28.05%
E36	15.65	31.69	28.22	27.61%
W9	15.23	27.55	24.85	28.11%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.10	**W ret Nº200+rec:**		35.35	
W rec + m:		199.21	**W ret Nº200:**		11.25	
W Seco Inicial (g)		175.11	**Suma W Retenidos**		11.25	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	1.58	1.58	0.90	0.90	99.10
N ° 200	0.08	9.67	9.67	5.52	6.42	93.58
Fondo	0.00	163.86	163.86	93.58	100.00	0.00
Total		175.11	175.11			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	93.6%	**IP:**	36%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
N11	4.25	18.16	15.56	23.00%
N12	4.36	17.87	15.34	23.00%
N13	4.10	18.50	15.87	22.35%
N14	4.24	18.18	15.59	22.78%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

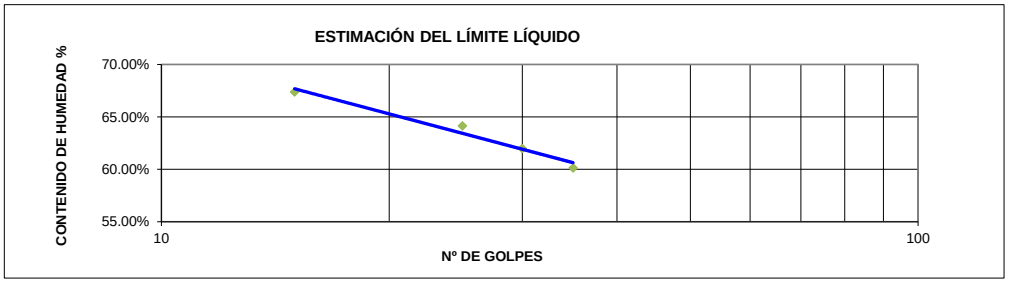
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W23	35	16.00	25.32	21.82	60.14%
W25	30	16.02	26.31	22.37	61.99%
R63	25	15.22	25.84	21.69	64.14%
T10	15	15.67	24.26	20.80	67.38%
					63.00%

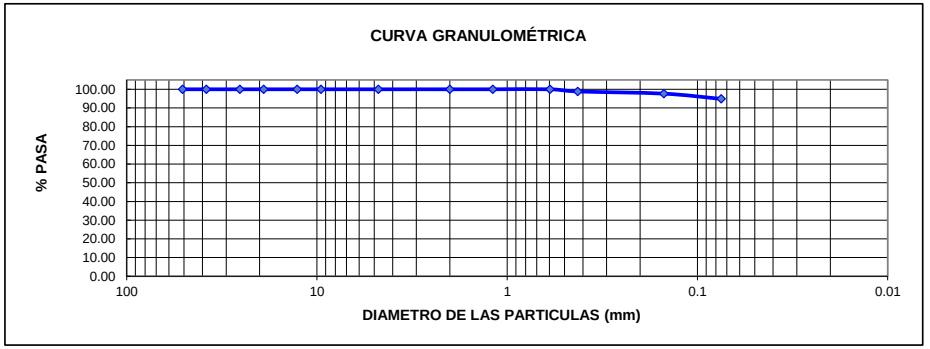
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Ñ10	13.13	20.14	18.61	27.88%
Ñ36	13.26	19.78	18.35	28.04%
Ñ69	14.59	18.99	18.03	27.99%
P10	15.87	20.34	19.37	27.69%
				28.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.14	**W ret Nº200+rec:**		37.55	
W rec + m:		249.11	**W ret Nº200:**		11.41	
W Seco Inicial (g)		222.97	**Suma W Retenidos**		11.41	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	2.57	2.57	1.15	1.15	98.85
N ° 100	0.15	2.63	2.63	1.18	2.33	97.67
N ° 200	0.08	6.21	6.21	2.79	5.12	94.88
Fondo	0.00	211.56	211.56	94.88	100.00	0.00
Total		222.97	222.97			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	94.9%	**IP:**	35%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

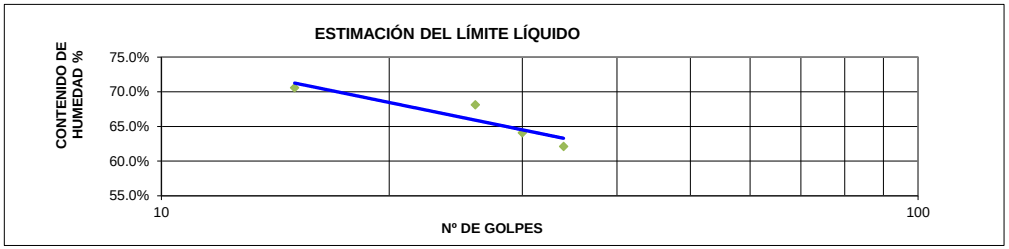
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
OD5	5.00	20.62	16.25	38.88%
OD6	5.11	20.54	16.23	38.74%
CC7	5.69	20.48	16.45	37.45%
CC6	5.70	21.13	16.87	38.16%
				38.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QD6	34	30.18	35.21	33.28	62.1%
QD7	30	30.25	35.53	33.47	64.1%
AH12	26	30.47	35.85	33.67	68.1%
AH32	15	30.66	39.58	35.89	70.6%
					66.00%

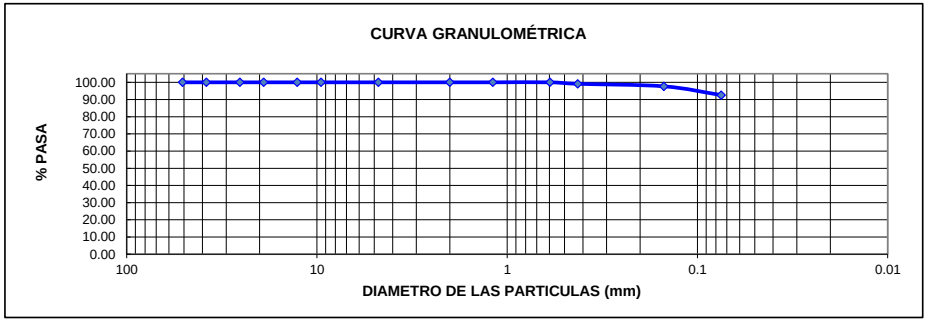
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TC11	14.99	29.23	25.67	33.29%
TC2	16.54	26.69	24.14	33.49%
BG5	16.49	29.61	26.31	33.56%
BL4	16.42	25.97	23.55	34.01%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.00	**W ret Nº200+rec:**		38.35	
W rec + m:		205.14	**W ret Nº200:**		13.35	
W Seco Inicial (g)		180.14	**Suma W Retenidos**		13.35	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.58	1.58	0.88	0.88	99.12
N ° 100	0.15	2.63	2.63	1.46	2.34	97.66
N ° 200	0.08	9.14	9.14	5.07	7.41	92.59
Fondo	0.00	166.79	166.79	92.59	100.00	0.00
Total		180.14	180.14			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	92.6%	**IP:**	32%
ClasiFicación AASHTO			A-7-5
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	28	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

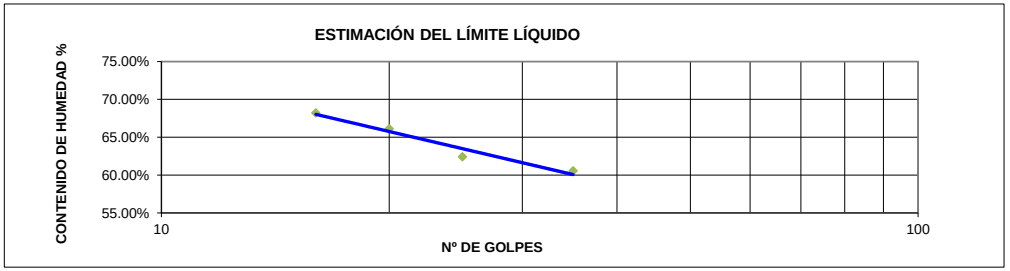
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
DF3	4.00	16.21	14.12	20.71%
DF4	4.00	16.22	14.11	20.89%
H33	4.50	16.23	14.17	21.25%
T19	4.17	16.22	14.13	20.94%
				21.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P21	35	15.01	27.12	22.55	60.57%
P32	25	15.26	26.23	22.01	62.43%
P19	20	15.10	24.33	20.66	66.13%
P22	16	15.02	25.89	21.48	68.22%
					64.00%

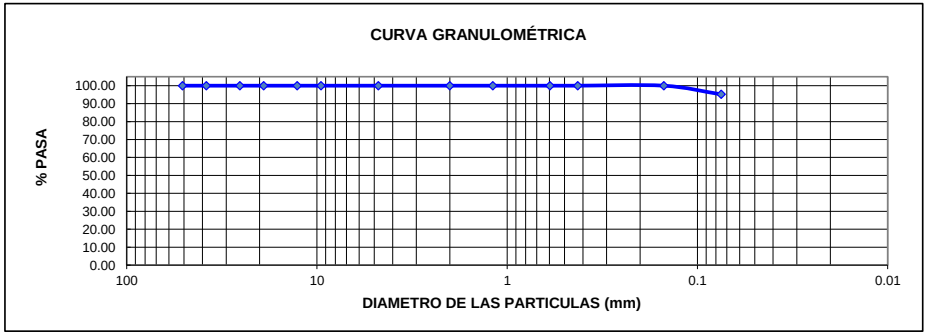
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A06	15.96	18.88	18.25	27.70%
J36	16.21	20.16	19.31	27.46%
J21	14.33	15.56	15.29	28.11%
Y14	13.29	17.10	16.27	28.01%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		20.35	**W ret Nº200+rec:**		26.86	
W rec + m:		155.47	**W ret Nº200:**		6.51	
W Seco Inicial (g)		135.12	**Suma W Retenidos**		6.51	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	6.51	6.51	4.82	4.82	95.18
Fondo	0.00	128.61	128.61	95.18	100.00	0.00
Total		135.12	135.12			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	95.2%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	28	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

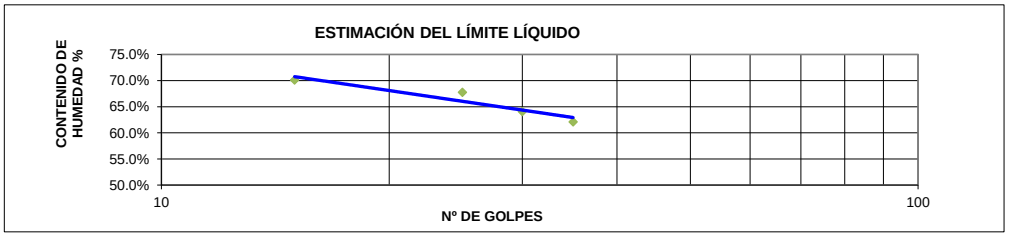
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AL6	5.21	20.12	16.13	36.51%
VA96	5.00	20.14	16.12	36.21%
NA7	4.50	20.02	15.95	35.59%
NA8	4.90	20.09	16.06	36.09%
				36.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JE3	35	16.25	32.14	26.05	62.1%
RO6	30	16.32	32.69	26.30	64.1%
RE3	25	16.14	32.11	25.66	67.8%
OM2	15	16.00	34.26	26.73	70.1%
					66.00%

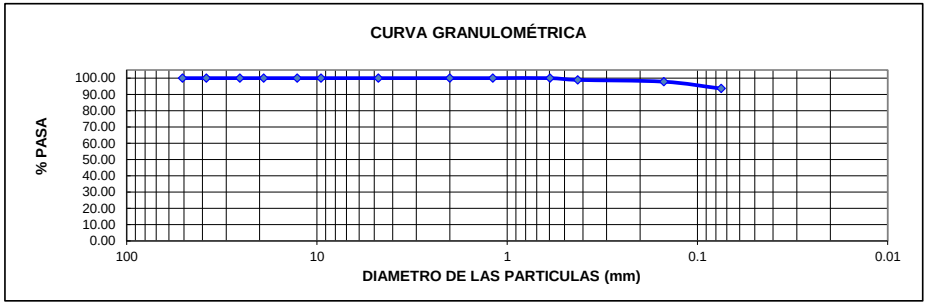
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
K13	15.00	25.23	22.93	29.03%
K14	15.03	25.39	23.00	29.92%
K15	15.01	26.74	24.10	29.00%
K16	15.01	25.79	23.35	29.30%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.31	**W ret Nº200+rec:**		39.14	
W rec + m:		241.36	**W ret Nº200:**		13.83	
W Seco Inicial (g)		216.05	**Suma W Retenidos**		13.83	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	2.36	2.36	1.09	1.09	98.91
N ° 100	0.15	2.35	2.35	1.09	2.18	97.82
N ° 200	0.08	9.12	9.12	4.22	6.40	93.60
Fondo	0.00	202.22	202.22	93.60	100.00	0.00
Total		216.05	216.05			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.6%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	28	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

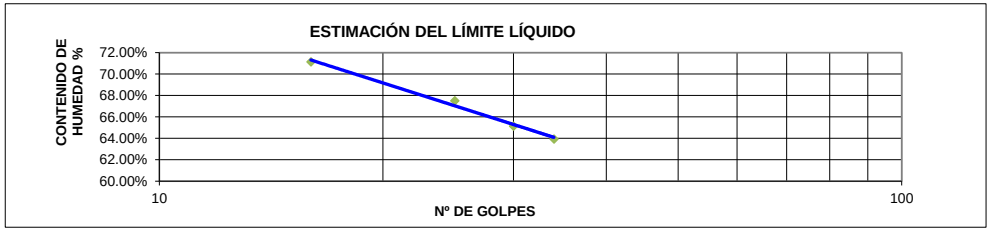
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KT41	3.66	17.45	13.76	36.59%
TT56	3.65	17.23	13.64	35.96%
SE36	3.65	17.56	13.86	36.16%
F12	3.65	17.41	13.75	36.24%
				36.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q54	34	15.96	29.14	24.00	63.93%
L63	30	15.63	29.25	23.88	65.15%
M12	25	15.00	28.15	22.85	67.52%
M13	16	15.33	26.31	21.75	71.14%
					67.00%

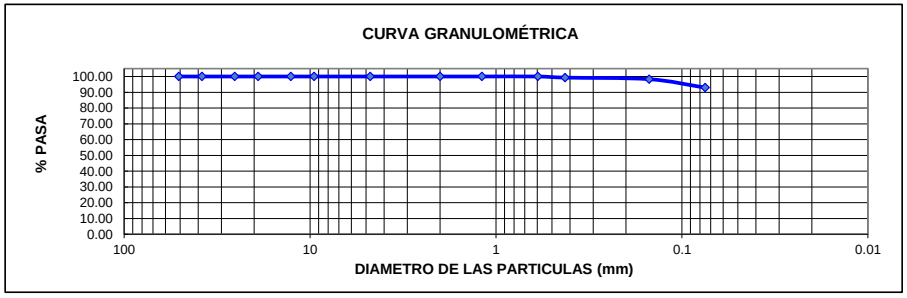
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
R8	14.90	20.56	19.42	25.22%
R12	14.81	19.00	18.13	26.20%
Y36	14.80	19.25	18.33	26.06%
J14	14.92	19.90	18.86	26.40%
			26	**26.00%**



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.36	**W ret Nº200+rec:**		35.88	
W rec + m:		214.69	**W ret Nº200:**		13.52	
W Seco Inicial (g)		192.33	**Suma W Retenidos**		13.52	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.36	1.36	0.71	0.71	99.29
N ° 100	0.15	1.91	1.91	0.99	1.70	98.30
N ° 200	0.08	10.25	10.25	5.33	7.03	92.97
Fondo	0.00	178.81	178.81	92.97	100.00	0.00
Total		192.33	192.33			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	93.0%	**IP:**	41%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	28	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A11	4.23	20.12	15.73	38.16%
SS6	4.25	20.26	15.98	36.50%
RR1	4.26	21.16	16.51	37.96%
E96	4.25	20.51	16.07	37.54%
			20	**38.00%**

LÍMITE LÍQUIDO

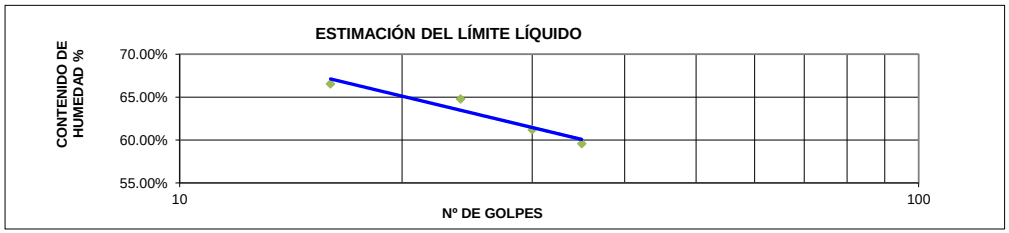
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
F14	35	24.20	33.70	30.15	59.59%
F12	30	24.63	33.66	30.23	61.21%
F23	24	24.58	35.57	31.25	64.79%
X12	16	24.36	35.65	31.14	66.54%
					63.00%

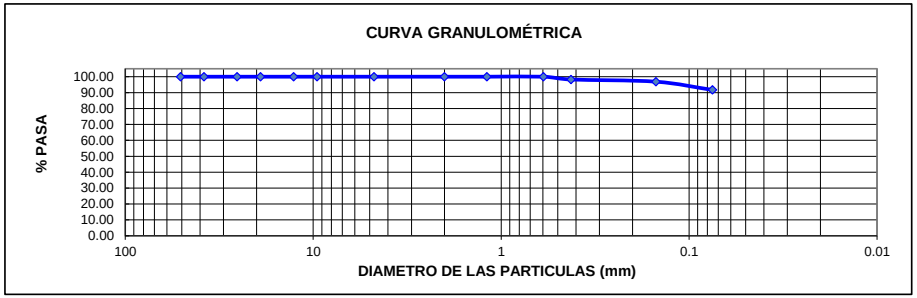
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X36	15.22	26.21	23.89	26.72%
VF5	15.46	26.48	24.13	27.14%
VF6	15.98	26.95	24.59	27.42%
VF3	15.55	26.55	24.20	27.09%
			26	**27.00%**

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		18.23	**W ret Nº200+rec:**		33.11	
W rec + m:		197.25	**W ret Nº200:**		14.88	
W Seco Inicial (g)		179.02	**Suma W Retenidos**		14.88	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	3.14	3.14	1.75	1.75	98.25
N ° 100	0.15	2.48	2.48	1.39	3.14	96.86
N ° 200	0.08	9.26	9.26	5.17	8.31	91.69
Fondo	0.00	164.14	164.14	91.69	100.00	0.00
Total		179.02	179.02			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	91.7%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	29	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

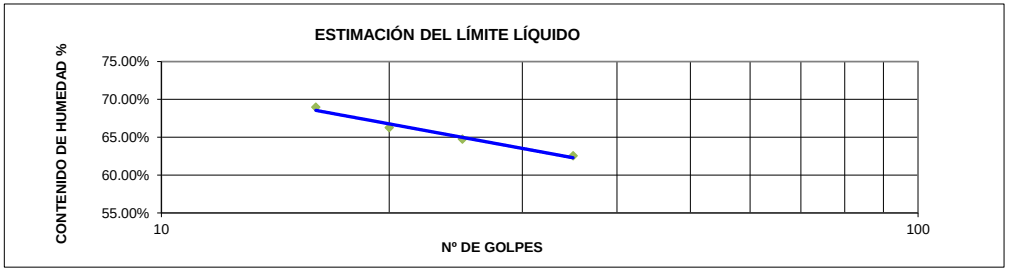
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZD3	4.25	17.00	14.57	23.56%
D4	4.23	17.23	14.76	23.46%
T6	4.51	16.52	14.34	22.15%
U8	4.33	16.92	14.56	23.07%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S2	35	16.22	28.36	23.69	62.56%
D63	25	16.78	35.67	28.25	64.76%
G3	20	20.22	37.14	30.40	66.28%
S09	16	17.87	29.55	24.78	69.00%
					66.00%

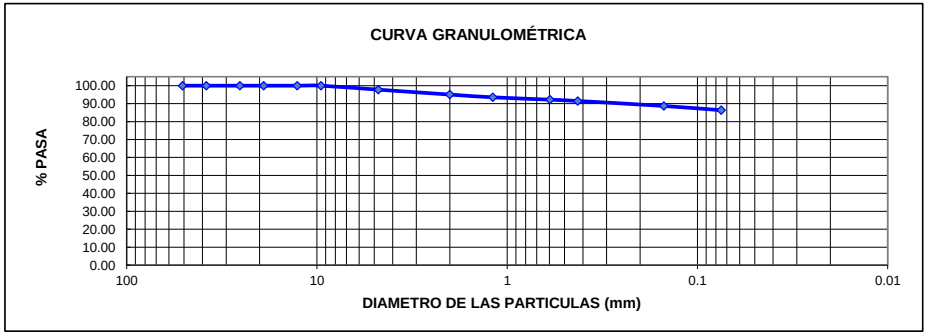
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z04	15.33	26.33	23.94	27.76%
V02	15.25	26.55	24.09	27.77%
B04	16.77	24.12	22.52	27.86%
Z2	17.28	27.89	25.55	28.27%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.79	**W ret Nº200+rec:**		43.49	
W rec + m:		174.12	**W ret Nº200:**		20.70	
W Seco Inicial (g)		151.33	**Suma W Retenidos**		20.70	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	3.36	3.36	2.22	2.22	97.78
Nº10	2.00	4.14	4.14	2.74	4.96	95.04
Nº16	1.19	2.31	2.31	1.53	6.48	93.52
Nº30	0.60	1.98	1.98	1.31	7.79	92.21
Nº40	0.43	1.12	1.12	0.74	8.53	91.47
N ° 100	0.15	4.21	4.21	2.78	11.31	88.69
N ° 200	0.08	3.58	3.58	2.37	13.68	86.32
Fondo	0.00	130.63	130.63	86.32	100.00	0.00
Total		151.33	151.33			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	97.8%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	86.3%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	29	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

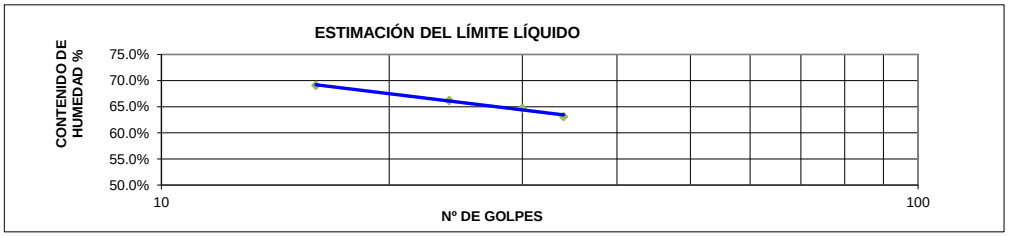
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X5	6.21	20.63	18.03	22.00%
G4	5.33	20.14	17.42	22.53%
S3	5.77	19.87	17.31	22.15%
T6	5.77	20.21	17.59	22.23%
				22.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LO8	34	17.65	23.70	21.36	63.1%
UY6	30	17.33	26.06	22.63	64.7%
TT5	24	16.14	27.77	23.14	66.2%
E4	16	17.59	25.74	22.41	69.1%
					66.00%

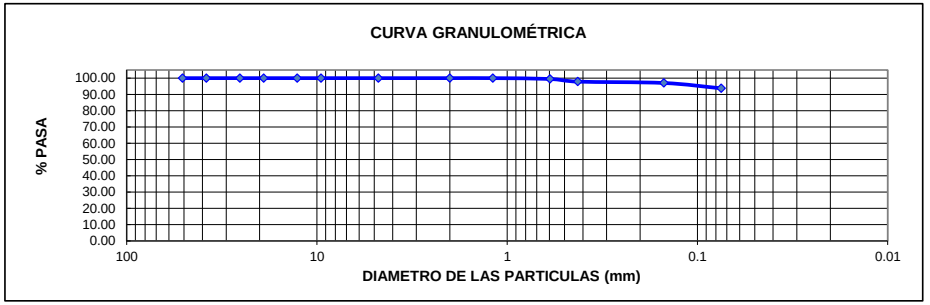
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
D5	14.87	24.12	22.07	28.55%
Y4	14.66	25.66	23.24	28.15%
ES3	13.02	28.47	25.09	28.00%
KI8	14.18	26.08	23.47	28.19%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.10	**W ret Nº200+rec:**		38.97	
W rec + m:		277.33	**W ret Nº200:**		15.87	
W Seco Inicial (g)		254.23	**Suma W Retenidos**		15.87	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.28	1.28	0.50	0.50	99.50
Nº40	0.43	4.16	4.16	1.64	2.14	97.86
N ° 100	0.15	2.11	2.11	0.83	2.97	97.03
N ° 200	0.08	8.32	8.32	3.27	6.24	93.76
Fondo	0.00	238.36	238.36	93.76	100.00	0.00
Total		254.23	254.23			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.8%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	29	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

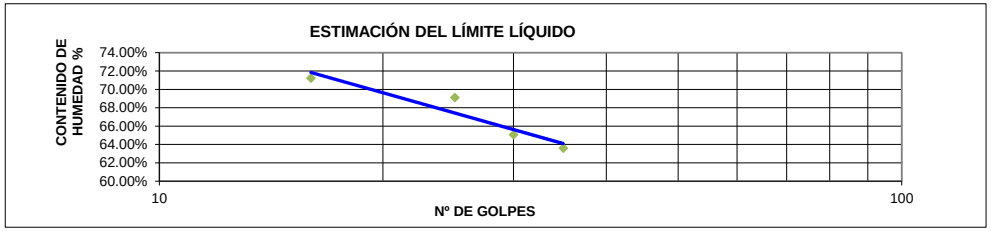
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Z7	4.12	21.16	16.33	39.55%
H5	4.36	21.30	16.54	39.12%
K3	4.55	20.63	16.12	39.00%
V8	4.23	19.19	15.02	38.66%
				39.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M4	35	16.22	28.21	23.55	63.59%
X6	30	16.47	29.54	24.39	65.06%
T3	25	16.21	31.77	25.41	69.11%
H8	16	15.98	36.03	27.69	71.23%
					67.00%

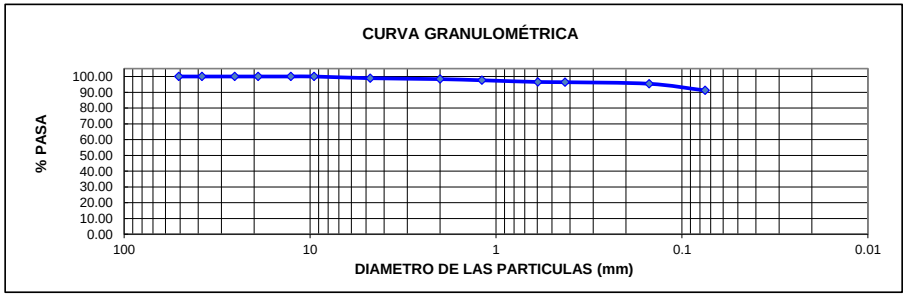
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
B4	15.90	25.12	22.77	34.17%
D9	15.85	25.13	22.75	34.58%
L5	15.80	25.22	22.82	34.26%
Q2	15.93	25.80	23.30	33.96%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.69	**W ret Nº200+rec:**		44.79	
W rec + m:		241.39	**W ret Nº200:**		19.10	
W Seco Inicial (g)		215.70	**Suma W Retenidos**		19.10	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	2.33	2.33	1.08	1.08	98.92
Nº10	2.00	1.26	1.26	0.58	1.66	98.34
Nº16	1.19	1.59	1.59	0.74	2.40	97.60
Nº30	0.60	2.33	2.33	1.08	3.48	96.52
Nº40	0.43	0.31	0.31	0.14	3.63	96.37
N ° 100	0.15	2.14	2.14	0.99	4.62	95.38
N ° 200	0.08	9.14	9.14	4.24	8.85	91.15
Fondo	0.00	196.60	196.60	91.15	100.00	0.00
Total		215.70	215.70			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	98.9%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	91.1%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	29	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

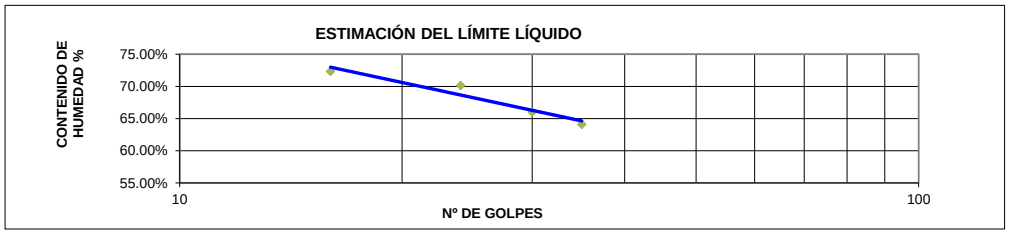
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L9	3.89	23.56	18.22	37.26%
P2	4.02	23.55	18.22	37.56%
W8	4.03	23.47	18.10	38.15%
U4	3.98	23.53	18.18	37.66%
				38.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AA1	35	15.23	32.14	25.53	64.10%
L8	30	15.26	31.25	24.89	66.01%
P4	24	15.21	30.25	24.05	70.13%
D12	16	15.33	33.64	25.95	72.34%
					68.00%

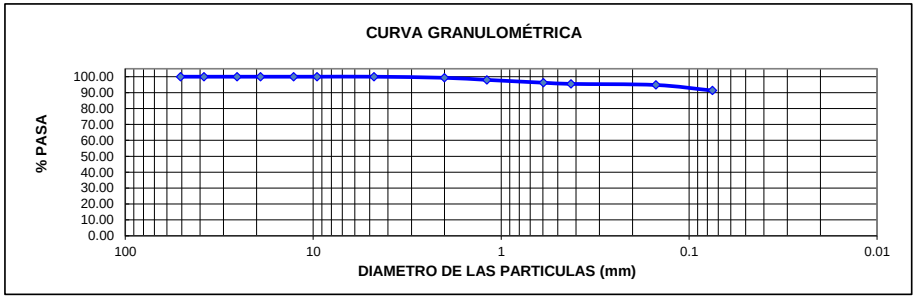
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M3	15.00	25.32	22.69	34.21%
R6	15.23	25.11	22.57	34.64%
K8	15.14	24.03	21.73	34.99%
P5	15.12	24.82	22.33	34.59%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.33	**W ret Nº200+rec:**		41.09	
W rec + m:		206.31	**W ret Nº200:**		15.76	
W Seco Inicial (g)		180.98	**Suma W Retenidos**		15.76	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.23	1.23	0.68	0.68	99.32
Nº16	1.19	2.41	2.41	1.33	2.01	97.99
Nº30	0.60	3.22	3.22	1.78	3.79	96.21
Nº40	0.43	1.32	1.32	0.73	4.52	95.48
N ° 100	0.15	1.25	1.25	0.69	5.21	94.79
N ° 200	0.08	6.33	6.33	3.50	8.71	91.29
Fondo	0.00	165.22	165.22	91.29	100.00	0.00
Total		180.98	180.98			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	68%
TAMIZ Nº200:	91.3%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	30	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

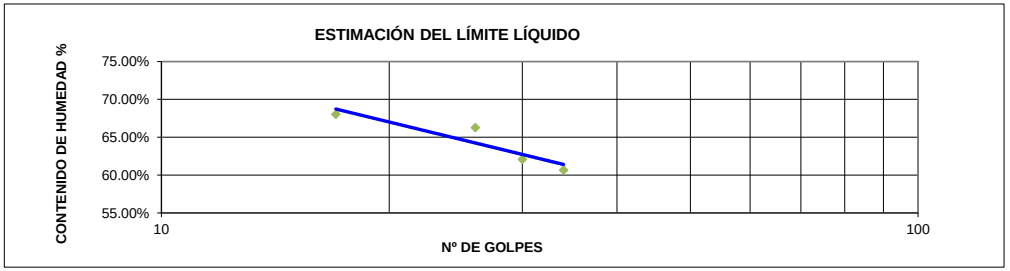
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X36	3.71	19.20	16.13	24.72%
D11	3.90	22.15	18.55	24.57%
MV13	4.16	22.70	19.03	24.68%
Y74	3.92	21.35	17.90	24.65%
				25.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T25	34	13.71	24.50	20.43	60.67%
T26	30	13.70	23.17	19.54	62.09%
T27	26	13.82	23.90	19.88	66.28%
T28	17	13.78	25.15	20.55	68.06%
					64.00%

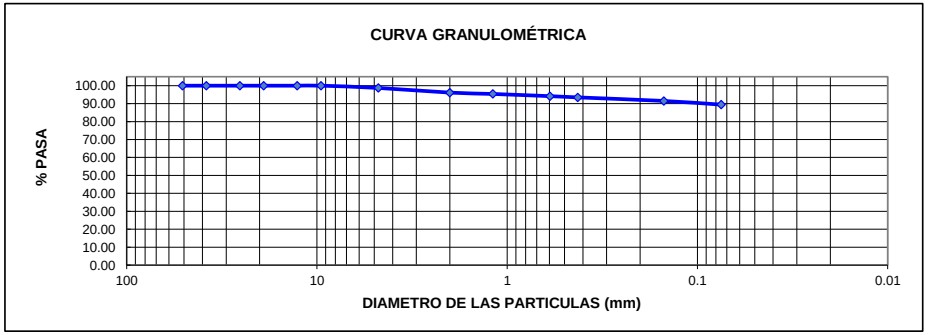
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
E36	13.90	18.20	17.33	25.36%
E9	13.71	17.16	16.43	26.84%
W16	13.76	17.70	16.90	25.48%
Q31	13.80	18.66	17.60	27.89%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.03	**W ret Nº200+rec:**		38.82	
W rec + m:		189.34	**W ret Nº200:**		17.79	
W Seco Inicial (g)		168.31	**Suma W Retenidos**		17.79	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	2.14	2.14	1.27	1.27	98.73
Nº10	2.00	4.36	4.36	2.59	3.86	96.14
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.74	4.60	95.40
Nº30	0.60	2.09	2.09	1.24	5.85	94.15
Nº40	0.43	1.15	1.15	0.68	6.53	93.47
N ° 100	0.15	3.33	3.33	1.98	8.51	91.49
N ° 200	0.08	3.47	3.47	2.06	10.57	89.43
Fondo	0.00	150.52	150.52	89.43	100.00	0.00
Total		168.31	168.31			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	98.7%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	89.4%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	30	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

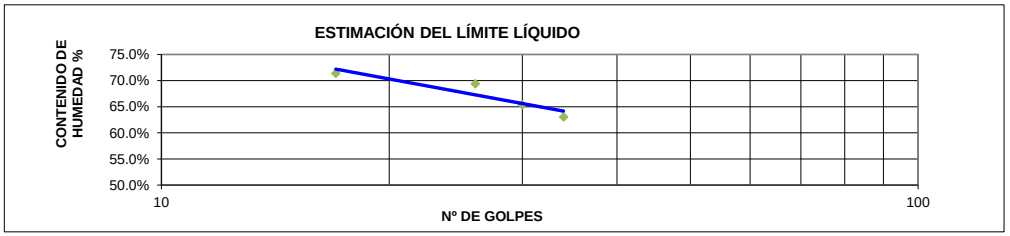
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M8	3.96	22.60	19.11	23.04%
V2	3.90	19.94	16.94	23.03%
X12	4.20	20.51	17.44	23.15%
A36	4.02	21.02	17.77	23.58%
				23.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VF26	34	15.07	26.80	22.26	63.0%
N4	30	15.06	25.47	21.36	65.4%
N76	26	15.18	26.20	21.68	69.4%
T11	17	15.14	27.45	22.32	71.4%
					67.00%

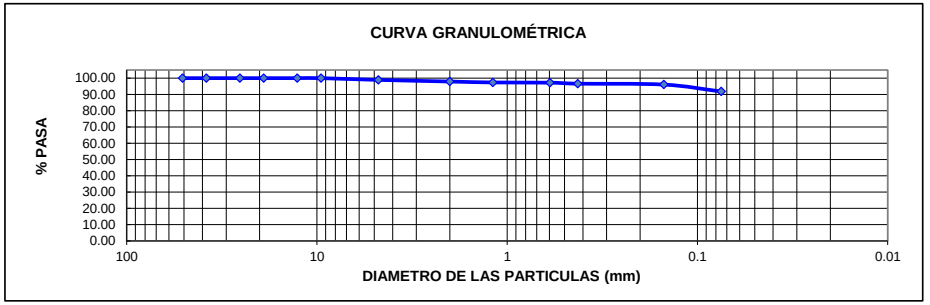
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VF18	14.40	19.60	18.57	24.70%
VF10	14.21	18.56	17.67	25.72%
T24	14.26	19.10	18.14	24.74%
T1	14.30	20.06	18.84	26.87%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.62	**W ret Nº200+rec:**		43.30	
W rec + m:		241.78	**W ret Nº200:**		17.68	
W Seco Inicial (g)		216.16	**Suma W Retenidos**		17.68	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	2.36	2.36	1.09	1.09	98.91
Nº10	2.00	2.14	2.14	0.99	2.08	97.92
Nº16	1.19	1.23	1.23	0.57	2.65	97.35
Nº30	0.60	0.28	0.28	0.13	2.78	97.22
Nº40	0.43	1.33	1.33	0.62	3.40	96.60
N ° 100	0.15	1.21	1.21	0.56	3.96	96.04
N ° 200	0.08	9.13	9.13	4.22	8.18	91.82
Fondo	0.00	198.48	198.48	91.82	100.00	0.00
Total		216.16	216.16			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	98.9%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	91.8%	**IP:**	41%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	30	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

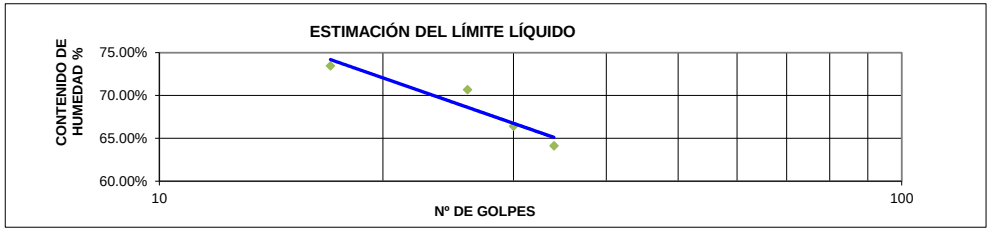
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
V81	3.96	22.55	17.53	37.00%
C39	3.90	20.81	16.24	36.99%
D70	4.16	20.07	15.74	37.42%
C23	4.01	20.12	15.71	37.66%
				37.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
I2	34	14.81	25.30	21.20	64.13%
H43	30	14.80	24.83	20.83	66.41%
LP5	26	14.92	24.70	20.65	70.68%
H43	17	14.88	27.23	22.00	73.45%
					69.00%

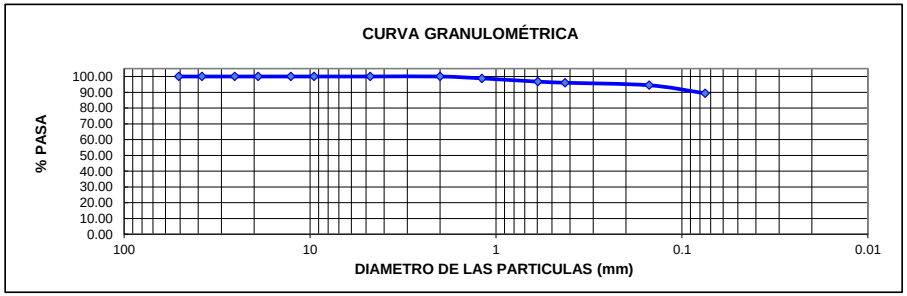
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VF3	14.95	19.35	18.21	35.04%
VF24	14.76	18.52	17.56	34.19%
T11	14.81	19.12	18.01	34.94%
T13	14.85	19.81	18.55	34.10%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		20.33	**W ret Nº200+rec:**		41.50	
W rec + m:		219.13	**W ret Nº200:**		21.17	
W Seco Inicial (g)		198.80	**Suma W Retenidos**		21.17	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.19	1.19	98.81
Nº30	0.60	4.14	4.14	2.08	3.27	96.73
Nº40	0.43	1.36	1.36	0.68	3.95	96.05
N ° 100	0.15	3.19	3.19	1.60	5.56	94.44
N ° 200	0.08	10.12	10.12	5.09	10.65	89.35
Fondo	0.00	177.63	177.63	89.35	100.00	0.00
Total		198.80	198.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	69%
TAMIZ Nº200:	89.4%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	30	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

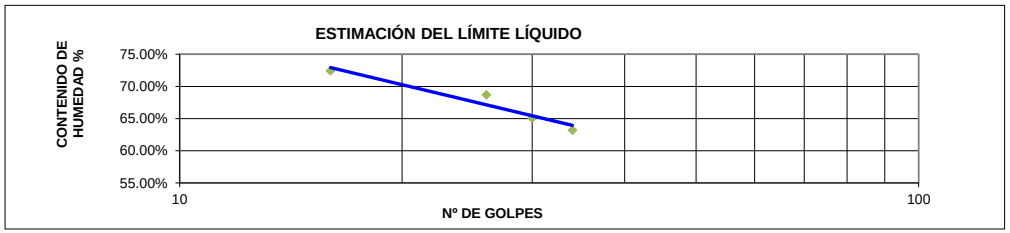
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P16	3.90	23.74	18.13	39.41%
V36	3.82	19.22	14.89	39.16%
C69	4.16	17.70	13.85	39.77%
C75	3.96	20.95	16.23	38.45%
				39.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ES4	34	14.06	25.45	21.04	63.22%
BA1	30	13.90	27.32	22.03	65.10%
MO3	26	13.74	25.60	20.77	68.70%
PR2	16	13.70	29.65	22.95	72.43%
					67.00%

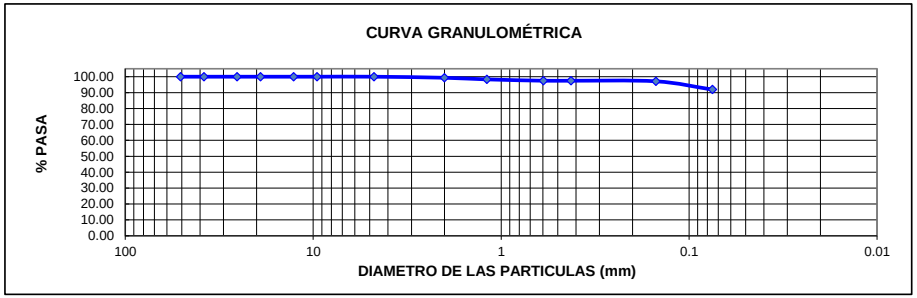
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VF8	14.12	19.45	18.10	34.00%
T4	13.80	19.07	17.73	34.00%
R97	13.71	17.10	16.24	33.90%
D33	13.90	18.23	17.13	34.19%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		18.31	**W ret Nº200+rec:**		30.29	
W rec + m:		166.31	**W ret Nº200:**		11.98	
W Seco Inicial (g)		148.00	**Suma W Retenidos**		11.98	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.99	0.99	0.67	0.67	99.33
Nº16	1.19	1.52	1.52	1.03	1.70	98.30
Nº30	0.60	1.23	1.23	0.83	2.53	97.47
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	2.53	97.47
N ° 100	0.15	0.55	0.55	0.37	2.90	97.10
N ° 200	0.08	7.69	7.69	5.20	8.09	91.91
Fondo	0.00	136.02	136.02	91.91	100.00	0.00
Total		148.00	148.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	91.9%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

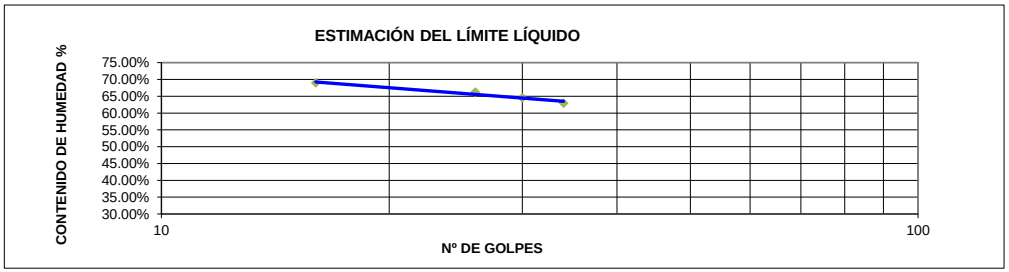
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X69	3.83	22.00	18.76	21.70%
V160	4.12	26.10	22.36	20.50%
X3	3.90	19.70	16.80	22.48%
X4	3.95	22.60	19.31	21.45%
				22.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T24	34	22.13	32.64	28.58	62.95%
T1	30	13.78	24.10	20.05	64.59%
M2	26	13.71	23.50	19.60	66.21%
M9	16	13.90	23.92	19.83	68.97%
					66.00%

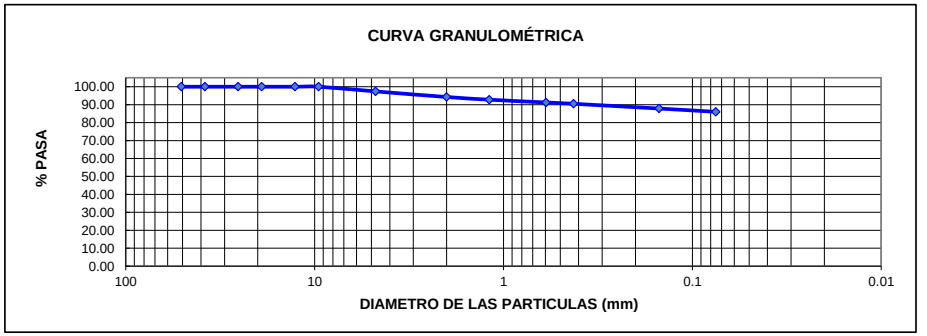
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VF8	12.82	15.49	14.91	27.75%
VF10	12.80	16.40	15.63	27.21%
T21	13.71	17.70	16.83	27.88%
T9	13.80	17.15	16.44	26.89%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		17.36	**W ret Nº200+rec:**		35.50	
W rec + m:		147.10	**W ret Nº200:**		18.14	
W Seco Inicial (g)		129.74	**Suma W Retenidos**		18.14	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	3.39	3.39	2.61	2.61	97.39
Nº10	2.00	4.03	4.03	3.11	5.72	94.28
Nº16	1.19	1.96	1.96	1.51	7.23	92.77
Nº30	0.60	2.00	2.00	1.54	8.77	91.23
Nº40	0.43	0.96	0.96	0.74	9.51	90.49
N ° 100	0.15	3.44	3.44	2.65	12.16	87.84
N ° 200	0.08	2.36	2.36	1.82	13.98	86.02
Fondo	0.00	111.60	111.60	86.02	100.00	0.00
Total		129.74	129.74			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	97.4%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	86.0%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X36	4.15	22.16	19.00	21.28%
D11	3.90	19.70	16.96	20.98%
MV13	3.70	20.44	17.43	21.92%
Y74	3.92	20.77	17.80	21.40%
				21.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T25	35	23.32	36.94	31.79	60.8%
T26	30	14.97	28.40	23.26	62.0%
T27	25	14.90	27.80	22.81	63.1%
T28	17	15.09	28.22	23.04	65.2%
					63.00%

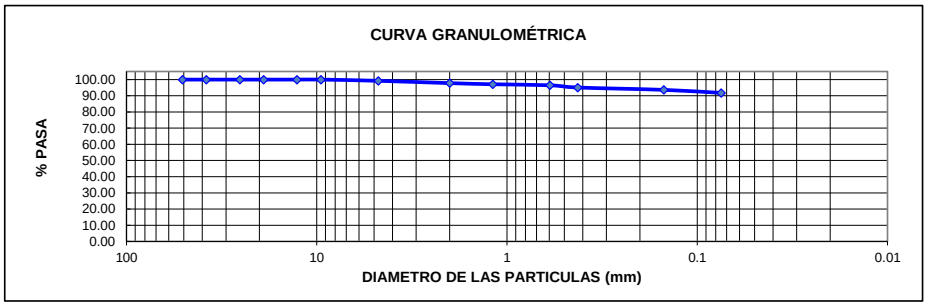
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
E36	14.83	17.89	17.30	23.89%
E9	14.81	18.80	18.02	24.30%
W16	15.72	20.10	19.22	25.14%
Q31	15.81	19.55	18.83	23.84%
				24.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		10.26	**W ret Nº200+rec:**		23.86	
W rec + m:		175.14	**W ret Nº200:**		13.60	
W Seco Inicial (g)		164.88	**Suma W Retenidos**		13.60	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	1.26	1.26	0.76	0.76	99.24
Nº10	2.00	2.36	2.36	1.43	2.20	97.80
Nº16	1.19	1.15	1.15	0.70	2.89	97.11
Nº30	0.60	1.02	1.02	0.62	3.51	96.49
Nº40	0.43	2.30	2.30	1.39	4.91	95.09
N ° 100	0.15	2.37	2.37	1.44	6.34	93.66
N ° 200	0.08	3.14	3.14	1.90	8.25	91.75
Fondo	0.00	151.28	151.28	91.75	100.00	0.00
Total		164.88	164.88			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	99.2%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	91.8%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

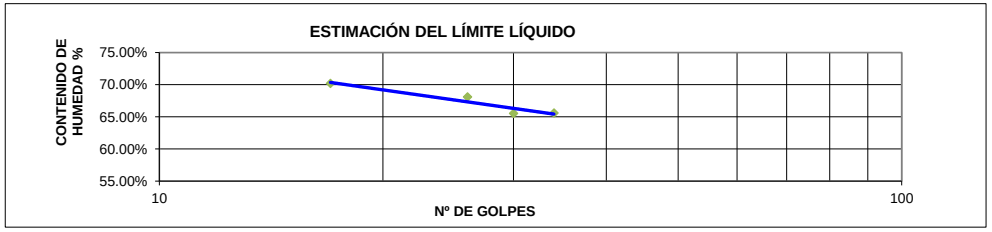
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U56	4.59	23.44	18.18	38.70%
F4	4.20	20.50	16.03	37.79%
E3	4.36	19.44	15.38	36.84%
RF3	4.38	21.13	16.53	37.84%
				38.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L2	34	13.95	23.72	19.85	65.59%
D5	30	13.80	23.12	19.43	65.54%
T3	26	13.74	24.70	20.26	68.10%
T2	17	13.70	24.15	19.84	70.20%
					67.00%

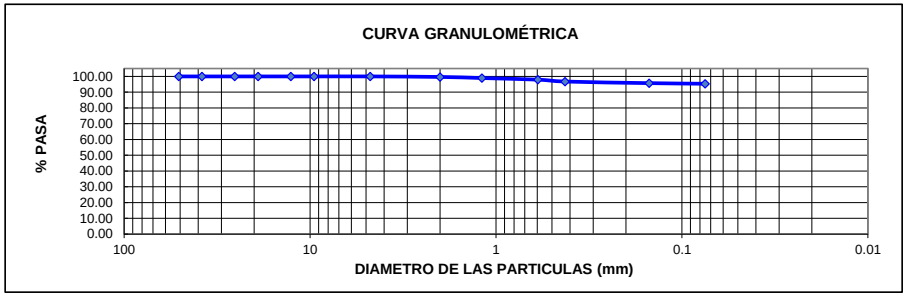
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
F5	14.25	16.85	16.21	32.65%
W2	13.90	17.15	16.33	33.74%
EW3	13.79	17.22	16.35	33.98%
ET6	13.84	18.10	17.03	33.54%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.25	**W ret Nº200+rec:**		50.60	
W rec + m:		345.20	**W ret Nº200:**		14.35	
W Seco Inicial (g)		308.95	**Suma W Retenidos**		14.35	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.05	1.05	0.34	0.34	99.66
Nº16	1.19	2.15	2.15	0.70	1.04	98.96
Nº30	0.60	3.14	3.14	1.02	2.05	97.95
Nº40	0.43	3.69	3.69	1.19	3.25	96.75
N ° 100	0.15	3.15	3.15	1.02	4.27	95.73
N ° 200	0.08	1.17	1.17	0.38	4.64	95.36
Fondo	0.00	294.60	294.60	95.36	100.00	0.00
Total		308.95	308.95			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	95.4%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente	**PROYECTO:**	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31
	LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4
	CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00
	FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023

V1

HUMEDAD NATURAL

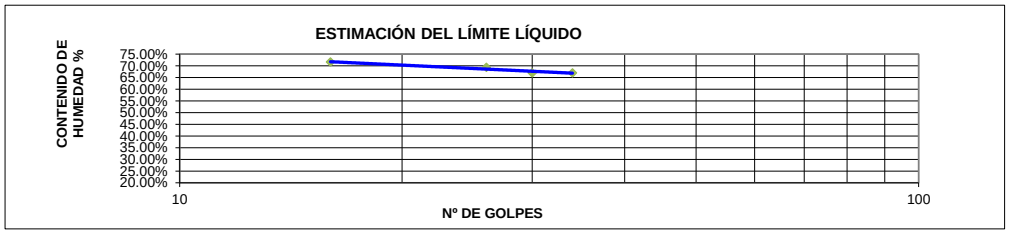
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P2	3.71	22.50	17.46	36.65%
GT5	3.80	23.15	18.00	36.27%
R4	4.15	19.70	15.46	37.49%
W3	3.89	21.78	16.97	36.75%
				37.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L3	34	15.27	24.92	21.05	66.96%
U7	30	15.12	24.32	20.63	66.97%
G4	26	15.06	25.90	21.46	69.38%
A3	16	15.02	25.35	21.04	71.59%
					69.00%

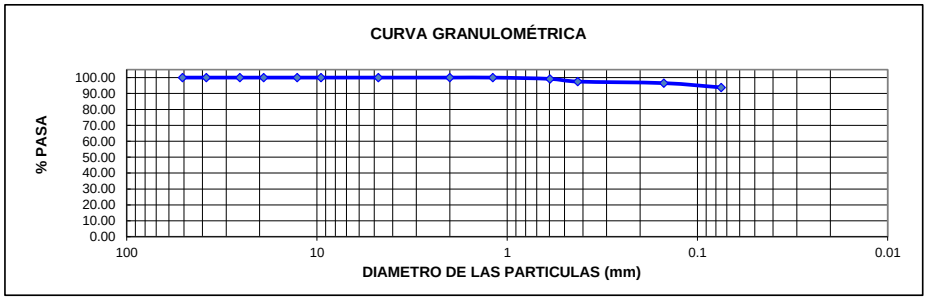
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
CG6	16.20	19.45	18.61	34.85%
PA2	15.85	19.75	18.73	35.42%
FC5	15.74	19.82	18.75	35.55%
TB4	15.79	20.70	19.43	34.89%
				35.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.81	**W ret Nº200+rec:**		34.24	
W rec + m:		177.36	**W ret Nº200:**		9.43	
W Seco Inicial (g)		152.55	**Suma W Retenidos**		9.43	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.23	1.23	0.81	0.81	99.19
Nº40	0.43	2.60	2.60	1.70	2.51	97.49
N ° 100	0.15	1.48	1.48	0.97	3.48	96.52
N ° 200	0.08	4.12	4.12	2.70	6.18	93.82
Fondo	0.00	143.12	143.12	93.82	100.00	0.00
Total		152.55	152.55			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	69%
TAMIZ Nº200:	93.8%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	5	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	7.50 - 8.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MU6	3.77	21.47	16.87	35.11%
G6	3.90	22.90	17.90	35.71%
D3	4.15	24.15	18.96	35.04%
Z7	3.94	22.84	17.91	35.29%
				35.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AJ5	34	13.80	25.15	20.75	63.31%
FT6	30	13.82	22.90	19.33	64.79%
KW3	26	13.76	23.60	19.68	66.22%
VH7	16	13.71	23.12	19.30	68.34%
					66.00%

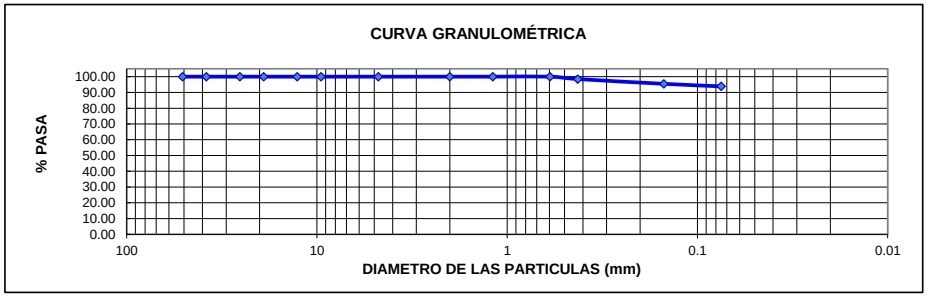
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MF6	13.71	17.38	16.53	30.14%
NH7	13.76	17.16	16.37	30.27%
XS4	13.70	18.45	17.31	31.58%
AI8	13.78	18.20	17.13	31.94%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		32.33	**W ret Nº200+rec:**		37.13	
W rec + m:		110.30	**W ret Nº200:**		4.80	
W Seco Inicial (g)		77.97	**Suma W Retenidos**		4.80	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.18	1.18	1.51	1.51	98.49
N ° 100	0.15	2.37	2.37	3.04	4.55	95.45
N ° 200	0.08	1.25	1.25	1.60	6.16	93.84
Fondo	0.00	73.17	73.17	93.84	100.00	0.00
Total		77.97	77.97			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.8%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	6	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	9.50 - 10.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

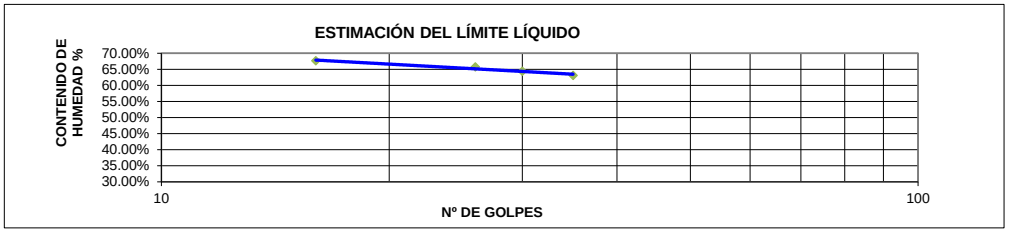
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JS3	3.96	22.03	17.20	36.48%
VT5	3.90	15.90	12.63	37.46%
BH2	4.20	17.73	14.11	36.53%
MS3	4.02	18.55	14.65	36.76%
				37.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZU7	35	14.40	26.55	21.85	63.09%
GR4	30	14.42	24.30	20.43	64.39%
TL8	26	14.36	25.00	20.78	65.73%
JR5	16	14.31	24.52	20.40	67.65%
					65.00%

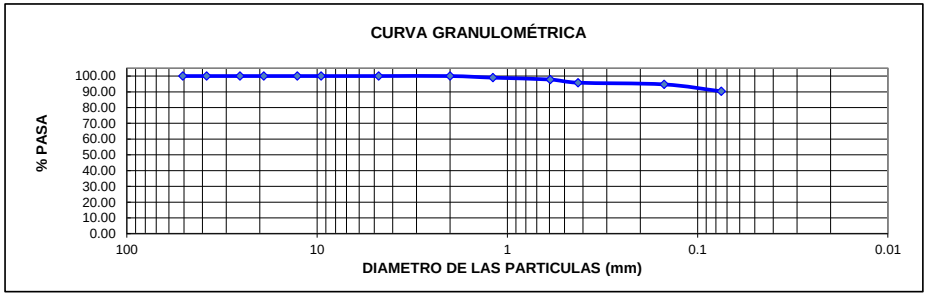
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VE4	15.33	18.39	17.74	26.97%
SK7	14.90	18.61	17.80	27.93%
FK4	14.98	18.21	17.52	27.17%
AJ7	14.96	19.44	18.49	26.91%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		41.00	**W ret Nº200+rec:**		52.31	
W rec + m:		157.60	**W ret Nº200:**		11.31	
W Seco Inicial (g)		116.60	**Suma W Retenidos**		11.31	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.20	1.20	1.03	1.03	98.97
Nº30	0.60	1.36	1.36	1.17	2.20	97.80
Nº40	0.43	2.36	2.36	2.02	4.22	95.78
N ° 100	0.15	1.25	1.25	1.07	5.29	94.71
N ° 200	0.08	5.14	5.14	4.41	9.70	90.30
Fondo	0.00	105.29	105.29	90.30	100.00	0.00
Total		116.60	116.60			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	90.3%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	7	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	11.50 - 12.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

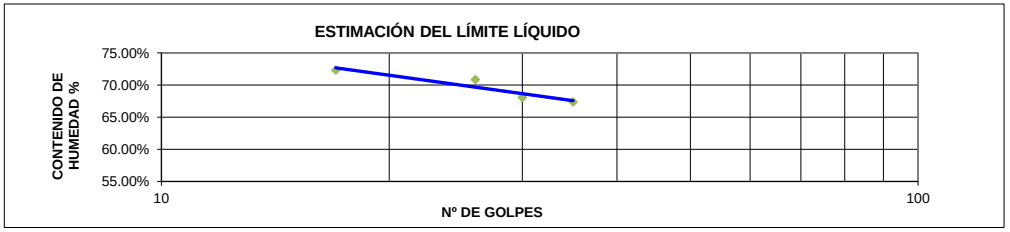
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZR5	4.06	23.02	17.34	42.77%
YW2	3.70	20.50	15.40	43.59%
Q5T	4.20	20.15	15.36	42.92%
AP4	3.99	21.22	16.03	43.08%
				43.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
R5	35	13.82	23.71	19.73	67.34%
T6	30	13.76	23.02	19.27	68.06%
U7	26	13.90	24.15	19.90	70.83%
Y2	17	14.00	22.03	18.66	72.32%
					70.00%

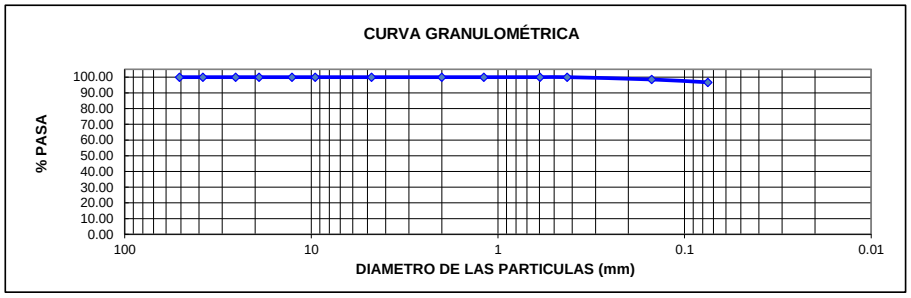
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A31	13.90	17.33	16.47	33.46%
F4	13.71	17.70	16.70	33.44%
W6	13.80	19.60	17.40	61.11%
P9	13.84	18.15	17.08	33.02%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		34.15	**W ret Nº200+rec:**		43.47	
W rec + m:		317.40	**W ret Nº200:**		9.32	
W Seco Inicial (g)		283.25	**Suma W Retenidos**		9.32	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	4.18	4.18	1.48	1.48	98.52
N ° 200	0.08	5.14	5.14	1.81	3.29	96.71
Fondo	0.00	273.93	273.93	96.71	100.00	0.00
Total		283.25	283.25			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	70%
TAMIZ Nº200:	96.7%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	8	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	13.50 - 14.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

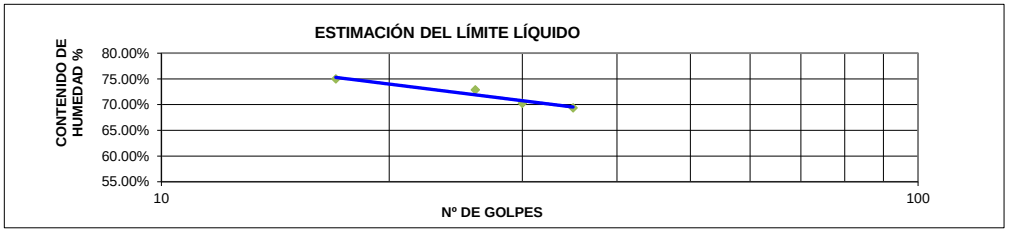
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L2	4.45	24.32	18.40	42.44%
T6	3.90	20.50	15.43	43.97%
U8	4.10	19.70	15.00	43.12%
F4	4.15	21.51	16.28	43.13%
				43.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U5	35	15.02	24.86	20.83	69.36%
R6	30	14.96	24.17	20.37	70.24%
YU8	26	15.10	25.30	21.00	72.88%
PA1	17	15.20	23.18	19.76	75.00%
					72.00%

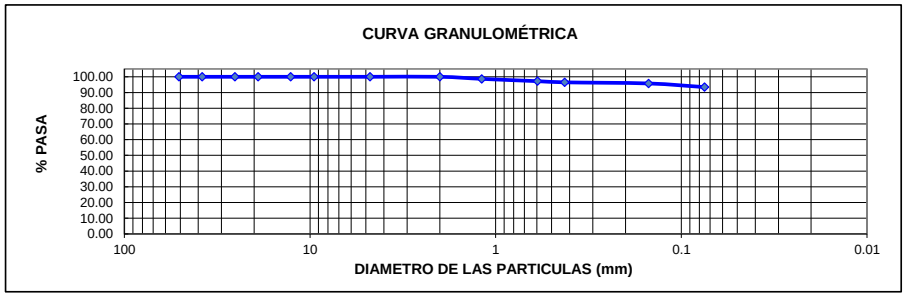
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LE3	15.20	18.73	17.67	33.46%
RT4	15.01	19.10	17.90	33.44%
ZL6	15.10	21.00	18.60	61.11%
FT5	15.14	19.55	18.28	33.02%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.40	**W ret Nº200+rec:**		38.02	
W rec + m:		189.60	**W ret Nº200:**		10.62	
W Seco Inicial (g)		162.20	**Suma W Retenidos**		10.62	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.15	2.15	1.33	1.33	98.67
Nº30	0.60	2.36	2.36	1.45	2.78	97.22
Nº40	0.43	1.20	1.20	0.74	3.52	96.48
N ° 100	0.15	1.17	1.17	0.72	4.24	95.76
N ° 200	0.08	3.74	3.74	2.31	6.55	93.45
Fondo	0.00	151.58	151.58	93.45	100.00	0.00
Total		162.20	162.20			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	72%
TAMIZ Nº200:	93.5%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	9	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	15.50 - 16.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

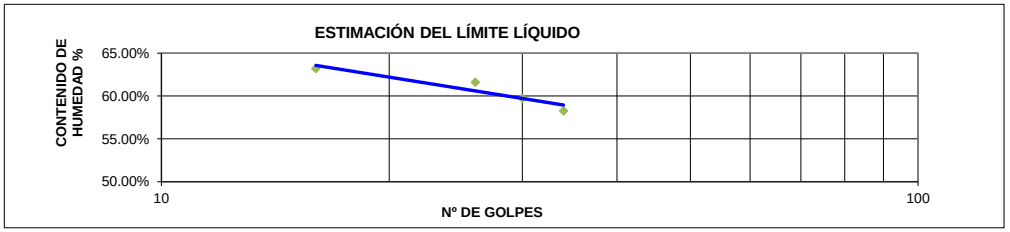
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
HF5	3.88	23.35	18.74	31.02%
YF4	3.90	20.39	16.44	31.50%
LK8	4.15	17.70	14.46	31.43%
HP6	3.98	20.48	16.55	31.29%
				31.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PS3	34	13.86	24.10	20.33	58.27%
HY6	30	13.82	23.90	20.13	59.75%
RU5	26	13.76	23.15	19.57	61.62%
ZA3	16	13.70	25.50	20.93	63.21%
					61.00%

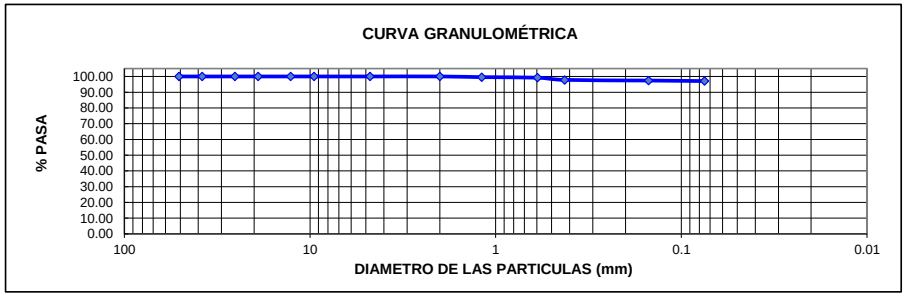
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LU7	13.90	17.29	16.51	29.89%
TR5	13.82	17.15	16.40	29.07%
EU8	13.86	16.90	16.23	28.27%
ZP5	13.71	18.15	17.17	28.32%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		32.06	**W ret Nº200+rec:**		41.01	
W rec + m:		336.30	**W ret Nº200:**		8.95	
W Seco Inicial (g)		304.24	**Suma W Retenidos**		8.95	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.45	0.45	99.55
Nº30	0.60	1.04	1.04	0.34	0.79	99.21
Nº40	0.43	4.26	4.26	1.40	2.19	97.81
N ° 100	0.15	1.25	1.25	0.41	2.60	97.40
N ° 200	0.08	1.04	1.04	0.34	2.94	97.06
Fondo	0.00	295.29	295.29	97.06	100.00	0.00
Total		304.24	304.24			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	97.1%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	10	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	17.50 - 18.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

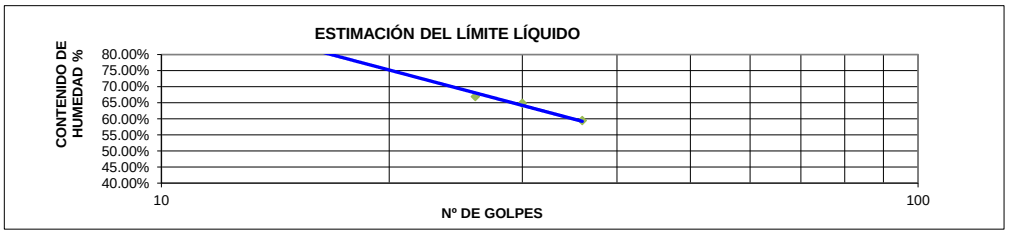
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
C36	3.96	24.20	19.40	31.09%
C39	3.90	20.90	16.74	32.40%
V40	4.16	23.71	18.93	32.36%
Z12	4.01	22.94	18.36	31.92%
				32.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
R4	30	10.05	32.68	23.78	64.82%
T6	36	9.95	35.41	25.92	59.42%
U7	16	10.15	28.40	20.20	81.59%
23	26	10.05	32.16	23.30	66.89%
					62.00%

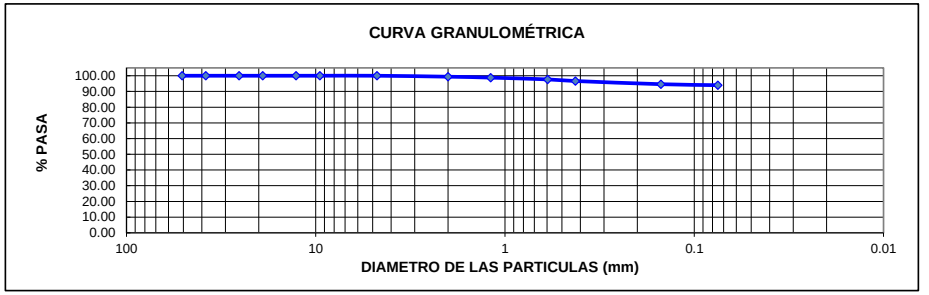
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PY5	15.65	21.10	19.85	29.76%
D4	15.46	21.70	20.25	30.27%
W24	15.49	20.80	19.59	29.51%
F3	15.55	22.05	20.55	30.00%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.25	**W ret Nº200+rec:**		43.56	
W rec + m:		236.40	**W ret Nº200:**		12.31	
W Seco Inicial (g)		205.15	**Suma W Retenidos**		12.31	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.23	1.23	0.60	0.60	99.40
Nº16	1.19	1.24	1.24	0.60	1.20	98.80
Nº30	0.60	2.30	2.30	1.12	2.33	97.67
Nº40	0.43	2.10	2.10	1.02	3.35	96.65
N ° 100	0.15	4.15	4.15	2.02	5.37	94.63
N ° 200	0.08	1.29	1.29	0.63	6.00	94.00
Fondo	0.00	192.84	192.84	94.00	100.00	0.00
Total		205.15	205.15			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	94.0%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	11	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	19.50 - 20.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
X50	3.87	19.40	15.45	34.11%
X52	3.70	20.60	16.23	34.88%
P120	4.20	24.15	19.10	33.89%
U25	3.92	21.38	16.93	34.27%
				34.00%

LÍMITE LIQUIDO

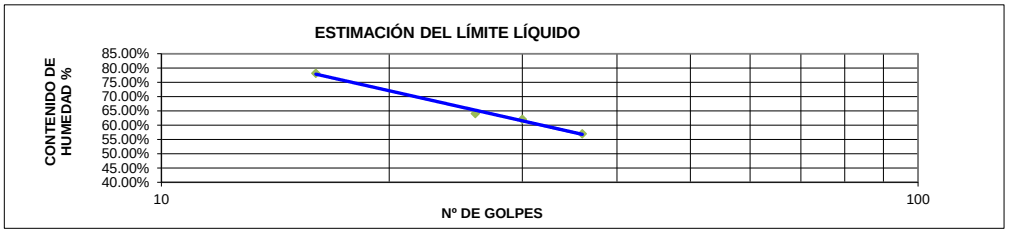
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L8	30	10.05	31.98	23.58	62.08%
U6	36	9.95	34.71	25.72	57.01%
T22	16	10.15	27.70	20.00	78.17%
AS3	26	10.05	31.46	23.10	64.09%
					60.00%

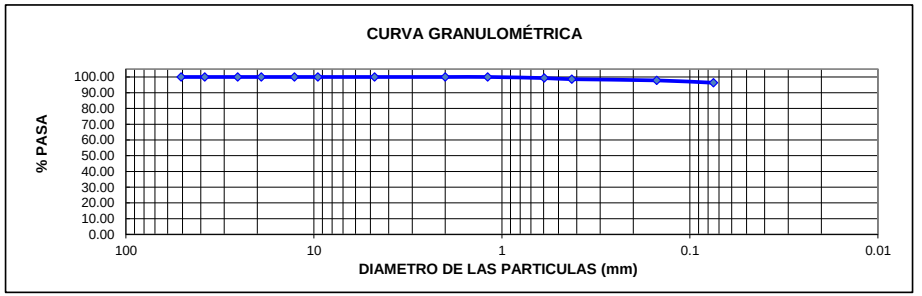
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JU7	15.65	21.02	19.88	26.95%
GT5	15.46	21.62	20.28	27.80%
FH4	15.49	20.72	19.62	26.63%
XG5	15.55	21.97	20.58	27.63%
				27.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.25	**W ret Nº200+rec:**		42.15	
W rec + m:		196.30	**W ret Nº200:**		5.90	
W Seco Inicial (g)		160.05	**Suma W Retenidos**		5.90	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.12	1.12	0.70	0.70	99.30
Nº40	0.43	1.14	1.14	0.71	1.41	98.59
N ° 100	0.15	1.23	1.23	0.77	2.18	97.82
N ° 200	0.08	2.41	2.41	1.51	3.69	96.31
Fondo	0.00	154.15	154.15	96.31	100.00	0.00
Total		160.05	160.05			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	96.3%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	12	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	21.50 - 22.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

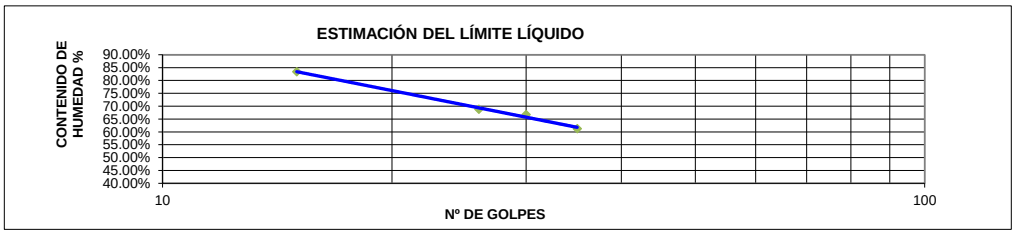
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
UR5	4.08	18.49	14.74	35.18%
ER4	3.70	20.30	16.13	33.55%
Y7	4.15	25.05	19.73	34.15%
S12	3.98	21.28	16.87	34.24%
				34.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PW3	30	5.25	28.98	19.48	66.76%
PT6	35	5.15	31.71	21.62	61.26%
PE3	15	5.35	24.70	15.90	83.41%
D3	26	5.25	28.46	19.00	68.82%
					64.00%

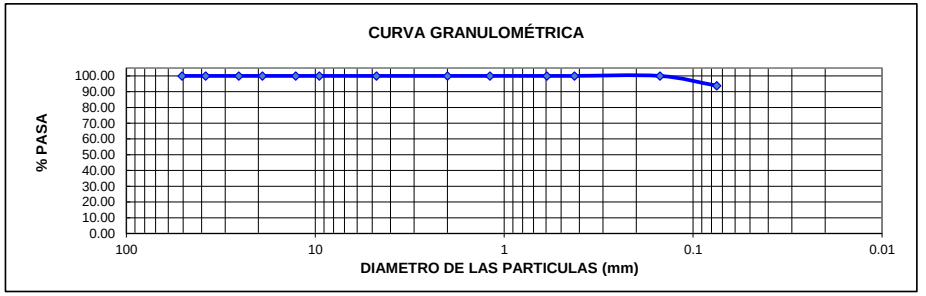
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
B12	16.85	23.12	21.82	26.16%
B13	16.66	23.72	22.22	26.98%
B25	16.69	22.82	21.56	25.87%
B26	16.75	24.07	22.52	26.86%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.45	**W ret Nº200+rec:**		49.00	
W rec + m:		315.26	**W ret Nº200:**		17.55	
W Seco Inicial (g)		283.81	**Suma W Retenidos**		17.55	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	17.55	17.55	6.18	6.18	93.82
Fondo	0.00	266.26	266.26	93.82	100.00	0.00
Total		283.81	283.81			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	93.8%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	13	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	23.50 - 24.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T6	3.78	22.60	18.00	32.35%
Y7	3.70	25.10	19.78	33.08%
O9	4.16	24.40	19.43	32.55%
I8	3.88	24.03	19.07	32.68%
				33.00%

LÍMITE LÍQUIDO

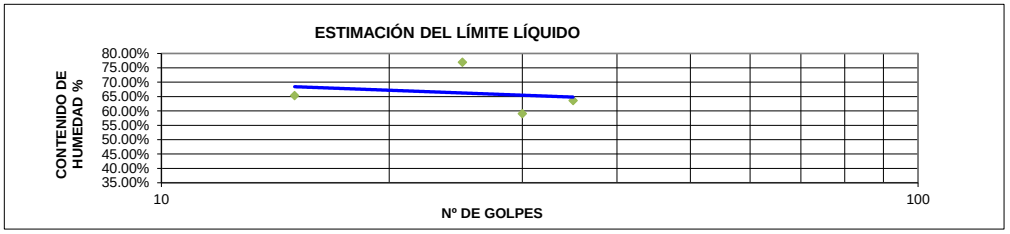
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
S3	35	6.45	32.68	22.48	63.63%
F4	30	6.35	35.41	24.62	59.06%
T5	25	6.55	28.40	18.90	76.92%
U7	15	6.45	32.16	22.00	65.36%
					61.00%

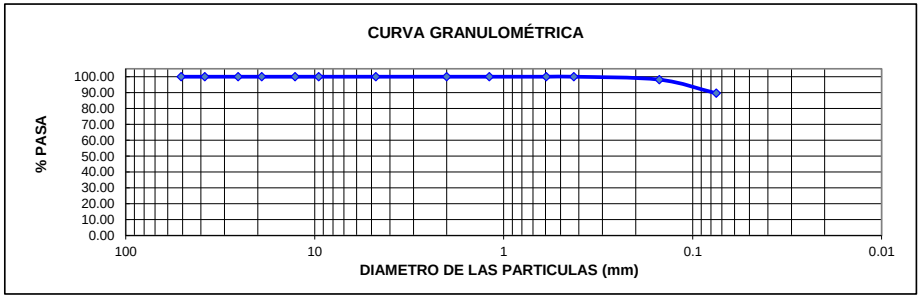
LIMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T7	15.20	18.74	18.04	24.65%
P07	15.12	19.69	18.73	26.59%
Y09	15.01	20.14	19.06	26.67%
A76	15.16	19.44	18.58	25.15%
				26.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.40	**W ret Nº200+rec:**		60.70	
W rec + m:		312.40	**W ret Nº200:**		29.30	
W Seco Inicial (g)		281.00	**Suma W Retenidos**		29.30	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	5.20	5.20	1.85	1.85	98.15
N ° 200	0.08	24.10	24.10	8.58	10.43	89.57
Fondo	0.00	251.70	251.70	89.57	100.00	0.00
Total		281.00	281.00			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	89.6%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	14	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	25.50 - 26.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

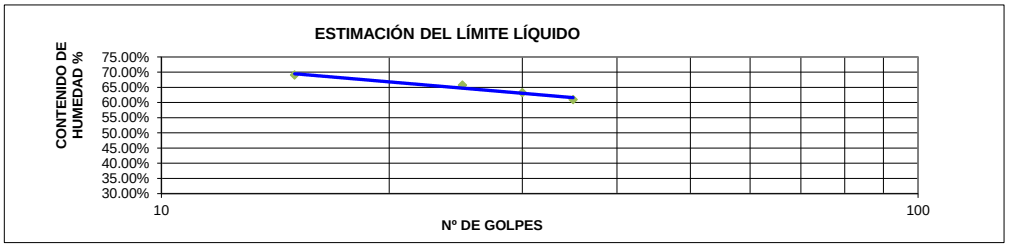
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SD5	5.08	26.15	21.13	31.28%
TY7	5.02	23.44	18.98	31.95%
U8	5.32	21.15	17.10	34.38%
PY1	5.14	23.58	19.07	32.38%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FR5	35	23.78	31.31	28.46	60.90%
U76	30	15.64	23.13	20.23	63.18%
AR1	25	15.51	23.38	20.26	65.68%
C5	15	15.64	24.38	20.81	69.05%
					65.00%

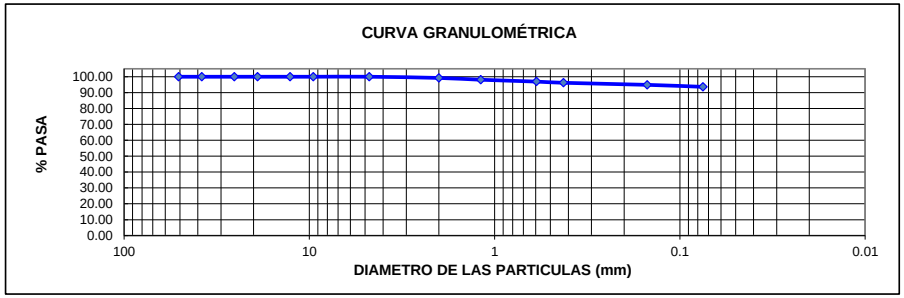
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P02	17.70	22.04	21.09	28.02%
Z34	17.62	22.99	21.78	29.09%
AJ4	17.51	23.44	22.11	28.91%
P12	17.66	22.74	21.63	27.96%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.31	**W ret Nº200+rec:**		43.04	
W rec + m:		303.49	**W ret Nº200:**		17.73	
W Seco Inicial (g)		278.18	**Suma W Retenidos**		17.73	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	2.14	2.14	0.77	0.77	99.23
Nº16	1.19	3.15	3.15	1.13	1.90	98.10
Nº30	0.60	3.21	3.21	1.15	3.06	96.94
Nº40	0.43	2.14	2.14	0.77	3.82	96.18
N ° 100	0.15	3.57	3.57	1.28	5.11	94.89
N ° 200	0.08	3.52	3.52	1.27	6.37	93.63
Fondo	0.00	260.45	260.45	93.63	100.00	0.00
Total		278.18	278.18			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	93.6%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	15	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	27.50 - 28.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

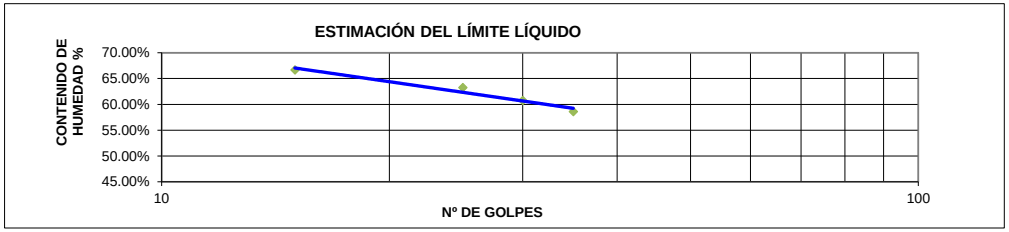
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
K12	4.86	32.86	26.63	28.62%
F19	5.56	29.03	23.44	31.26%
TR3	5.60	29.08	23.49	31.25%
FD5	5.34	30.32	24.52	30.26%
				30.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LQ5	35	24.88	32.62	29.76	58.61%
YN5	30	16.74	24.44	21.53	60.75%
FU3	25	16.61	24.69	21.56	63.23%
PZ6	15	16.74	25.69	22.11	66.67%
					62.00%

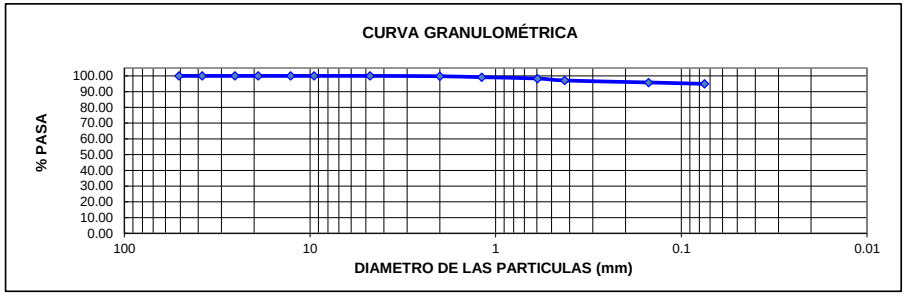
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
NC5	18.80	23.18	22.29	25.50%
VS6	18.72	24.13	22.98	27.00%
YN4	18.61	24.58	23.31	27.02%
PC6	18.76	23.88	22.83	25.80%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.15	**W ret Nº200+rec:**		38.69	
W rec + m:		274.60	**W ret Nº200:**		12.54	
W Seco Inicial (g)		248.45	**Suma W Retenidos**		12.54	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.56	0.56	0.23	0.23	99.77
Nº16	1.19	1.53	1.53	0.62	0.84	99.16
Nº30	0.60	2.03	2.03	0.82	1.66	98.34
Nº40	0.43	3.12	3.12	1.26	2.91	97.09
N ° 100	0.15	3.15	3.15	1.27	4.18	95.82
N ° 200	0.08	2.15	2.15	0.87	5.05	94.95
Fondo	0.00	235.91	235.91	94.95	100.00	0.00
Total		248.45	248.45			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	95.0%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	31	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	16	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	29.50 - 30.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

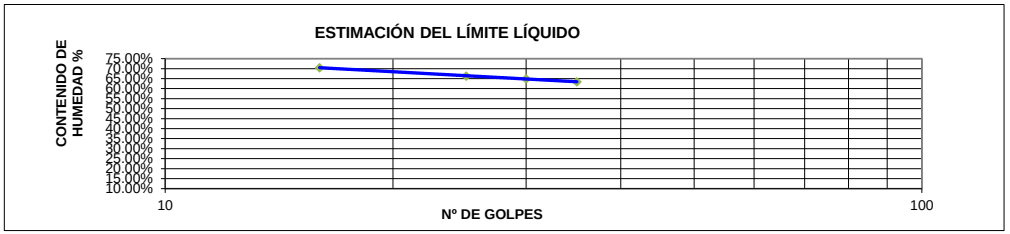
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MV13	4.66	32.87	26.03	32.01%
B43	4.86	31.00	24.49	33.16%
NH23	4.70	32.91	26.08	31.95%
PN7	4.74	32.26	25.53	32.35%
				32.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LA2	35	22.60	37.44	31.68	63.44%
NR5	30	22.57	37.38	31.55	64.92%
UV5	25	22.58	37.50	31.55	66.33%
PT5	16	27.22	41.61	35.66	70.50%
					66.00%

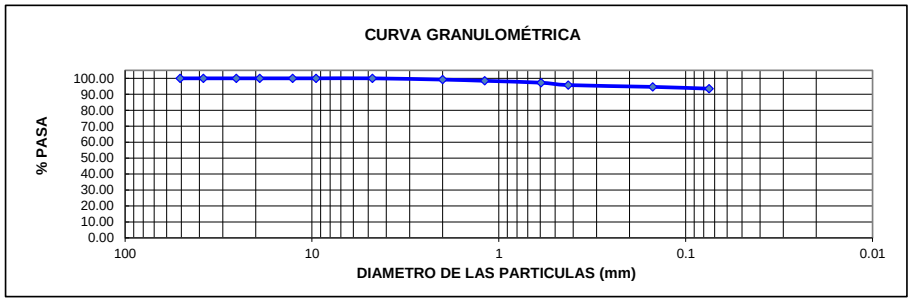
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
NU7	15.49	17.93	17.39	28.42%
PZ6	14.75	17.30	16.74	28.14%
NY6	14.77	17.35	16.79	27.72%
AS21	15.52	17.95	17.41	28.57%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.29	**W ret Nº200+rec:**		49.12	
W rec + m:		306.77	**W ret Nº200:**		17.83	
W Seco Inicial (g)		275.48	**Suma W Retenidos**		17.83	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	2.19	2.19	0.79	0.79	99.21
Nº16	1.19	2.09	2.09	0.76	1.55	98.45
Nº30	0.60	3.25	3.25	1.18	2.73	97.27
Nº40	0.43	4.12	4.12	1.50	4.23	95.77
N ° 100	0.15	3.12	3.12	1.13	5.36	94.64
N ° 200	0.08	3.06	3.06	1.11	6.47	93.53
Fondo	0.00	257.65	257.65	93.53	100.00	0.00
Total		275.48	275.48			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.5%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	32	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL4	4.63	17.33	14.94	23.17%
TB7	4.63	17.34	15.06	21.88%
UJ8	5.13	17.35	15.12	22.27%
KH2	4.80	17.34	15.04	22.44%
				22.00%

LÍMITE LÍQUIDO

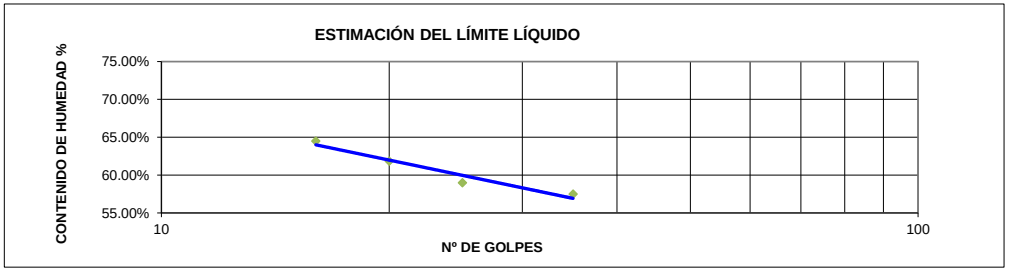
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
XY7	35	17.17	29.27	24.85	57.51%
UN3	25	17.42	28.38	24.31	58.99%
NN6	20	17.26	26.48	22.96	61.87%
BCT	16	17.18	28.04	23.78	64.50%
					61.00%

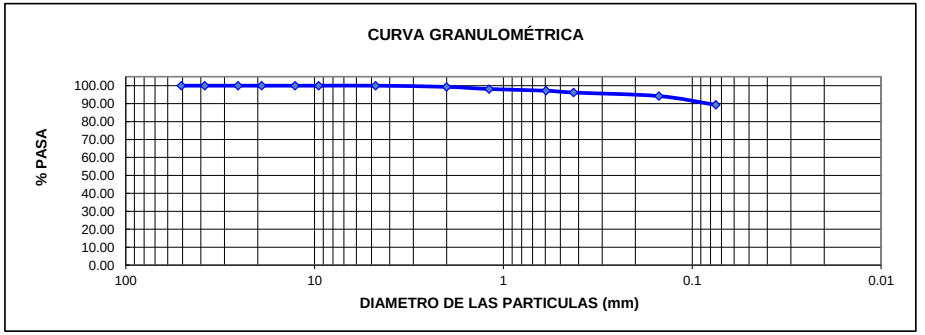
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
HY6	17.32	20.45	19.75	28.98%
TR5	17.57	21.73	20.81	28.43%
ET4	15.69	17.13	16.79	30.90%
EY6	14.65	18.67	17.77	29.00%
				29.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.78	**W ret Nº200+rec:**		45.30	
W rec + m:		216.50	**W ret Nº200:**		20.52	
W Seco Inicial (g)		191.72	**Suma W Retenidos**		20.52	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.25	1.25	0.65	0.65	99.35
Nº16	1.19	2.33	2.33	1.22	1.87	98.13
Nº30	0.60	1.78	1.78	0.93	2.80	97.20
Nº40	0.43	1.97	1.97	1.03	3.82	96.18
N ° 100	0.15	3.78	3.78	1.97	5.79	94.21
N ° 200	0.08	9.41	9.41	4.91	10.70	89.30
Fondo	0.00	171.20	171.20	89.30	100.00	0.00
Total		191.72	191.72			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	89.3%	**IP:**	32%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	32	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

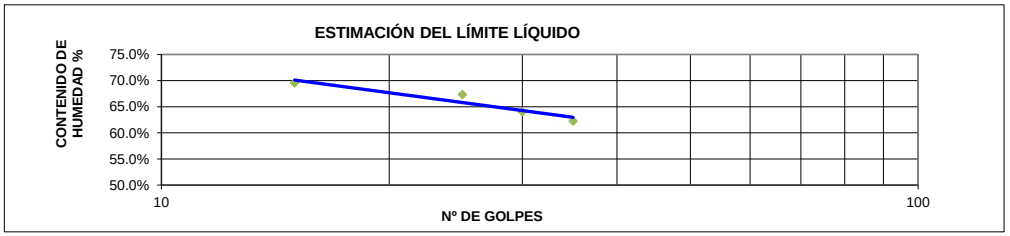
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LK7	16.36	26.81	24.75	24.58%
UG6	16.39	26.97	24.82	25.44%
TB6	16.37	28.32	25.92	25.09%
EV7	16.37	27.37	25.17	25.04%
				25.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PA5	35	17.35	34.94	28.19	62.2%
YB4	30	17.42	35.49	28.44	64.0%
LW7	25	17.24	34.91	27.80	67.3%
YD1	15	17.10	37.06	28.87	69.5%
					66.00%

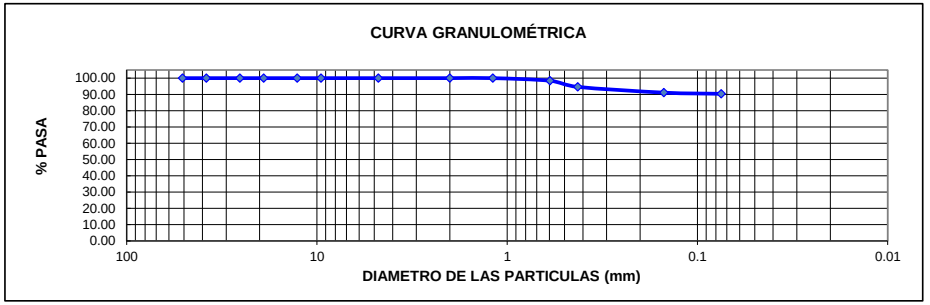
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WV6	6.71	24.72	20.61	29.56%
YH7	6.50	24.74	20.59	29.46%
QR4	6.00	24.62	20.34	29.82%
IJ1	6.40	24.69	20.51	29.61%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.39	**W ret Nº200+rec:**		42.98	
W rec + m:		198.70	**W ret Nº200:**		16.59	
W Seco Inicial (g)		172.31	**Suma W Retenidos**		16.59	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.75	2.75	1.60	1.60	98.40
Nº40	0.43	6.52	6.52	3.78	5.38	94.62
N ° 100	0.15	6.07	6.07	3.52	8.90	91.10
N ° 200	0.08	1.25	1.25	0.73	9.63	90.37
Fondo	0.00	155.72	155.72	90.37	100.00	0.00
Total		172.31	172.31			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	90.4%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	32	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

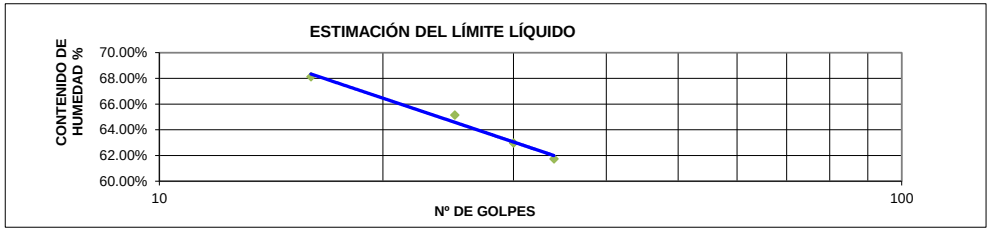
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL12	6.42	23.05	18.73	35.01%
WN6	6.41	22.83	18.56	35.12%
UJ4	6.41	21.81	17.73	36.04%
EN7	6.54	19.96	16.24	38.30%
				36.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZI7	34	17.59	31.03	25.90	61.73%
KQ4	30	17.26	31.14	25.78	62.96%
PQ5	25	16.63	30.04	24.75	65.15%
TH8	16	16.96	28.20	23.65	68.12%
					64.00%

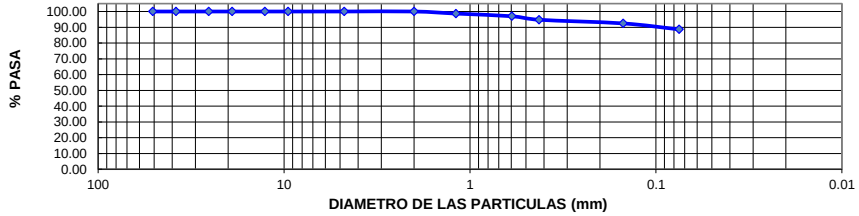
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LW2	16.05	22.82	21.38	27.02%
QZ6	15.96	21.26	20.09	28.33%
BR4	15.95	21.51	20.29	28.11%
OK3	16.07	22.16	20.82	28.21%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.90	**W ret Nº200+rec:**		49.06	
W rec + m:		214.60	**W ret Nº200:**		21.16	
W Seco Inicial (g)		186.70	**Suma W Retenidos**		21.16	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.45	2.45	1.31	1.31	98.69
Nº30	0.60	3.18	3.18	1.70	3.02	96.98
Nº40	0.43	4.15	4.15	2.22	5.24	94.76
N ° 100	0.15	4.33	4.33	2.32	7.56	92.44
N ° 200	0.08	7.05	7.05	3.77	11.33	88.67
Fondo	0.00	165.54	165.54	88.67	100.00	0.00
Total		186.70	186.70			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	88.7%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	32	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QA5	5.59	24.30	19.83	31.39%
TB7	5.61	24.44	19.96	31.24%
UH4	5.62	25.34	20.73	30.51%
PR4	5.61	24.69	20.17	31.04%
				31.00%

LÍMITE LIQUIDO

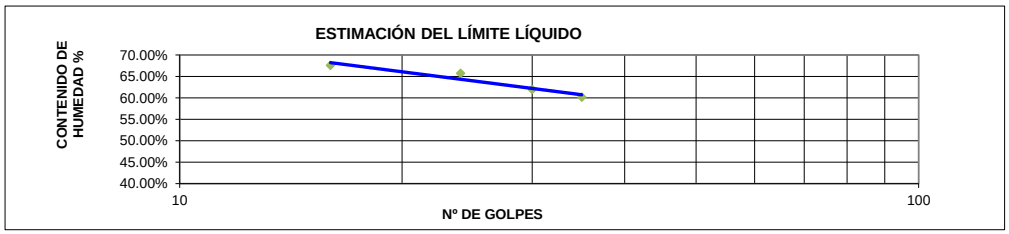
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QG6	35	25.83	34.58	31.29	60.18%
UJ5	30	26.26	34.54	31.37	61.99%
E1	24	26.21	36.45	32.39	65.72%
H8	16	25.99	36.53	32.28	67.59%
					64.00%

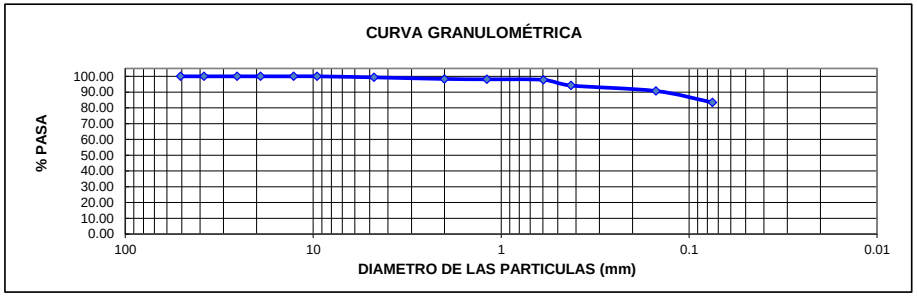
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LW6	16.58	28.01	25.49	28.25%
UH5	16.82	28.28	25.73	28.65%
RN3	17.34	28.75	26.19	28.94%
P7	16.91	28.35	25.80	28.61%
				29.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.52	**W ret Nº200+rec:**		61.33	
W rec + m:		236.80	**W ret Nº200:**		34.81	
W Seco Inicial (g)		210.28	**Suma W Retenidos**		34.81	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	1.36	1.36	0.65	0.65	99.35
Nº10	2.00	2.14	2.14	1.02	1.66	98.34
Nº16	1.19	0.45	0.45	0.21	1.88	98.12
Nº30	0.60	0.69	0.69	0.33	2.21	97.79
Nº40	0.43	7.58	7.58	3.60	5.81	94.19
N ° 100	0.15	7.33	7.33	3.49	9.30	90.70
N ° 200	0.08	15.26	15.26	7.26	16.55	83.45
Fondo	0.00	175.47	175.47	83.45	100.00	0.00
Total		210.28	210.28			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	99.4%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	83.4%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	33	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

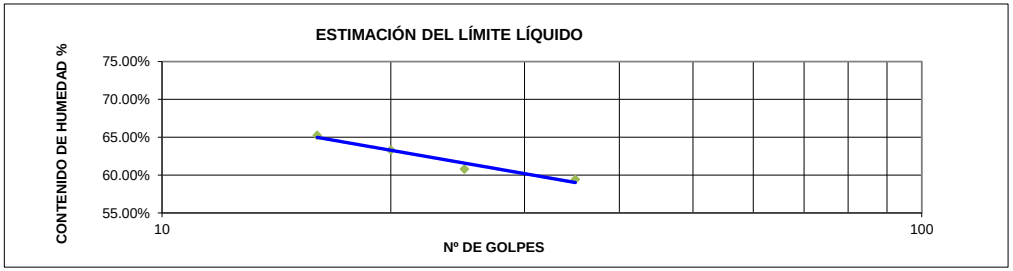
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL4	4.78	17.57	15.05	24.52%
TB7	4.78	17.58	15.17	23.21%
UJ8	5.28	17.59	15.23	23.66%
KH2	4.95	17.58	15.15	23.80%
				24.00%

LÌMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
XY7	35	16.16	31.07	25.51	59.44%
UN3	25	16.41	30.18	24.97	60.81%
NN6	20	16.25	28.28	23.62	63.33%
BCT	16	16.17	29.84	24.44	65.28%
					62.00%

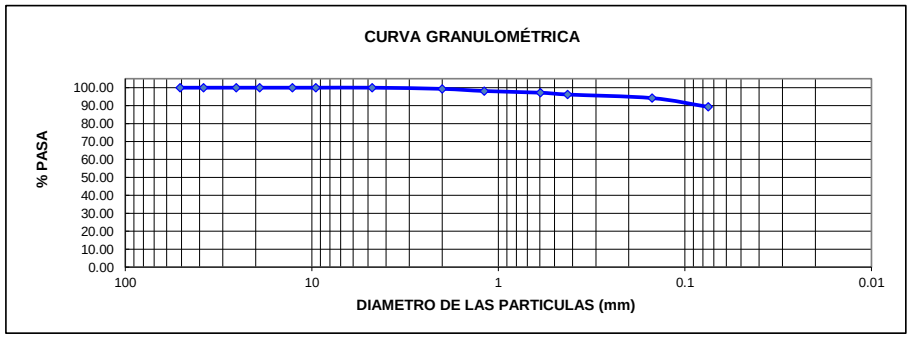
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
HY6	17.28	20.36	19.71	26.93%
TR5	17.53	21.64	20.77	26.89%
ET4	15.65	17.04	16.75	26.35%
EY6	14.61	18.58	17.73	27.39%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.78	**W ret Nº200+rec:**		45.30	
W rec + m:		216.50	**W ret Nº200:**		20.52	
W Seco Inicial (g)		191.72	**Suma W Retenidos**		20.52	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.25	1.25	0.65	0.65	99.35
Nº16	1.19	2.33	2.33	1.22	1.87	98.13
Nº30	0.60	1.78	1.78	0.93	2.80	97.20
Nº40	0.43	1.97	1.97	1.03	3.82	96.18
N ° 100	0.15	3.78	3.78	1.97	5.79	94.21
N ° 200	0.08	9.41	9.41	4.91	10.70	89.30
Fondo	0.00	171.20	171.20	89.30	100.00	0.00
Total		191.72	191.72			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	89.3%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	33	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

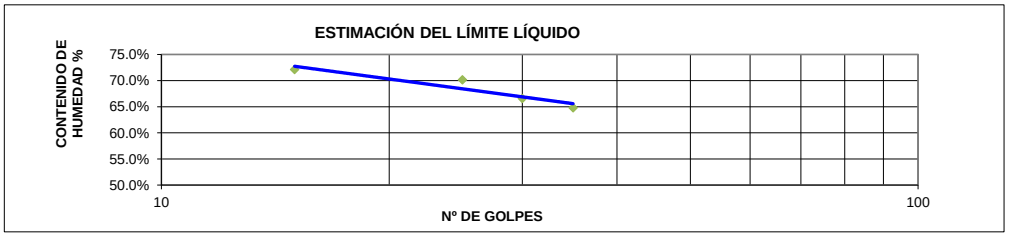
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LK7	16.54	26.92	24.77	26.15%
UG6	16.57	27.08	24.84	27.02%
TB6	16.55	28.43	25.94	26.48%
EV7	16.55	27.48	25.19	26.55%
				27.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PA5	35	17.64	34.88	28.10	64.8%
YB4	30	17.71	35.43	28.35	66.6%
LW7	25	17.53	34.85	27.71	70.1%
YD1	15	17.39	37.00	28.78	72.1%
					68.00%

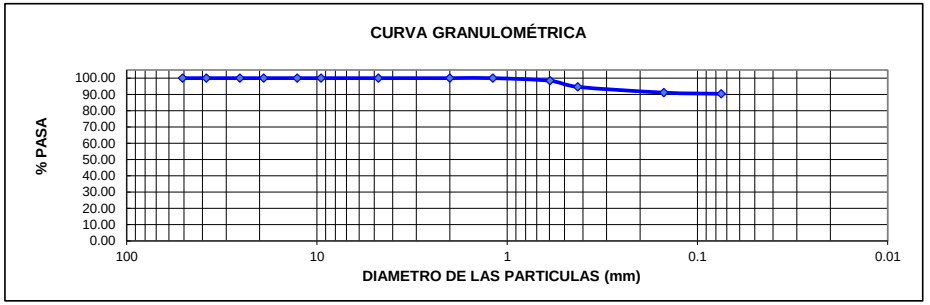
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WV6	6.66	24.64	20.36	31.23%
YH7	6.45	24.66	20.34	31.11%
QR4	5.95	24.54	20.09	31.45%
IJ1	6.35	24.61	20.26	31.26%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.39	**W ret Nº200+rec:**		42.98	
W rec + m:		198.70	**W ret Nº200:**		16.59	
W Seco Inicial (g)		172.31	**Suma W Retenidos**		16.59	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.75	2.75	1.60	1.60	98.40
Nº40	0.43	6.52	6.52	3.78	5.38	94.62
N ° 100	0.15	6.07	6.07	3.52	8.90	91.10
N ° 200	0.08	1.25	1.25	0.73	9.63	90.37
Fondo	0.00	155.72	155.72	90.37	100.00	0.00
Total		172.31	172.31			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	68%
TAMIZ Nº200:	90.4%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	33	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

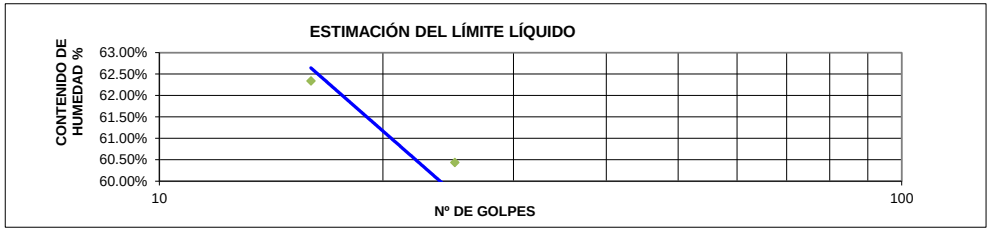
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL12	7.67	24.19	20.12	32.69%
WN6	7.66	23.97	19.94	32.77%
UJ4	7.66	22.95	19.11	33.51%
EN7	7.79	21.10	17.63	35.32%
				34.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZI7	34	18.07	31.48	26.60	57.22%
KQ4	30	17.74	31.59	26.48	58.52%
PQ5	25	17.11	30.49	25.45	60.44%
TH8	16	17.44	28.65	24.35	62.34%
					60.00%

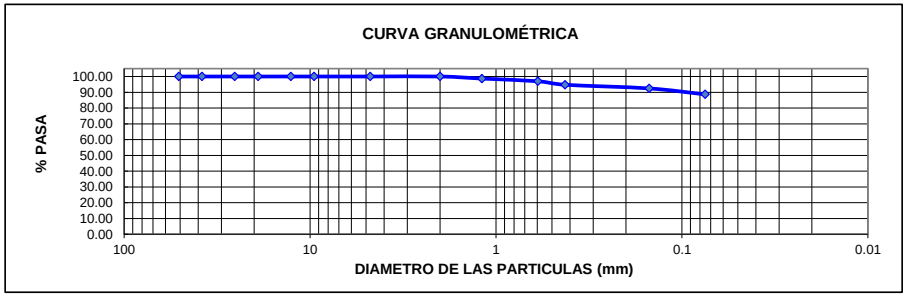
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LW2	16.11	22.92	21.52	25.88%
QZ6	16.02	21.36	20.23	26.84%
BR4	16.01	21.61	20.43	26.70%
OK3	16.13	22.26	20.96	26.92%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.90	**W ret Nº200+rec:**		49.06	
W rec + m:		214.60	**W ret Nº200:**		21.16	
W Seco Inicial (g)		186.70	**Suma W Retenidos**		21.16	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.45	2.45	1.31	1.31	98.69
Nº30	0.60	3.18	3.18	1.70	3.02	96.98
Nº40	0.43	4.15	4.15	2.22	5.24	94.76
N ° 100	0.15	4.33	4.33	2.32	7.56	92.44
N ° 200	0.08	7.05	7.05	3.77	11.33	88.67
Fondo	0.00	165.54	165.54	88.67	100.00	0.00
Total		186.70	186.70			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	60%
TAMIZ Nº200:	88.7%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	33	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

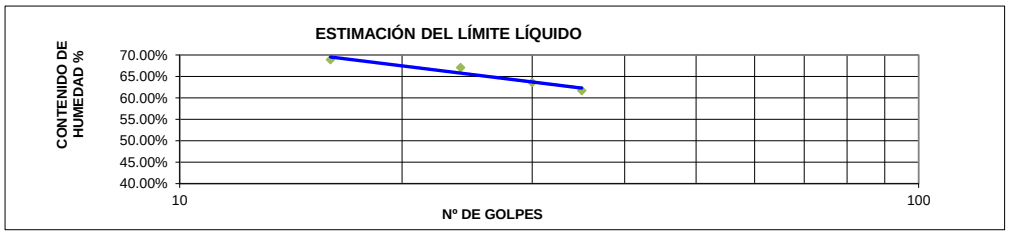
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QA5	7.88	24.27	19.71	38.57%
TB7	7.90	24.41	19.84	38.31%
UH4	7.91	25.31	20.61	37.03%
PR4	7.90	24.67	20.05	37.95%
				38.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QG6	35	25.95	34.75	31.39	61.68%
UJ5	30	26.38	34.71	31.47	63.61%
E1	24	26.33	36.62	32.49	67.07%
H8	16	26.11	36.70	32.38	68.92%
					65.00%

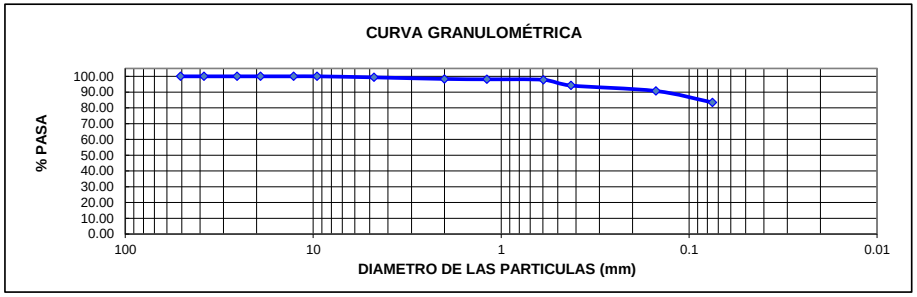
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LW6	16.64	27.95	25.52	27.33%
UH5	16.88	28.22	25.76	27.73%
RN3	17.40	28.69	26.22	28.02%
P7	16.97	28.29	25.83	27.69%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.52	**W ret Nº200+rec:**		61.33	
W rec + m:		236.80	**W ret Nº200:**		34.81	
W Seco Inicial (g)		210.28	**Suma W Retenidos**		34.81	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	1.36	1.36	0.65	0.65	99.35
Nº10	2.00	2.14	2.14	1.02	1.66	98.34
Nº16	1.19	0.45	0.45	0.21	1.88	98.12
Nº30	0.60	0.69	0.69	0.33	2.21	97.79
Nº40	0.43	7.58	7.58	3.60	5.81	94.19
N ° 100	0.15	7.33	7.33	3.49	9.30	90.70
N ° 200	0.08	15.26	15.26	7.26	16.55	83.45
Fondo	0.00	175.47	175.47	83.45	100.00	0.00
Total		210.28	210.28			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	99.4%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	83.4%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	34	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

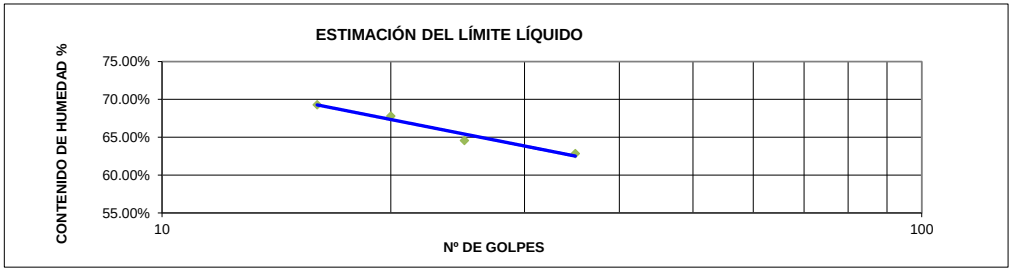
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LS6	4.63	17.77	15.39	22.11%
HE4	4.63	17.78	15.51	20.88%
AJ8	5.13	17.79	15.57	21.21%
PL6	4.80	17.78	15.49	21.40%
				21.00%

LÌMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QY6	35	16.37	31.26	25.51	62.86%
PG4	25	16.62	30.37	24.97	64.58%
SN6	20	16.46	28.47	23.62	67.81%
HE4	16	16.38	30.03	24.44	69.30%
					66.00%

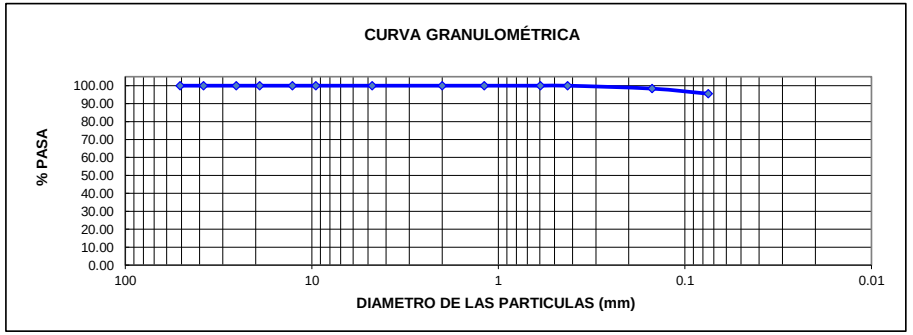
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
RH8	17.38	20.24	19.59	29.61%
IK2	17.63	21.52	20.65	28.85%
PE4	15.75	16.92	16.63	32.94%
WN7	14.71	18.46	17.61	29.47%
				30.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.34	**W ret Nº200+rec:**		33.56	
W rec + m:		187.60	**W ret Nº200:**		7.22	
W Seco Inicial (g)		161.26	**Suma W Retenidos**		7.22	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	2.63	2.63	1.63	1.63	98.37
N ° 200	0.08	4.59	4.59	2.85	4.48	95.52
Fondo	0.00	154.04	154.04	95.52	100.00	0.00
Total		161.26	161.26			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	95.5%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	34	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

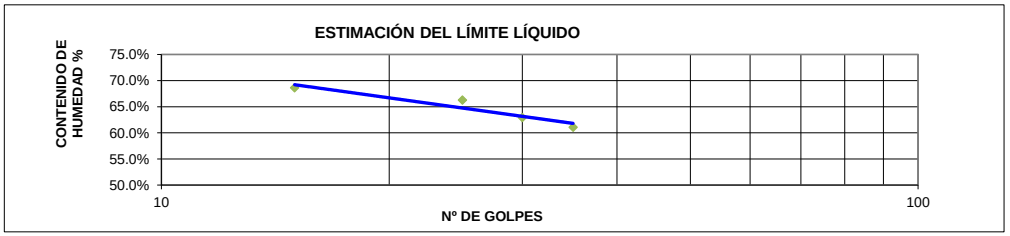
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TH9	16.65	27.19	25.43	20.07%
OL6	16.68	27.35	25.50	20.91%
PR5	16.66	28.70	26.60	21.09%
UJ2	16.66	27.75	25.85	20.71%
				21.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SR4	35	17.87	34.85	28.41	61.1%
PJ4	30	17.94	35.40	28.66	62.9%
TN3	25	17.76	34.82	28.02	66.3%
WJ7	15	17.62	36.97	29.09	68.6%
					65.00%

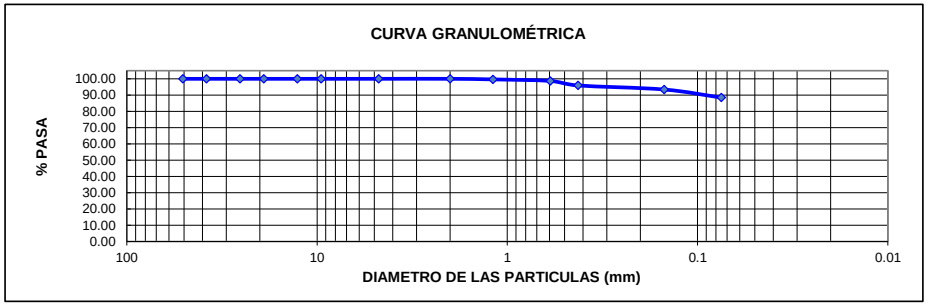
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JN5	6.28	23.37	19.51	29.16%
OI2	6.07	23.39	19.49	29.06%
VU7	5.57	23.27	19.24	29.46%
RN4	5.97	23.34	19.41	29.23%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.41	**W ret Nº200+rec:**		64.80	
W rec + m:		367.40	**W ret Nº200:**		39.39	
W Seco Inicial (g)		341.99	**Suma W Retenidos**		39.39	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.37	0.37	99.63
Nº30	0.60	3.15	3.15	0.92	1.29	98.71
Nº40	0.43	9.54	9.54	2.79	4.08	95.92
N ° 100	0.15	8.54	8.54	2.50	6.58	93.42
N ° 200	0.08	16.90	16.90	4.94	11.52	88.48
Fondo	0.00	302.60	302.60	88.48	100.00	0.00
Total		341.99	341.99			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	88.5%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	34	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

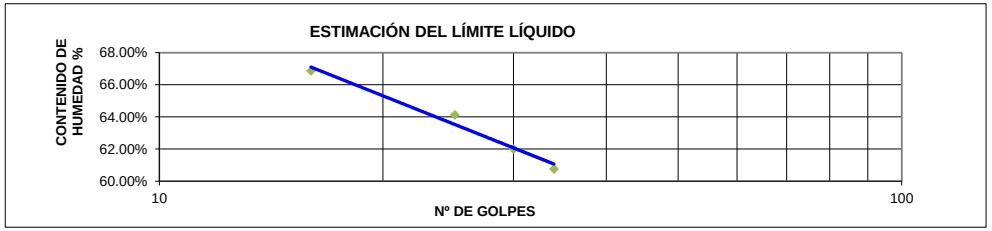
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
W6	6.85	24.20	20.05	31.47%
O2	6.84	23.98	19.87	31.53%
H6	6.84	22.96	19.04	32.14%
TB5	6.97	21.11	17.56	33.61%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
GT5	34	18.21	31.65	26.57	60.76%
UH3	30	17.88	31.76	26.45	62.01%
QB7	25	17.25	30.66	25.42	64.13%
SA4	16	17.58	28.82	24.31	66.87%
					63.00%

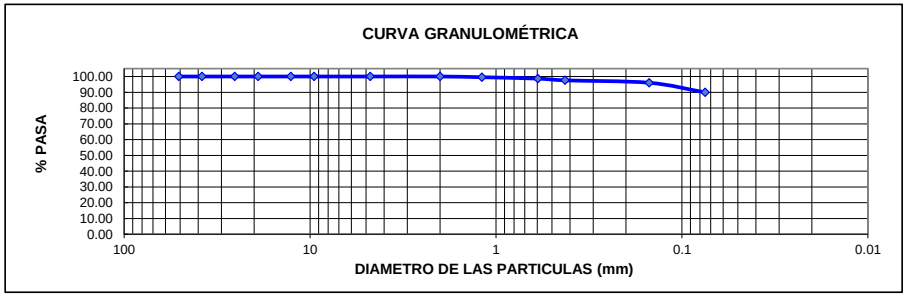
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KJ4	16.24	22.95	21.58	25.68%
HN5	16.15	21.39	20.29	26.60%
GN5	16.14	21.64	20.49	26.47%
IG4	16.26	22.29	21.02	26.71%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.65	**W ret Nº200+rec:**		54.87	
W rec + m:		297.56	**W ret Nº200:**		27.22	
W Seco Inicial (g)		269.91	**Suma W Retenidos**		27.22	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.46	0.46	99.54
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.87	1.34	98.66
Nº40	0.43	2.98	2.98	1.10	2.44	97.56
N ° 100	0.15	4.15	4.15	1.54	3.98	96.02
N ° 200	0.08	16.48	16.48	6.11	10.08	89.92
Fondo	0.00	242.69	242.69	89.92	100.00	0.00
Total		269.91	269.91			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	89.9%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	34	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QS5	6.37	25.72	21.18	30.66%
TH6	6.39	25.86	21.31	30.51%
O34	6.40	26.76	22.08	29.85%
P16	6.39	26.11	21.52	30.33%
				30.00%

LÍMITE LIQUIDO

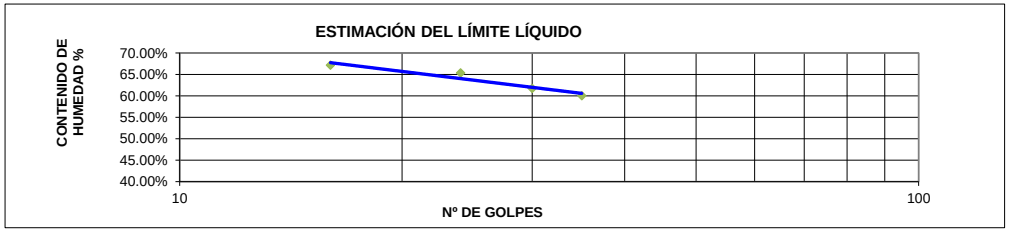
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL15	35	25.72	34.96	31.49	60.06%
HU7	30	26.15	34.92	31.57	61.77%
AN6	24	26.10	36.83	32.59	65.35%
PY6	16	25.88	36.91	32.48	67.14%
					64.00%

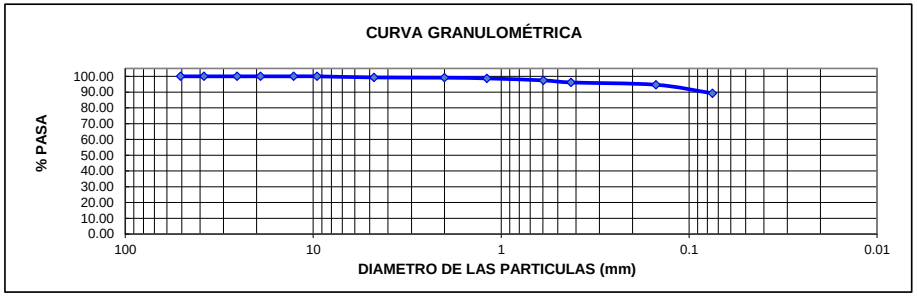
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
BH3	16.55	27.99	25.59	26.54%
ZJ8	16.79	28.26	25.83	26.94%
ZY5	17.31	28.73	26.29	27.21%
PS4	16.89	28.33	25.90	26.90%
				27.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		34.50	**W ret Nº200+rec:**		73.40	
W rec + m:		396.40	**W ret Nº200:**		38.90	
W Seco Inicial (g)		361.90	**Suma W Retenidos**		38.90	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	2.54	2.54	0.70	0.70	99.30
Nº10	2.00	0.63	0.63	0.17	0.88	99.12
Nº16	1.19	1.52	1.52	0.42	1.30	98.70
Nº30	0.60	4.56	4.56	1.26	2.56	97.44
Nº40	0.43	4.75	4.75	1.31	3.87	96.13
N ° 100	0.15	5.36	5.36	1.48	5.35	94.65
N ° 200	0.08	19.54	19.54	5.40	10.75	89.25
Fondo	0.00	323.00	323.00	89.25	100.00	0.00
Total		361.90	361.90			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	99.3%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	89.3%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	35	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

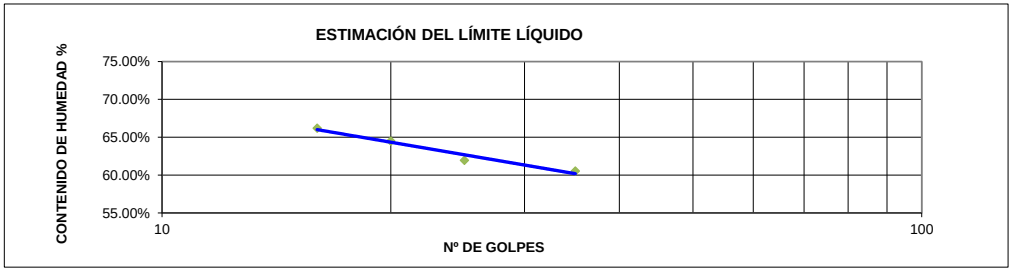
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PU7	5.21	17.71	15.25	24.49%
YN4	5.21	17.72	15.37	23.15%
AJ1	5.71	17.73	15.43	23.61%
AH7	5.38	17.72	15.35	23.75%
				24.00%

LÌMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AG6	35	16.47	32.24	26.29	60.56%
BH6	25	16.72	31.35	25.75	61.95%
AK2	20	16.56	29.45	24.40	64.50%
AV5	16	16.48	31.01	25.22	66.21%
					63.00%

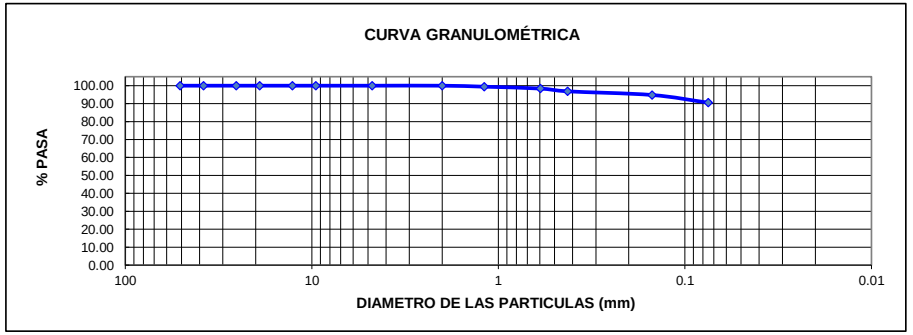
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ZJ2	17.44	20.46	19.81	27.61%
ZN1	17.69	21.74	20.87	27.40%
XO1	15.81	17.14	16.85	27.87%
XP2	14.77	18.68	17.83	27.93%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		32.06	**W ret Nº200+rec:**		53.35	
W rec + m:		256.80	**W ret Nº200:**		21.29	
W Seco Inicial (g)		224.74	**Suma W Retenidos**		21.29	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.56	0.56	99.44
Nº30	0.60	2.34	2.34	1.04	1.60	98.40
Nº40	0.43	3.48	3.48	1.55	3.15	96.85
N ° 100	0.15	4.58	4.58	2.04	5.19	94.81
N ° 200	0.08	9.63	9.63	4.28	9.47	90.53
Fondo	0.00	203.45	203.45	90.53	100.00	0.00
Total		224.74	224.74			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	90.5%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	35	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

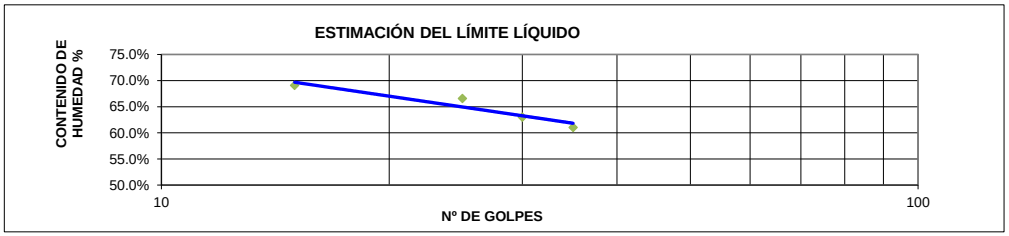
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
SY7	16.40	28.13	25.43	29.92%
QN8	16.43	28.29	25.50	30.70%
IJ3	16.41	29.64	26.60	29.80%
WB7	16.41	28.69	25.85	30.13%
				30.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WC6	35	17.90	33.83	27.79	61.0%
UG6	30	17.97	34.38	28.04	63.0%
TS9	25	17.79	33.80	27.40	66.6%
TY7	15	17.65	35.95	28.47	69.1%
					65.00%

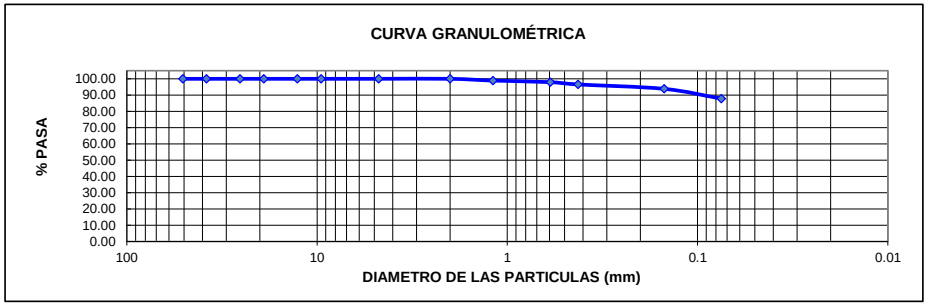
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AG6	6.36	23.60	19.51	31.09%
YB4	6.15	23.62	19.49	30.96%
EC9	5.65	23.50	19.24	31.32%
V5	6.05	23.57	19.41	31.13%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.90	**W ret Nº200+rec:**		54.65	
W rec + m:		269.47	**W ret Nº200:**		29.75	
W Seco Inicial (g)		244.57	**Suma W Retenidos**		29.75	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.65	2.65	1.08	1.08	98.92
Nº30	0.60	2.36	2.36	0.96	2.05	97.95
Nº40	0.43	3.47	3.47	1.42	3.47	96.53
N ° 100	0.15	6.58	6.58	2.69	6.16	93.84
N ° 200	0.08	14.69	14.69	6.01	12.16	87.84
Fondo	0.00	214.82	214.82	87.84	100.00	0.00
Total		244.57	244.57			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	87.8%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	35	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

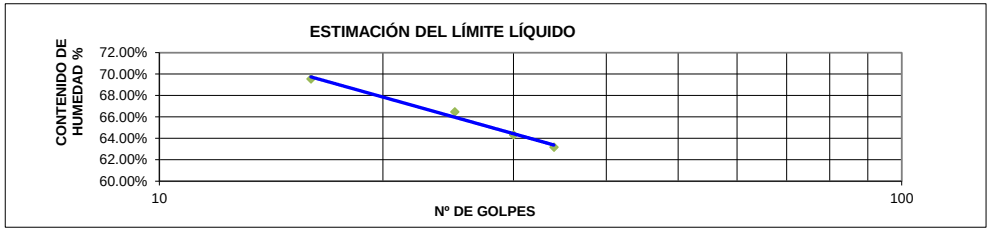
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QU7	6.68	25.75	21.07	32.53%
JW6	6.67	25.53	20.89	32.59%
TG3	6.67	24.51	20.06	33.21%
EV7	6.80	22.66	18.58	34.68%
				33.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AH6	34	19.11	33.29	27.80	63.18%
GV4	30	18.78	33.40	27.68	64.32%
WN7	25	18.15	32.30	26.65	66.47%
W61	16	18.48	30.46	25.55	69.55%
					66.00%

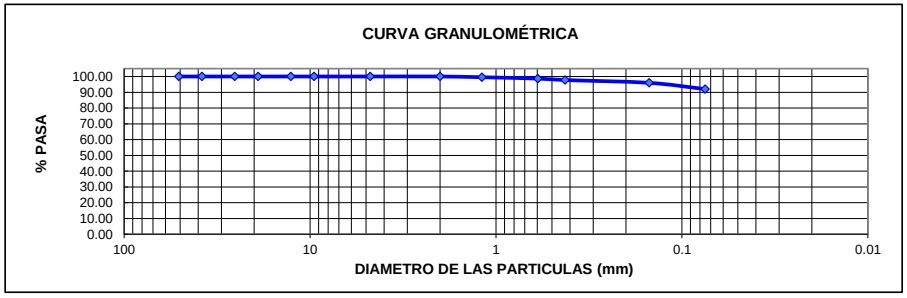
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TB4	16.53	23.12	21.62	29.51%
EC6	16.44	21.56	20.33	31.67%
EN8	16.43	21.81	20.53	31.27%
IJ8	16.55	22.46	21.06	31.09%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.48	**W ret Nº200+rec:**		48.57	
W rec + m:		314.80	**W ret Nº200:**		23.09	
W Seco Inicial (g)		289.32	**Suma W Retenidos**		23.09	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.47	0.47	99.53
Nº30	0.60	2.45	2.45	0.85	1.32	98.68
Nº40	0.43	2.69	2.69	0.93	2.25	97.75
N ° 100	0.15	5.12	5.12	1.77	4.02	95.98
N ° 200	0.08	11.47	11.47	3.96	7.98	92.02
Fondo	0.00	266.23	266.23	92.02	100.00	0.00
Total		289.32	289.32			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	92.0%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	35	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

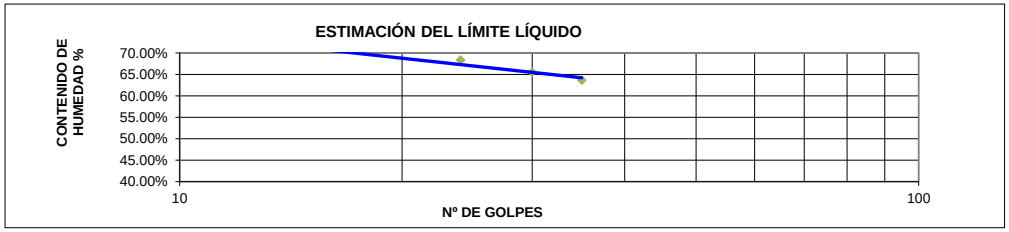
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
IO2	6.83	25.32	20.33	36.97%
IH6	6.85	25.46	20.46	36.76%
QB7	6.86	26.36	21.23	35.70%
UW5	6.85	25.71	20.67	36.46%
				36.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TD4	35	25.66	35.45	31.64	63.64%
WU8	30	26.09	35.41	31.72	65.50%
PQ6	24	26.04	37.32	32.74	68.38%
LO2	16	25.82	37.40	32.63	70.06%
					67.00%

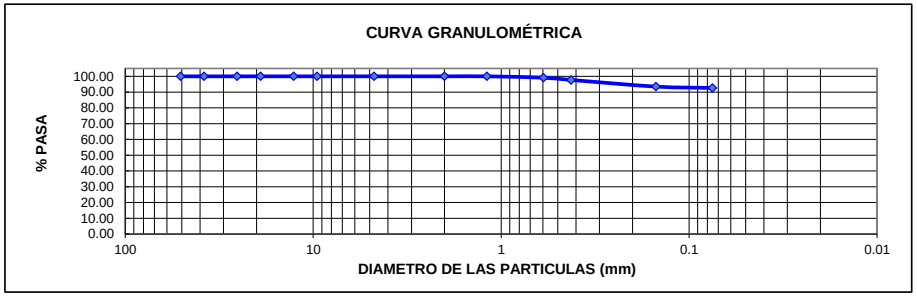
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AN7	17.58	28.10	25.63	30.64%
PW7	17.82	28.37	25.87	31.09%
KF5	18.34	28.84	26.33	31.43%
TS4	17.91	28.44	25.94	31.05%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.36	**W ret Nº200+rec:**		46.46	
W rec + m:		298.70	**W ret Nº200:**		20.10	
W Seco Inicial (g)		272.34	**Suma W Retenidos**		20.10	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.37	2.37	0.87	0.87	99.13
Nº40	0.43	3.87	3.87	1.42	2.29	97.71
N ° 100	0.15	11.50	11.50	4.22	6.51	93.49
N ° 200	0.08	2.36	2.36	0.87	7.38	92.62
Fondo	0.00	252.24	252.24	92.62	100.00	0.00
Total		272.34	272.34			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	92.6%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	36	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

HUMEDAD NATURAL

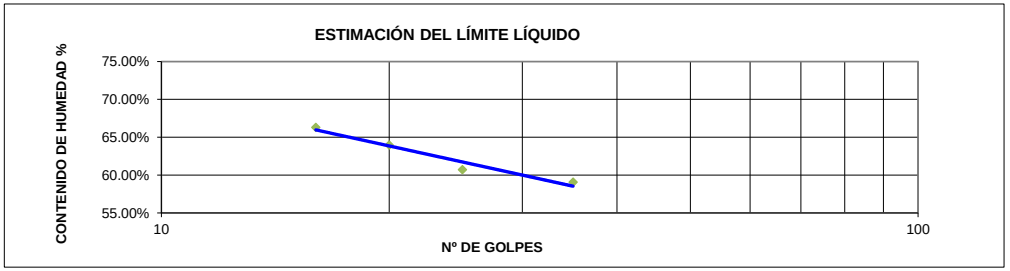
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ST4	4.56	16.93	14.68	22.22%
UN3	4.56	16.94	14.80	20.91%
SK2	5.06	16.95	14.86	21.27%
QO1	4.73	16.94	14.78	21.47%
				21.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PA5	35	16.37	28.59	24.05	59.07%
TB5	25	16.62	27.70	23.51	60.73%
DR5	20	16.46	25.80	22.16	63.97%
Q3	16	16.38	27.36	22.98	66.32%
					63.00%

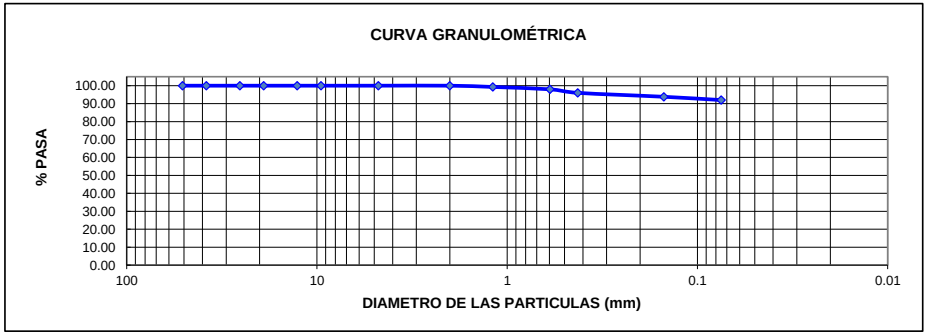
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FA6	17.16	20.51	19.82	26.10%
NW7	17.41	21.79	20.88	26.26%
JQ6	15.53	17.19	16.86	24.80%
IR3	14.49	18.73	17.84	26.71%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.60	**W ret Nº200+rec:**		39.52	
W rec + m:		199.40	**W ret Nº200:**		13.92	
W Seco Inicial (g)		173.80	**Suma W Retenidos**		13.92	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.25	1.25	0.72	0.72	99.28
Nº30	0.60	2.26	2.26	1.30	2.02	97.98
Nº40	0.43	3.45	3.45	1.99	4.00	96.00
N ° 100	0.15	3.78	3.78	2.17	6.18	93.82
N ° 200	0.08	3.18	3.18	1.83	8.01	91.99
Fondo	0.00	159.88	159.88	91.99	100.00	0.00
Total		173.80	173.80			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	92.0%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	36	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

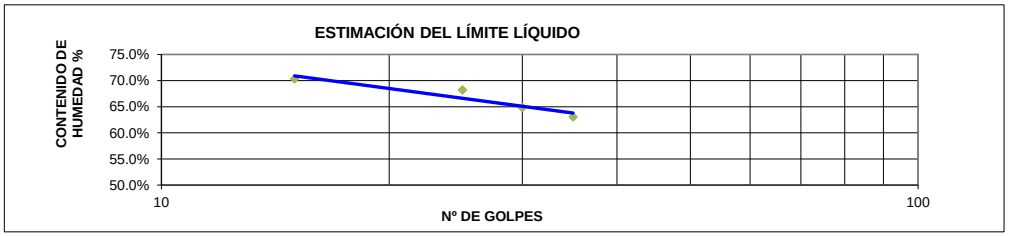
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
HP3	16.26	26.98	24.91	23.95%
QA3	16.29	27.14	24.98	24.79%
TQ3	16.27	28.49	26.08	24.53%
Y5	16.27	27.54	25.33	24.43%
				24.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ4	35	17.05	34.58	27.80	63.0%
GT5	30	17.12	35.13	28.05	64.8%
LP1	25	16.94	34.55	27.41	68.2%
VU7	15	16.80	36.70	28.48	70.3%
					67.00%

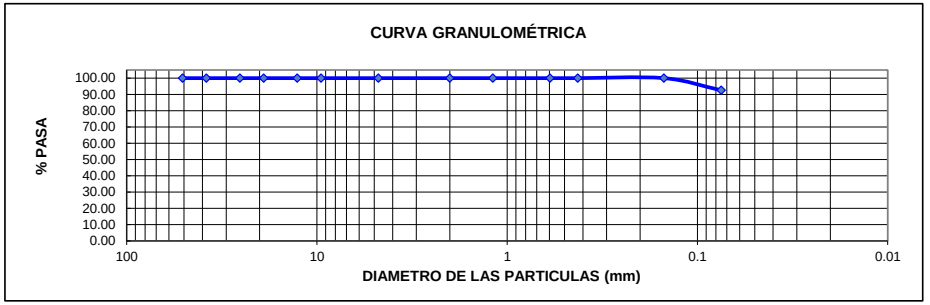
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ID7	6.41	24.48	20.63	27.06%
Y6	6.20	24.50	20.61	27.00%
YE3	5.70	24.38	20.36	27.40%
PN1	6.10	24.45	20.53	27.16%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.35	**W ret Nº200+rec:**		42.01	
W rec + m:		236.90	**W ret Nº200:**		15.66	
W Seco Inicial (g)		210.55	**Suma W Retenidos**		15.66	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	15.66	15.66	7.44	7.44	92.56
Fondo	0.00	194.89	194.89	92.56	100.00	0.00
Total		210.55	210.55			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	92.6%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	36	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

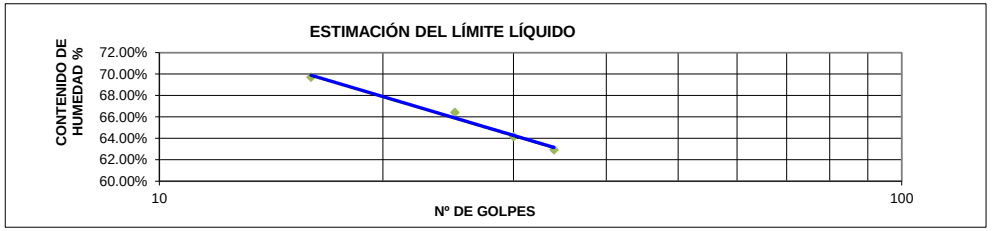
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WC5	6.91	23.85	19.87	30.71%
YN2	6.90	23.63	19.69	30.76%
Q9	6.90	22.61	18.86	31.33%
PE3	7.03	20.76	17.38	32.71%
				31.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ5	34	17.31	30.72	25.54	62.94%
GR4	30	16.98	30.83	25.42	64.15%
SU7	25	16.35	29.73	24.39	66.42%
YN2	16	16.68	27.89	23.29	69.70%
					66.00%

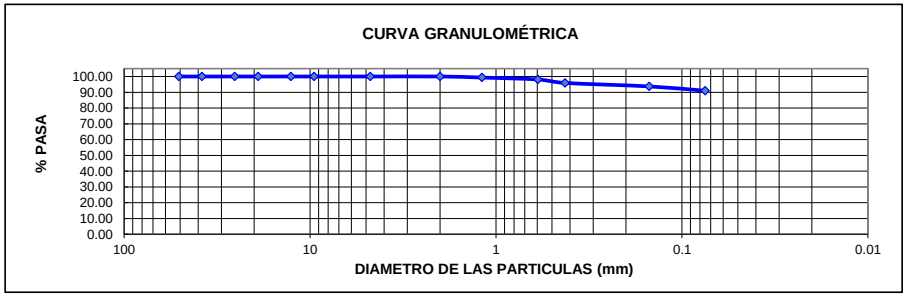
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q11	16.23	23.03	21.62	26.16%
T4	16.14	21.47	20.33	27.21%
B5	16.13	21.72	20.53	27.05%
YX2	16.25	22.37	21.06	27.23%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		27.80	**W ret Nº200+rec:**		44.78	
W rec + m:		215.80	**W ret Nº200:**		16.98	
W Seco Inicial (g)		188.00	**Suma W Retenidos**		16.98	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.67	0.67	99.33
Nº30	0.60	2.26	2.26	1.20	1.87	98.13
Nº40	0.43	4.15	4.15	2.21	4.08	95.92
N ° 100	0.15	4.16	4.16	2.21	6.29	93.71
N ° 200	0.08	5.15	5.15	2.74	9.03	90.97
Fondo	0.00	171.02	171.02	90.97	100.00	0.00
Total		188.00	188.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	91.0%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	36	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

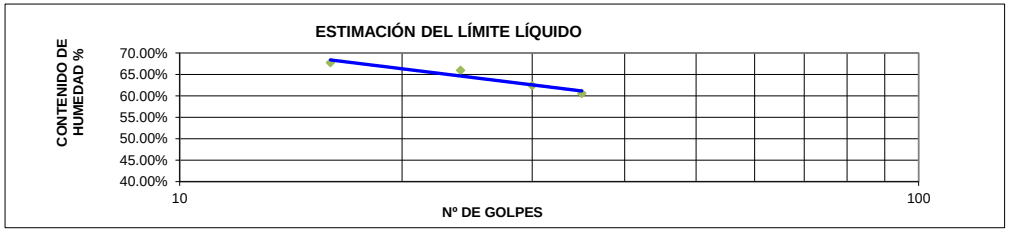
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AJ8	5.59	24.37	20.53	25.71%
WR5	5.61	24.51	20.66	25.60%
FR5	5.62	25.41	21.43	25.18%
TB2	5.61	24.76	20.87	25.49%
				25.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QU8	35	25.79	34.82	31.41	60.60%
IN5	30	26.22	34.78	31.49	62.39%
TB3	24	26.17	36.69	32.51	65.95%
TY6	16	25.95	36.77	32.40	67.77%
					64.00%

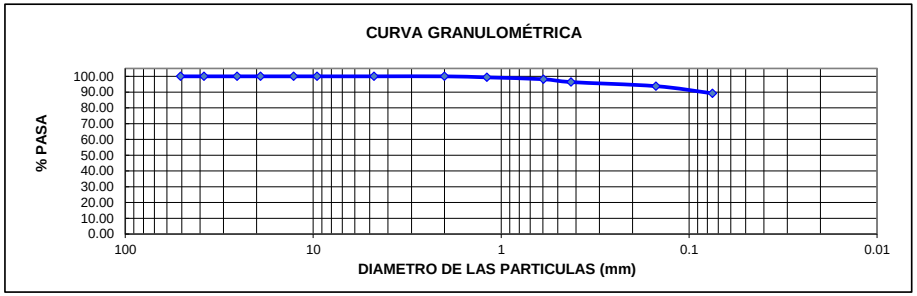
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QH6	16.58	27.45	25.01	28.91%
AY7	16.82	27.72	25.25	29.33%
Q21	17.34	28.19	25.71	29.64%
G44	16.91	27.79	25.32	29.29%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.52	**W ret Nº200+rec:**		47.22	
W rec + m:		218.60	**W ret Nº200:**		20.70	
W Seco Inicial (g)		192.08	**Suma W Retenidos**		20.70	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.65	0.65	99.35
Nº30	0.60	2.26	2.26	1.18	1.83	98.17
Nº40	0.43	3.48	3.48	1.81	3.64	96.36
N ° 100	0.15	4.96	4.96	2.58	6.22	93.78
N ° 200	0.08	8.74	8.74	4.55	10.77	89.23
Fondo	0.00	171.38	171.38	89.23	100.00	0.00
Total		192.08	192.08			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	89.2%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	37	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

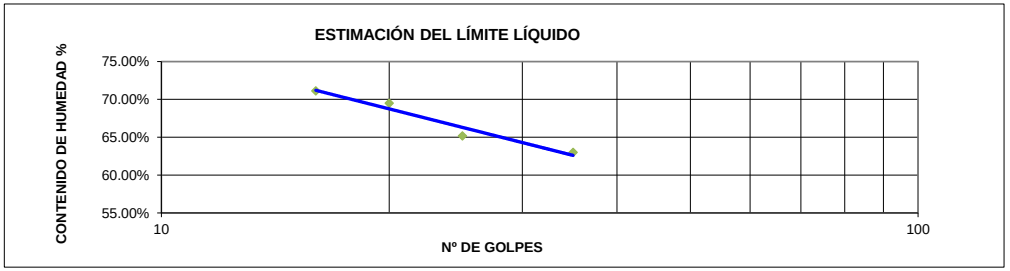
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LW2	4.69	17.41	14.70	27.06%
DF5	4.69	17.42	14.82	25.68%
TN3	5.19	17.43	14.88	26.26%
RT7	4.86	17.42	14.80	26.33%
				26.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AQ2	35	16.56	28.79	24.06	63.02%
DR5	25	16.81	27.90	23.52	65.19%
GB5	20	16.65	26.00	22.17	69.51%
PL2	16	16.57	27.56	22.99	71.14%
					67.00%

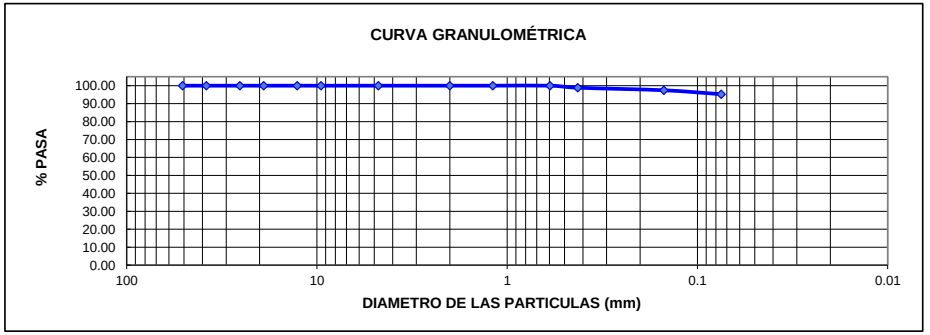
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	17.22	20.66	19.94	26.63%
AY6	17.47	21.94	21.00	26.66%
UJ6	15.59	17.34	16.98	25.89%
HY5	14.55	18.88	17.96	27.12%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.30	**W ret Nº200+rec:**		35.29	
W rec + m:		215.90	**W ret Nº200:**		8.99	
W Seco Inicial (g)		189.60	**Suma W Retenidos**		8.99	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	2.15	2.15	1.13	1.13	98.87
N ° 100	0.15	2.69	2.69	1.42	2.55	97.45
N ° 200	0.08	4.15	4.15	2.19	4.74	95.26
Fondo	0.00	180.61	180.61	95.26	100.00	0.00
Total		189.60	189.60			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	95.3%	**IP:**	40%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	37	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50 - 2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

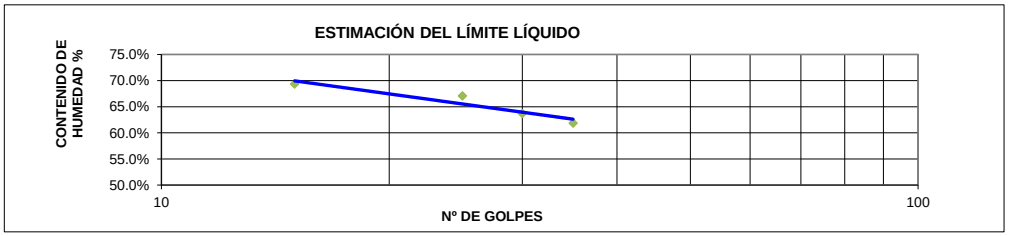
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AH7	16.35	27.19	24.88	27.10%
UN3	16.38	27.35	24.95	27.94%
T6	16.36	28.70	26.05	27.31%
UY4	16.36	27.75	25.30	27.45%
				27.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QH7	35	17.45	34.53	28.00	61.9%
UN3	30	17.52	35.08	28.25	63.7%
TV4	25	17.34	34.50	27.61	67.1%
AI8	15	17.20	36.65	28.68	69.4%
					66.00%

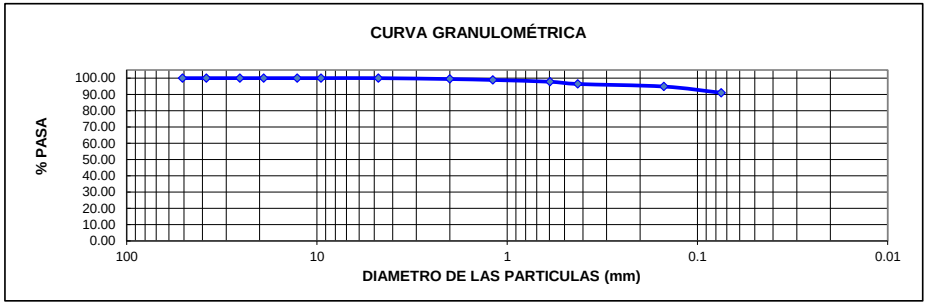
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
XR4	6.61	25.24	20.80	31.28%
VQ6	6.40	25.26	20.78	31.16%
YH3	5.90	25.14	20.53	31.49%
GY6	6.30	25.21	20.70	31.31%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		34.74	**W ret Nº200+rec:**		54.85	
W rec + m:		258.70	**W ret Nº200:**		20.11	
W Seco Inicial (g)		223.96	**Suma W Retenidos**		20.11	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.25	1.25	0.56	0.56	99.44
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.56	1.12	98.88
Nº30	0.60	2.45	2.45	1.09	2.21	97.79
Nº40	0.43	3.12	3.12	1.39	3.61	96.39
N ° 100	0.15	3.47	3.47	1.55	5.16	94.84
N ° 200	0.08	8.56	8.56	3.82	8.98	91.02
Fondo	0.00	203.85	203.85	91.02	100.00	0.00
Total		223.96	223.96			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	91.0%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	37	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50 - 4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PQ3	6.98	24.03	20.15	29.46%
AH6	6.97	23.81	19.98	29.50%
RV6	6.97	22.79	19.15	29.96%
WX5	7.10	20.94	17.66	31.11%
				30.00%

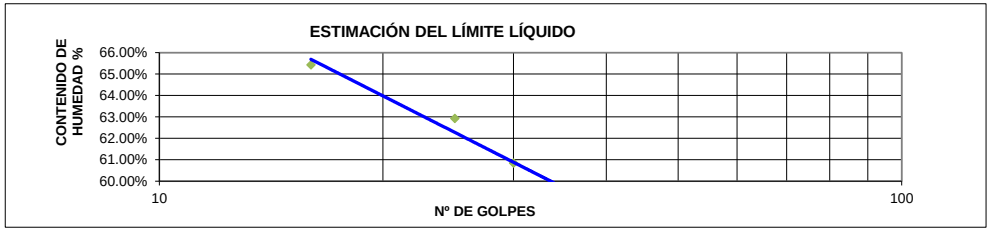
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L5	34	17.54	30.80	25.85	59.57%
R3	30	17.21	30.91	25.73	60.85%
W6	25	16.58	29.81	24.70	62.93%
U7	16	16.91	27.97	23.60	65.43%
					62.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QZ5	16.31	23.14	21.68	27.12%
TB3	16.22	21.58	20.39	28.44%
UJ2	16.21	21.83	20.59	28.22%
YV4	16.33	22.48	21.12	28.31%
				28.00%

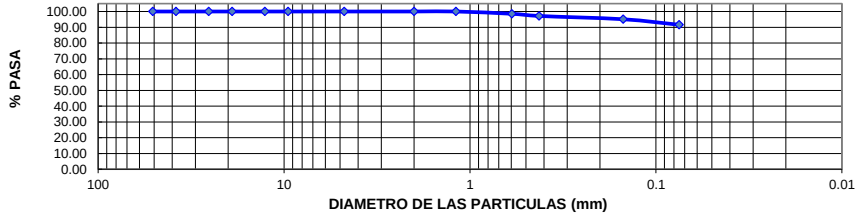
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.60	**W ret Nº200+rec:**		36.47	
W rec + m:		198.60	**W ret Nº200:**		14.87	
W Seco Inicial (g)		177.00	**Suma W Retenidos**		14.87	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.56	2.56	1.45	1.45	98.55
Nº40	0.43	2.45	2.45	1.38	2.83	97.17
N ° 100	0.15	3.69	3.69	2.08	4.92	95.08
N ° 200	0.08	6.17	6.17	3.49	8.40	91.60
Fondo	0.00	162.13	162.13	91.60	100.00	0.00
Total		177.00	177.00			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	91.6%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	37	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50 - 6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

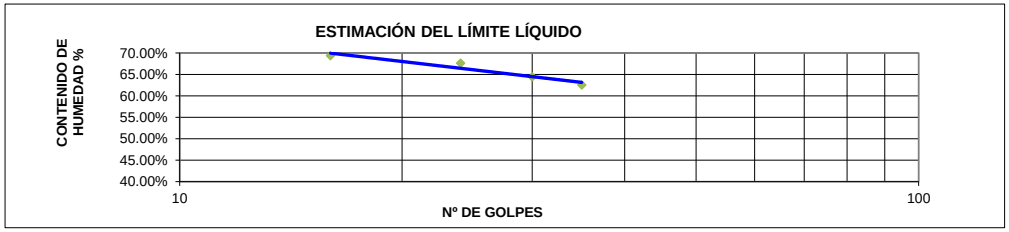
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ4	5.71	25.71	20.65	33.87%
RC2	5.73	25.85	20.78	33.70%
YQ5	5.74	26.75	21.55	32.89%
CE3	5.73	26.10	20.99	33.48%
				33.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
IO6	35	25.85	35.12	31.55	62.55%
TY7	30	26.28	35.08	31.63	64.44%
GH8	24	26.23	36.99	32.65	67.62%
IN5	16	26.01	37.07	32.54	69.39%
					66.00%

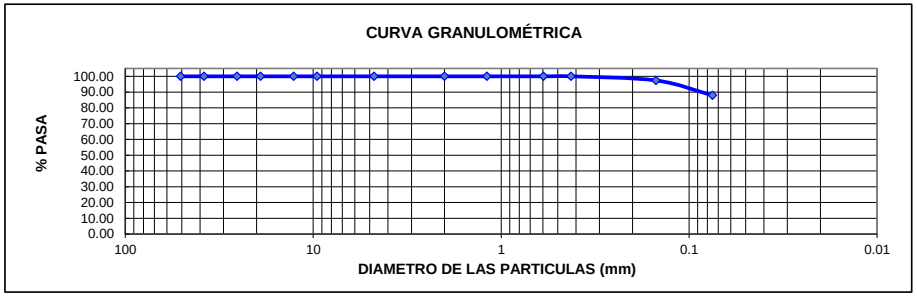
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LG6	16.48	27.56	25.13	28.06%
DF6	16.72	27.83	25.37	28.47%
PL3	17.24	28.30	25.83	28.77%
WU7	16.81	27.90	25.44	28.43%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.78	**W ret Nº200+rec:**		50.02	
W rec + m:		234.70	**W ret Nº200:**		25.24	
W Seco Inicial (g)		209.92	**Suma W Retenidos**		25.24	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	5.46	5.46	2.60	2.60	97.40
N ° 200	0.08	19.78	19.78	9.42	12.02	87.98
Fondo	0.00	184.68	184.68	87.98	100.00	0.00
Total		209.92	209.92			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	88.0%	**IP:**	38%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	38	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

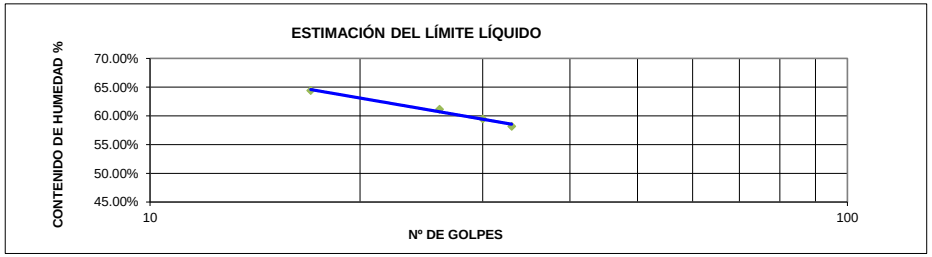
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FR5	4.65	34.75	27.84	29.80%
JU7	4.20	33.30	26.64	29.68%
LD7	4.32	36.70	29.27	29.78%
NY5	4.39	34.92	27.92	29.75%
				30.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AH7	33	24.65	39.49	34.03	58.21%
FR4	30	24.62	39.42	33.90	59.48%
KH7	26	24.63	39.57	33.90	61.17%
US5	17	29.27	43.64	38.01	64.42%
					61.00%

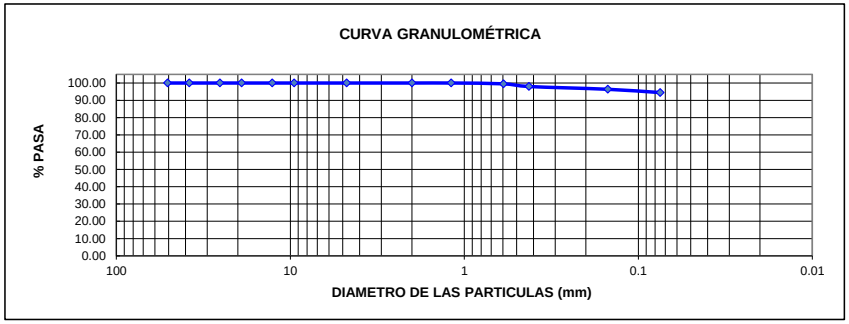
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AY5	18.21	25.18	23.51	31.51%
ER5	18.12	23.62	22.22	34.15%
E43	18.11	23.87	22.42	33.64%
T34	18.23	24.52	22.95	33.26%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.40	**W ret Nº200+rec:**		40.41	
W rec + m:		297.40	**W ret Nº200:**		15.01	
W Seco Inicial (g)		272.00	**Suma W Retenidos**		15.01	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.46	0.46	99.54
Nº40	0.43	4.25	4.25	1.56	2.02	97.98
N ° 100	0.15	4.36	4.36	1.60	3.63	96.38
N ° 200	0.08	5.15	5.15	1.89	5.52	94.48
Fondo	0.00	256.99	256.99	94.48	100.00	0.00
Total		272.00	272.00			



OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	94.5%	**IP:**	28%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

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

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRIA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	38	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AJ7	4.62	37.70	29.90	30.85%
UE6	4.50	34.75	27.52	31.41%
HY7	4.96	32.25	25.43	33.32%
MK8	4.69	34.90	27.62	31.77%
				32.00%

LÍMITE LÍQUIDO

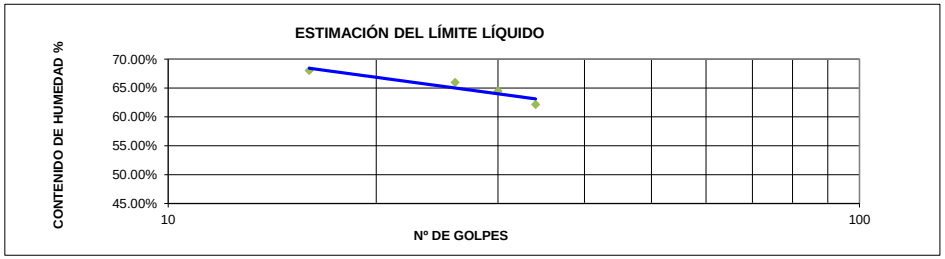
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AG6	34	15.59	27.75	23.09	62.13%
A5	26	15.40	27.15	22.48	65.96%
LI8	30	15.49	28.81	23.59	64.44%
SD9	16	15.65	26.05	21.84	68.01%
					65.00%

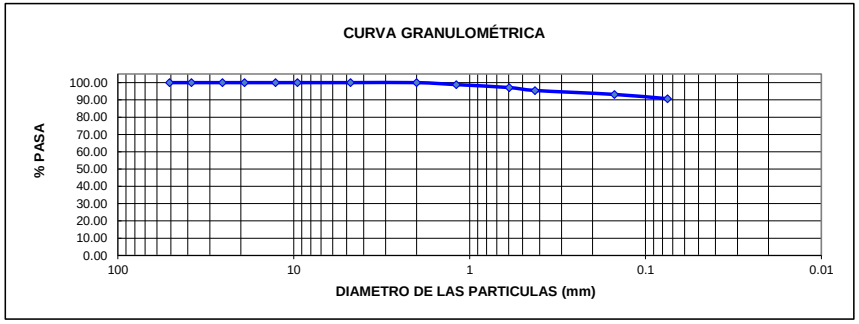
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
DT5	15.79	19.51	18.42	41.44%
AJ5	15.15	20.00	18.79	33.24%
SJ2	15.45	20.45	19.12	36.24%
G2	15.53	21.00	19.59	34.73%
				36.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.20	**W ret Nº200+rec:**		43.95	
W rec + m:		236.40	**W ret Nº200:**		19.75	
W Seco Inicial (g)		212.20	**Suma W Retenidos**		19.75	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.45	2.45	1.15	1.15	98.85
Nº30	0.60	3.60	3.60	1.70	2.85	97.15
Nº40	0.43	3.58	3.58	1.69	4.54	95.46
N ° 100	0.15	4.87	4.87	2.30	6.83	93.17
N ° 200	0.08	5.25	5.25	2.47	9.31	90.69
Fondo	0.00	192.45	192.45	90.69	100.00	0.00
Total		212.20	212.20			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	90.7%	**IP:**	29%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	38	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

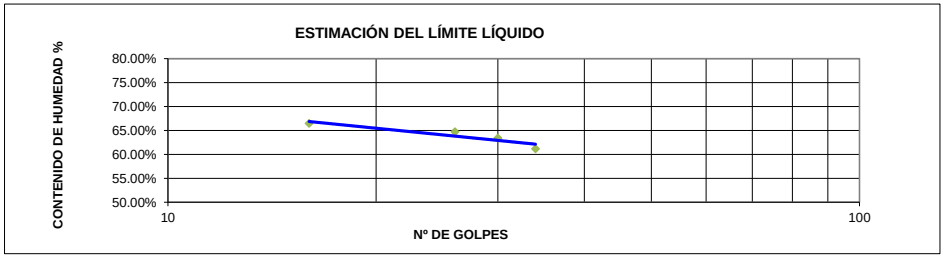
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
U64	5.08	29.25	23.31	32.58%
Y3	5.02	27.45	21.78	33.83%
S8	5.27	23.65	18.66	37.27%
K8	5.12	26.78	21.25	34.31%
				34.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
62	34	16.82	29.55	24.72	61.14%
L02	26	16.63	28.95	24.11	64.71%
R6	30	16.72	30.61	25.22	63.41%
Y7	16	16.88	27.85	23.47	66.46%
					64.00%

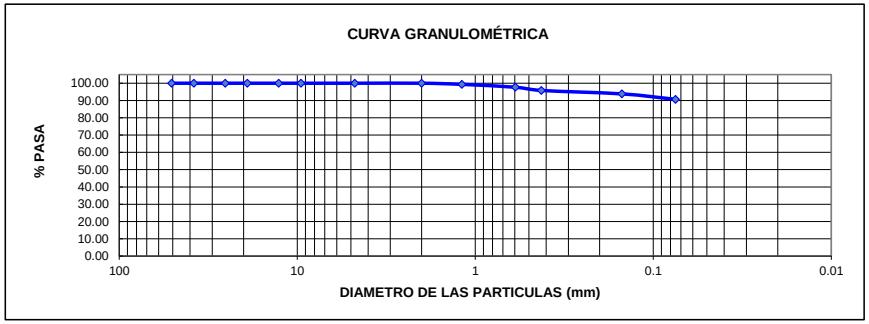
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
EN7	17.26	21.91	20.89	28.10%
AJ7	16.62	22.40	21.26	24.57%
HG4	16.92	22.85	21.59	26.98%
EY6	17.00	23.40	22.06	26.48%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.80	**W ret Nº200+rec:**		42.51	
W rec + m:		214.90	**W ret Nº200:**		17.71	
W Seco Inicial (g)		190.10	**Suma W Retenidos**		17.71	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.66	0.66	99.34
Nº30	0.60	3.14	3.14	1.65	2.31	97.69
Nº40	0.43	3.55	3.55	1.87	4.18	95.82
N ° 100	0.15	3.78	3.78	1.99	6.17	93.83
N ° 200	0.08	5.98	5.98	3.15	9.32	90.68
Fondo	0.00	172.39	172.39	90.68	100.00	0.00
Total		190.10	190.10			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	90.7%	**IP:**	37%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	38	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QR5	5.62	27.10	21.56	34.76%
TW2	5.37	24.17	19.13	36.63%
BT5	5.33	22.70	18.00	37.10%
RC7	5.44	24.66	19.56	36.06%
				36.00%

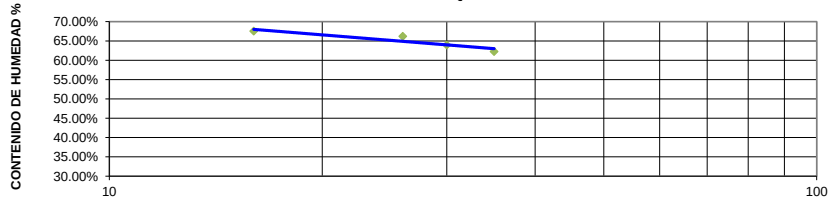
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
JR5	35	15.19	26.45	22.13	62.25%
FU6	30	15.31	25.80	21.71	63.91%
DJ3	26	23.50	34.70	30.24	66.17%
KS4	16	23.39	35.25	30.47	67.51%
					65.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PZ8	15.87	19.07	18.31	31.15%
NY5	15.44	19.29	18.37	31.40%
FQ6	15.52	18.89	18.09	31.13%
L12	15.50	20.12	19.06	29.78%
				31.00%

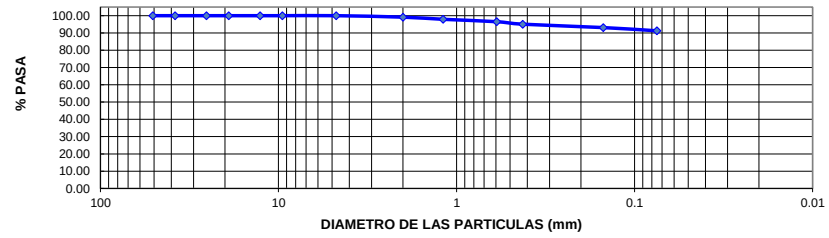
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		31.46	**W ret Nº200+rec:**		53.83	
W rec + m:		287.40	**W ret Nº200:**		22.37	
W Seco Inicial (g)		255.94	**Suma W Retenidos**		22.37	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	2.15	2.15	0.84	0.84	99.16
Nº16	1.19	3.22	3.22	1.26	2.10	97.90
Nº30	0.60	3.49	3.49	1.36	3.46	96.54
Nº40	0.43	3.74	3.74	1.46	4.92	95.08
N ° 100	0.15	4.99	4.99	1.95	6.87	93.13
N ° 200	0.08	4.78	4.78	1.87	8.74	91.26
Fondo	0.00	233.58	233.58	91.26	100.00	0.00
Total		255.94	255.94			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	91.3%	**IP:**	34%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	39	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

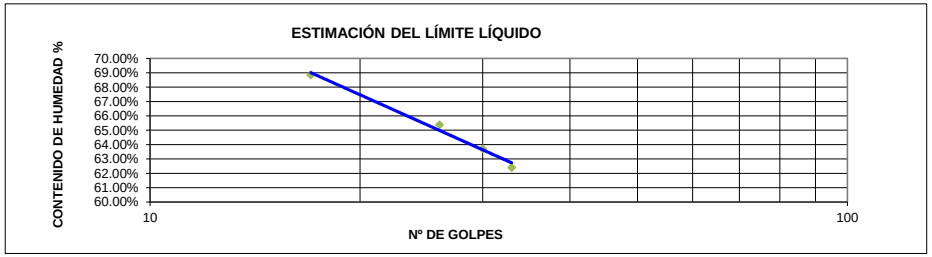
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LY3	5.77	30.44	24.81	29.57%
HY4	5.32	28.99	23.61	29.41%
WS5	5.44	32.39	26.24	29.57%
RH2	5.51	30.61	24.89	29.52%
				30.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KN7	33	24.61	39.99	34.08	62.41%
YG5	30	24.58	39.92	33.95	63.71%
RV7	26	24.59	40.07	33.95	65.38%
J2	17	29.23	44.14	38.06	68.86%
					65.00%

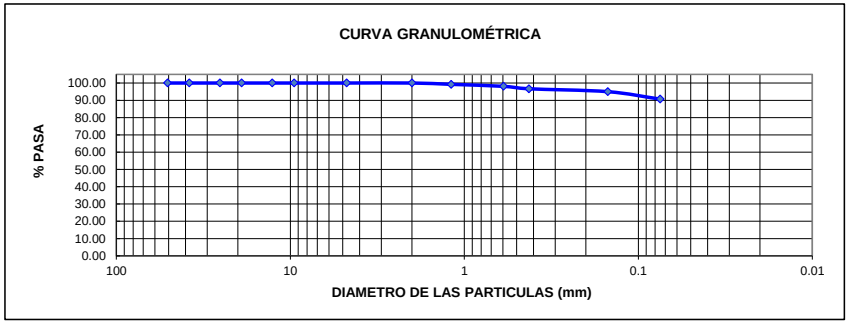
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
A8	18.35	25.42	23.61	34.41%
IH5	18.26	23.86	22.32	37.93%
AU4	18.25	24.11	22.52	37.24%
BR9	18.37	24.76	23.05	36.54%
				37.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.50	**W ret Nº200+rec:**		44.11	
W rec + m:		215.90	**W ret Nº200:**		17.61	
W Seco Inicial (g)		189.40	**Suma W Retenidos**		17.61	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.45	1.45	0.77	0.77	99.23
Nº30	0.60	2.18	2.18	1.15	1.92	98.08
Nº40	0.43	2.69	2.69	1.42	3.34	96.66
N ° 100	0.15	3.14	3.14	1.66	4.99	95.01
N ° 200	0.08	8.15	8.15	4.30	9.30	90.70
Fondo	0.00	171.79	171.79	90.70	100.00	0.00
Total		189.40	189.40			



OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	90.7%	**IP:**	28%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

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

HUMEDAD, LIMITES Y GRANULOMETRIA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	39	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PQ6	5.93	37.36	29.73	32.06%
HN5	5.81	34.41	27.35	32.78%
DT6	6.27	31.91	25.26	35.02%
Q4	6.00	34.56	27.45	33.17%
				33.00%

LÍMITE LÍQUIDO

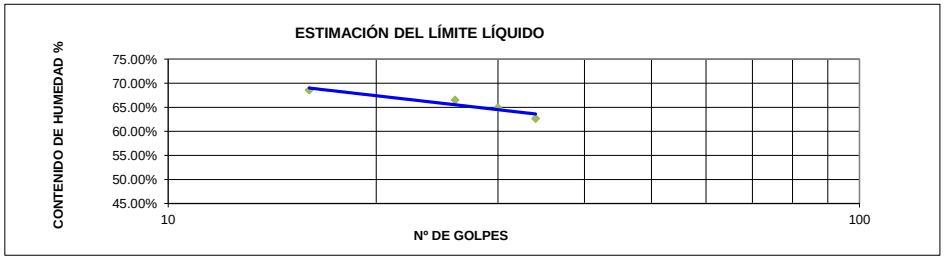
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P2	34	15.52	27.80	23.07	62.65%
TB8	26	15.33	27.20	22.46	66.48%
KN7	30	15.42	28.86	23.57	64.91%
W2	16	15.58	26.10	21.82	68.59%
					66.00%

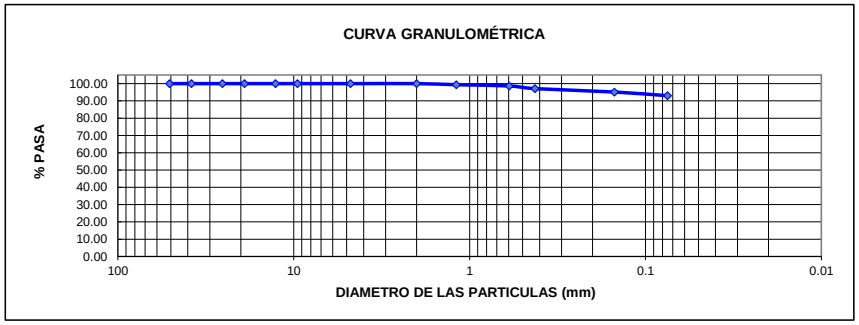
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AU7	15.84	19.54	18.46	41.22%
AY5	15.20	20.03	18.83	33.06%
H3	15.50	20.48	19.16	36.07%
G2	15.58	21.03	19.63	34.57%
				36.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.74	**W ret Nº200+rec:**		40.50	
W rec + m:		236.90	**W ret Nº200:**		14.76	
W Seco Inicial (g)		211.16	**Suma W Retenidos**		14.76	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.36	1.36	0.64	0.64	99.36
Nº30	0.60	1.47	1.47	0.70	1.34	98.66
Nº40	0.43	3.26	3.26	1.54	2.88	97.12
N ° 100	0.15	4.18	4.18	1.98	4.86	95.14
N ° 200	0.08	4.49	4.49	2.13	6.99	93.01
Fondo	0.00	196.40	196.40	93.01	100.00	0.00
Total		211.16	211.16			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	93.0%	**IP:**	30%
Clasificación Sistema Unificado :			**MH**
LIMO DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	39	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

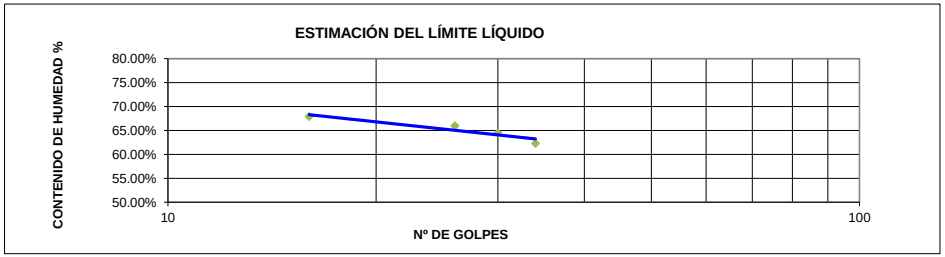
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AU7	4.92	29.25	23.24	32.81%
A53	4.86	27.45	21.71	34.07%
Y4	5.11	23.65	18.59	37.54%
J77	4.96	26.78	21.18	34.55%
				35.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LW6	34	16.72	29.41	24.54	62.28%
UN4	26	16.53	28.81	23.93	65.95%
KS8	30	16.62	30.47	25.04	64.49%
S5	16	16.78	27.71	23.29	67.90%
					65.00%

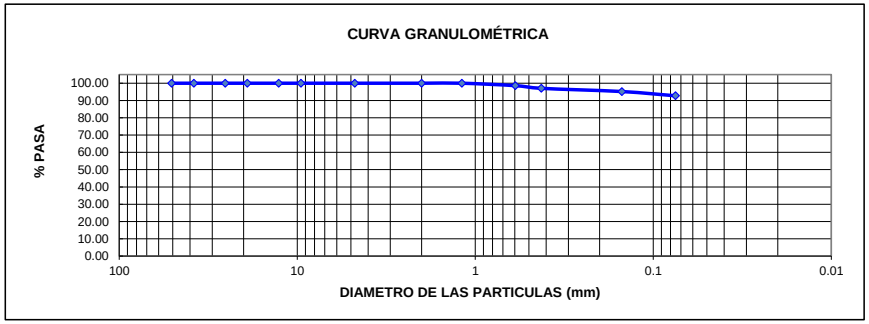
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AO9	17.41	22.27	20.96	37.06%
X56	16.77	22.76	21.33	31.47%
G2	17.07	23.21	21.66	33.89%
GF1	17.15	23.76	22.13	32.84%
				34.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.78	**W ret Nº200+rec:**		38.18	
W rec + m:		196.47	**W ret Nº200:**		12.40	
W Seco Inicial (g)		170.69	**Suma W Retenidos**		12.40	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.39	2.39	1.40	1.40	98.60
Nº40	0.43	2.67	2.67	1.56	2.96	97.04
N ° 100	0.15	3.16	3.16	1.85	4.82	95.18
N ° 200	0.08	4.18	4.18	2.45	7.26	92.74
Fondo	0.00	158.29	158.29	92.74	100.00	0.00
Total		170.69	170.69			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	92.7%	**IP:**	31%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	39	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PJ7	5.15	26.08	20.79	33.82%
GT6	4.90	23.15	18.36	35.59%
JN3	4.86	21.68	17.23	35.97%
CY5	4.97	23.64	18.79	35.04%
				35.00%

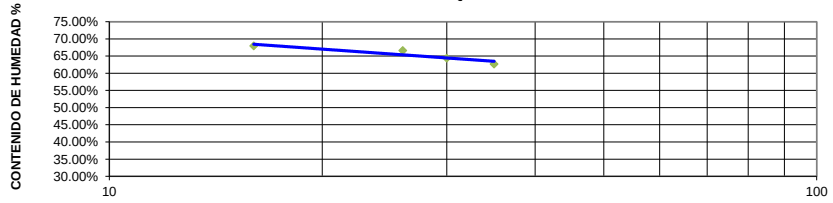
LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AW5	35	15.12	26.43	22.07	62.71%
TN7	30	15.24	25.78	21.65	64.40%
UN3	26	23.43	34.68	30.18	66.64%
QT5	16	23.32	35.23	30.41	67.96%
					65.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QU7	15.39	19.27	18.40	28.68%
IN3	14.96	19.49	18.46	29.23%
W6	15.04	19.09	18.18	28.76%
Q23	15.02	20.32	19.15	28.16%
				29.00%

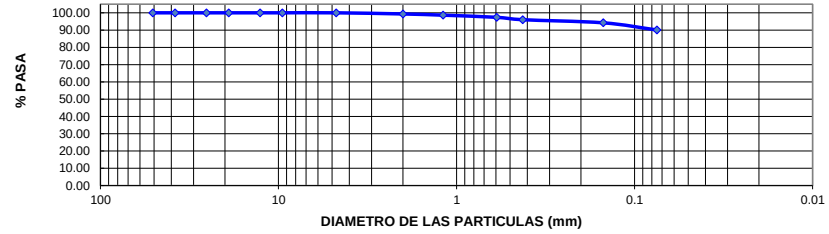
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.15	**W ret Nº200+rec:**		50.66	
W rec + m:		236.90	**W ret Nº200:**		20.51	
W Seco Inicial (g)		206.75	**Suma W Retenidos**		20.51	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	1.36	1.36	0.66	0.66	99.34
Nº16	1.19	1.47	1.47	0.71	1.37	98.63
Nº30	0.60	2.56	2.56	1.24	2.61	97.39
Nº40	0.43	2.87	2.87	1.39	4.00	96.00
N ° 100	0.15	3.69	3.69	1.78	5.78	94.22
N ° 200	0.08	8.56	8.56	4.14	9.92	90.08
Fondo	0.00	186.24	186.24	90.08	100.00	0.00
Total		206.75	206.75			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	90.1%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	40	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

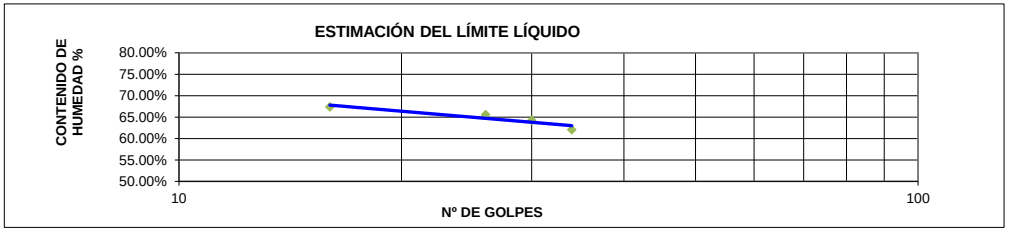
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AZ	5.31	29.10	23.63	29.86%
YB5	5.25	27.30	22.10	30.86%
RC4	5.50	23.50	18.98	33.53%
WQ2	5.35	26.63	21.57	31.22%
				31.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PM2	34	16.36	29.52	24.48	62.07%
DF5	26	16.17	28.92	23.87	65.58%
YB7	30	16.26	30.58	24.98	64.22%
QO7	16	16.42	27.82	23.23	67.40%
					65.00%

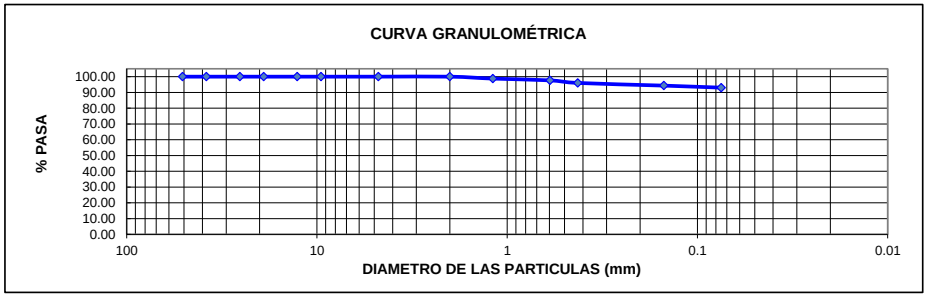
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PQ2	17.44	22.27	21.13	30.89%
DR5	16.80	22.76	21.50	26.81%
G43	17.10	23.21	21.83	29.18%
E66	17.18	23.76	22.30	28.52%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.45	**W ret Nº200+rec:**		35.85	
W rec + m:		214.60	**W ret Nº200:**		13.40	
W Seco Inicial (g)		192.15	**Suma W Retenidos**		13.40	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.23	1.23	98.77
Nº30	0.60	2.14	2.14	1.11	2.34	97.66
Nº40	0.43	3.17	3.17	1.65	3.99	96.01
N ° 100	0.15	3.25	3.25	1.69	5.68	94.32
N ° 200	0.08	2.48	2.48	1.29	6.97	93.03
Fondo	0.00	178.75	178.75	93.03	100.00	0.00
Total		192.15	192.15			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	93.0%	**IP:**	36%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	40	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

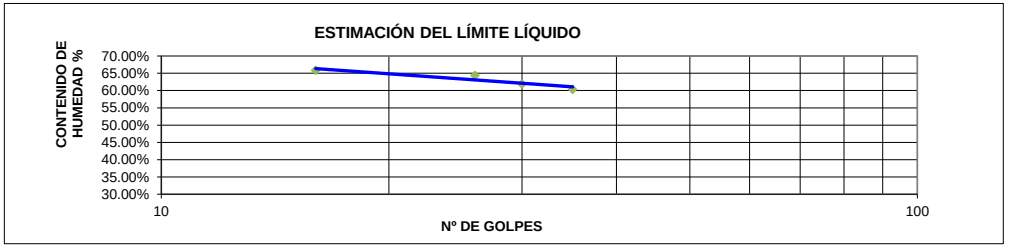
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AW5	4.78	26.46	21.15	32.44%
TU7	4.53	23.53	18.72	33.90%
Q11	4.49	22.06	17.59	34.12%
H6	4.60	24.02	19.15	33.42%
				33.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
M34	35	15.22	25.95	21.91	60.39%
GT3	30	15.34	25.30	21.49	61.95%
AJ7	26	23.53	34.20	30.02	64.41%
IN4	16	23.42	34.75	30.25	65.89%
					63.00%

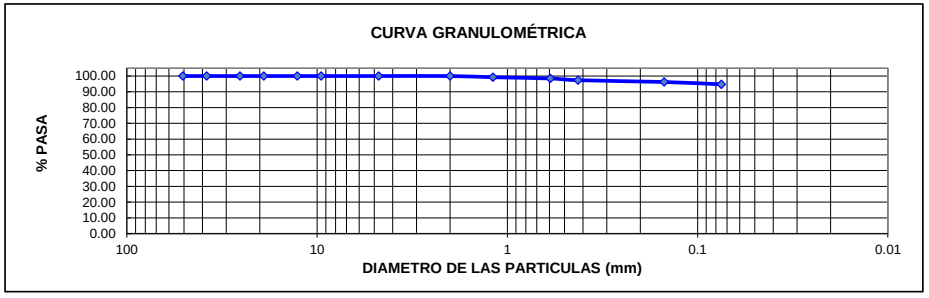
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AC6	15.39	19.75	18.80	27.86%
JU7	14.96	19.97	18.86	28.46%
TN3	15.04	19.57	18.58	27.97%
QR1	15.02	20.80	19.55	27.59%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		29.47	**W ret Nº200+rec:**		44.30	
W rec + m:		311.52	**W ret Nº200:**		14.83	
W Seco Inicial (g)		282.05	**Suma W Retenidos**		14.83	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.15	2.15	0.76	0.76	99.24
Nº30	0.60	2.17	2.17	0.77	1.53	98.47
Nº40	0.43	3.14	3.14	1.11	2.64	97.36
N ° 100	0.15	3.19	3.19	1.13	3.78	96.22
N ° 200	0.08	4.18	4.18	1.48	5.26	94.74
Fondo	0.00	267.22	267.22	94.74	100.00	0.00
Total		282.05	282.05			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	94.7%	**IP:**	35%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	40	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

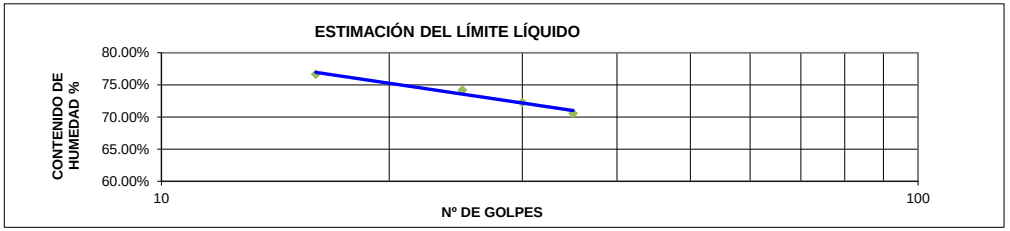
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AR5	5.22	29.80	23.29	36.03%
TH7	5.16	25.15	19.34	40.97%
QU8	5.41	21.95	16.82	44.96%
IN6	5.26	25.63	19.82	39.97%
				40.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AL9	35	24.51	36.52	31.55	70.56%
NY4	30	16.16	27.98	23.02	72.27%
QB7	25	16.09	27.38	22.57	74.19%
KR4	16	16.28	27.80	22.80	76.65%
					73.00%

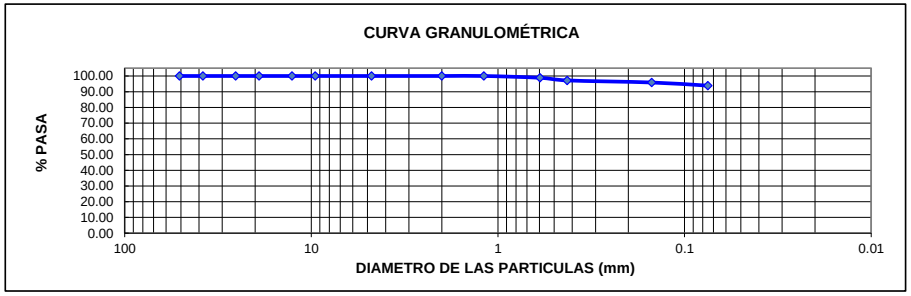
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AX7	16.78	19.77	19.05	31.72%
UN9	16.35	19.99	19.11	31.88%
QT6	16.43	19.59	18.83	31.67%
PL1	16.41	20.82	19.80	30.09%
				31.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.96	**W ret Nº200+rec:**		37.51	
W rec + m:		213.95	**W ret Nº200:**		11.55	
W Seco Inicial (g)		187.99	**Suma W Retenidos**		11.55	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.14	2.14	1.14	1.14	98.86
Nº40	0.43	3.16	3.16	1.68	2.82	97.18
N ° 100	0.15	2.47	2.47	1.31	4.13	95.87
N ° 200	0.08	3.78	3.78	2.01	6.14	93.86
Fondo	0.00	176.44	176.44	93.86	100.00	0.00
Total		187.99	187.99			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	73%
TAMIZ Nº200:	93.9%	**IP:**	42%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	40	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

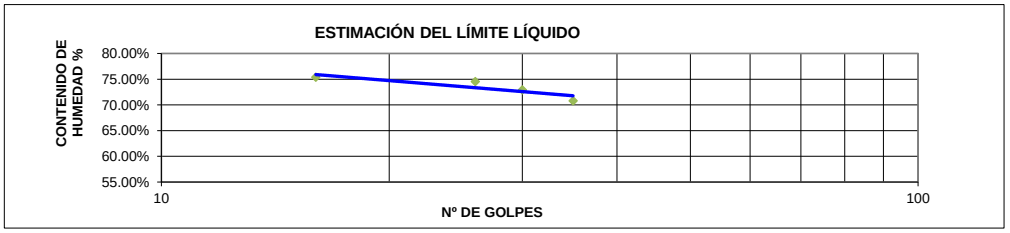
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PA5	5.32	31.25	23.67	41.31%
AZ4	5.26	29.50	22.20	43.09%
TB3	5.51	25.60	19.03	48.59%
QN8	5.36	28.78	21.63	43.95%
				44.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	35	17.30	30.45	25.00	70.78%
AN6	30	17.42	29.80	24.58	72.91%
AS4	26	25.61	38.70	33.11	74.53%
FV6	16	25.50	39.25	33.34	75.38%
					73.00%

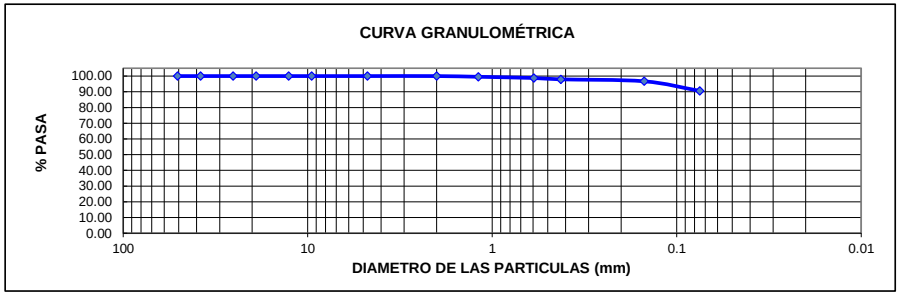
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AQ2	17.79	21.01	20.28	29.32%
CT6	17.36	21.23	20.34	29.87%
UN3	17.44	20.83	20.06	29.39%
PL1	17.42	22.06	21.03	28.53%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		21.78	**W ret Nº200+rec:**		47.89	
W rec + m:		299.20	**W ret Nº200:**		26.11	
W Seco Inicial (g)		277.42	**Suma W Retenidos**		26.11	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	1.26	1.26	0.45	0.45	99.55
Nº30	0.60	2.14	2.14	0.77	1.23	98.77
Nº40	0.43	2.36	2.36	0.85	2.08	97.92
N ° 100	0.15	3.45	3.45	1.24	3.32	96.68
N ° 200	0.08	16.90	16.90	6.09	9.41	90.59
Fondo	0.00	251.31	251.31	90.59	100.00	0.00
Total		277.42	277.42			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	73%
TAMIZ Nº200:	90.6%	**IP:**	44%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	41	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.50-1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AX4	5.20	28.98	23.25	31.75%
TV3	5.14	27.18	21.72	32.93%
WU7	5.39	23.38	18.60	36.18%
PB5	5.24	26.51	21.19	33.38%
				34.00%

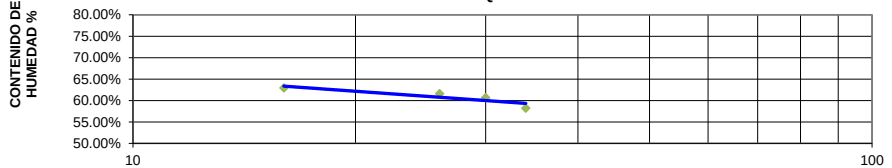
LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QN6	34	16.86	29.39	24.78	58.21%
VT5	26	16.67	28.79	24.17	61.60%
RV6	30	16.76	30.45	25.28	60.68%
JA6	16	16.92	27.69	23.53	62.93%
					61.00%

LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	17.39	22.31	21.17	30.16%
DT5	16.75	22.80	21.54	26.30%
HR5	17.05	23.25	21.87	28.63%
EN6	17.13	23.80	22.34	28.02%
				28.00%

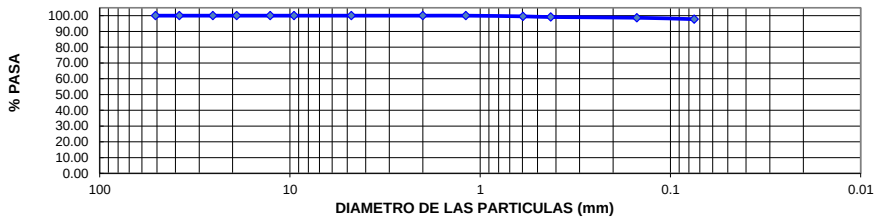
ESTIMACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.15	**W ret Nº200+rec:**		36.51	
W rec + m:		315.48	**W ret Nº200:**		6.36	
W Seco Inicial (g)		285.33	**Suma W Retenidos**		6.36	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.44	0.44	99.56
Nº40	0.43	1.26	1.26	0.44	0.88	99.12
N ° 100	0.15	1.27	1.27	0.45	1.32	98.68
N ° 200	0.08	2.58	2.58	0.90	2.23	97.77
Fondo	0.00	278.97	278.97	97.77	100.00	0.00
Total		285.33	285.33			

CURVA GRANULOMÉTRICA



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	97.8%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	41	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.50-2.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

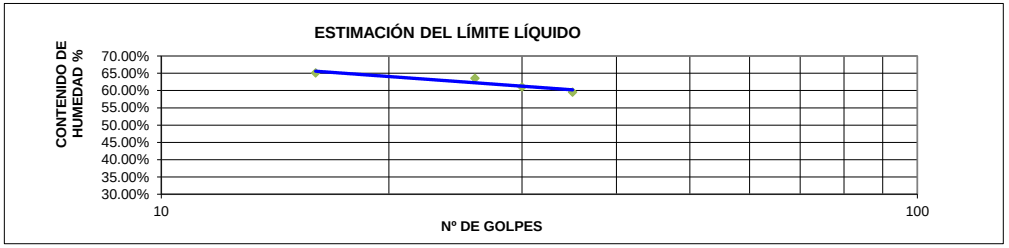
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KP4	4.85	26.64	21.41	31.58%
EY7	4.60	23.71	18.98	32.89%
U3	4.56	22.24	17.85	33.03%
FR3	4.67	24.20	19.41	32.44%
				32.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AJ6	35	15.40	25.93	22.00	59.55%
JS2	30	15.52	25.28	21.58	61.06%
SK7	26	23.71	34.18	30.11	63.59%
WS4	16	23.60	34.73	30.34	65.13%
					62.00%

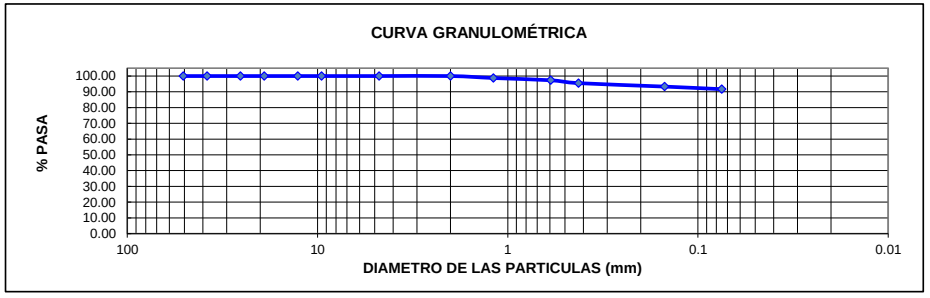
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
YH5	15.38	19.86	18.84	29.48%
HS3	14.95	20.08	18.90	29.87%
K4	15.03	19.68	18.62	29.53%
WY5	15.01	20.91	19.59	28.82%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.12	**W ret Nº200+rec:**		40.91	
W rec + m:		214.60	**W ret Nº200:**		15.79	
W Seco Inicial (g)		189.48	**Suma W Retenidos**		15.79	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.36	2.36	1.25	1.25	98.75
Nº30	0.60	2.69	2.69	1.42	2.67	97.33
Nº40	0.43	3.47	3.47	1.83	4.50	95.50
N ° 100	0.15	4.15	4.15	2.19	6.69	93.31
N ° 200	0.08	3.12	3.12	1.65	8.33	91.67
Fondo	0.00	173.69	173.69	91.67	100.00	0.00
Total		189.48	189.48			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	91.7%	**IP:**	33%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	41	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	3	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	3.50-4.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

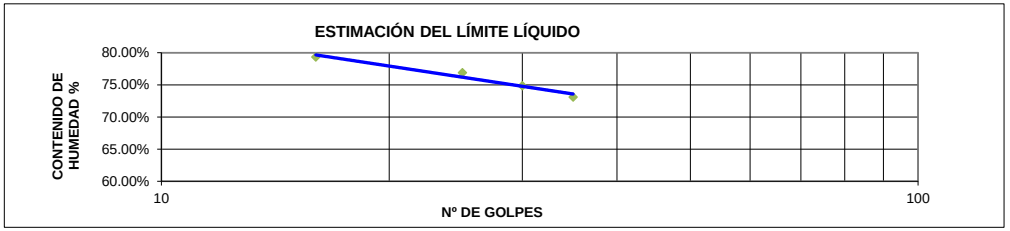
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
UN2	5.22	29.85	22.93	39.07%
SG6	5.16	25.20	18.98	45.01%
YB3	5.41	22.00	16.46	50.14%
WN8	5.26	25.68	19.46	43.87%
				45.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	35	24.58	36.87	31.68	73.10%
QU6	30	16.23	28.33	23.15	74.86%
TB4	25	16.16	27.73	22.70	76.91%
SK2	16	16.35	28.15	22.93	79.33%
					76.00%

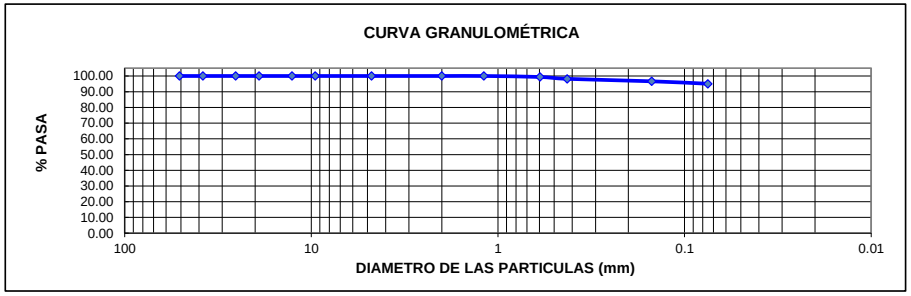
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL2	16.69	19.93	19.14	32.24%
AJ4	16.26	20.15	19.20	32.31%
BJ8	16.34	19.75	18.92	32.17%
PK2	16.32	20.98	19.89	30.53%
				32.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		36.50	**W ret Nº200+rec:**		46.37	
W rec + m:		236.50	**W ret Nº200:**		9.87	
W Seco Inicial (g)		200.00	**Suma W Retenidos**		9.87	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	1.25	1.25	0.63	0.63	99.38
Nº40	0.43	2.36	2.36	1.18	1.81	98.20
N ° 100	0.15	3.12	3.12	1.56	3.37	96.64
N ° 200	0.08	3.14	3.14	1.57	4.94	95.07
Fondo	0.00	190.13	190.13	95.07	100.00	0.00
Total		200.00	200.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	76%
TAMIZ Nº200:	95.1%	**IP:**	44%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	41	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	4	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	5.50-6.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

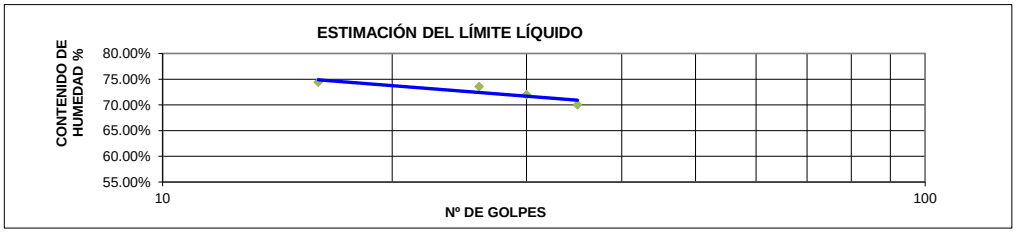
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
FN7	5.21	31.51	23.66	42.55%
US3	5.15	29.76	22.19	44.42%
TB2	5.40	25.86	19.02	50.22%
AI8	5.25	29.04	21.62	45.33%
				46.00%

LÍMITE LIQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PL1	35	17.58	31.35	25.68	70.00%
QN7	30	17.70	30.70	25.26	71.96%
GT5	26	25.89	39.60	33.79	73.54%
W34	16	25.78	40.15	34.02	74.39%
					72.00%

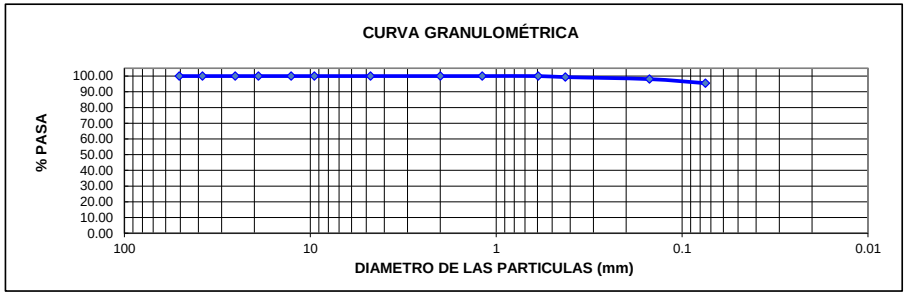
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LR4	17.78	21.27	20.40	33.21%
TN6	17.35	21.49	20.46	33.12%
EW3	17.43	21.09	20.18	33.09%
Q76	17.41	22.32	21.15	31.28%
				33.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.36	**W ret Nº200+rec:**		34.88	
W rec + m:		215.48	**W ret Nº200:**		8.52	
W Seco Inicial (g)		189.12	**Suma W Retenidos**		8.52	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	1.25	1.25	0.66	0.66	99.34
N ° 100	0.15	2.39	2.39	1.26	1.92	98.08
N ° 200	0.08	4.88	4.88	2.58	4.51	95.49
Fondo	0.00	180.60	180.60	95.49	100.00	0.00
Total		189.12	189.12			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	72%
TAMIZ Nº200:	95.5%	**IP:**	39%
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE MUY ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

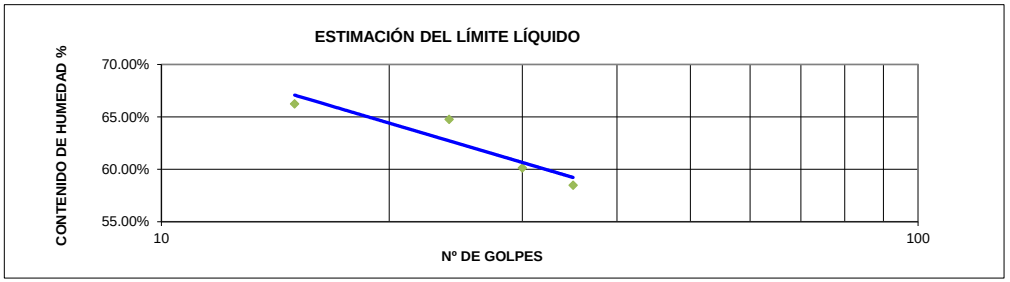
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Ñ12	4.00	17.26	14.81	22.69%
Ñ13	4.12	17.25	14.84	22.43%
Ñ14	4.13	17.25	14.84	22.51%
Ñ15	4.08	17.25	14.83	22.54%
				23.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
VF3	35	13.18	24.21	20.14	58.50%
VF4	30	12.15	26.90	21.36	60.14%
VF5	24	13.20	26.99	21.57	64.78%
V6	15	15.18	24.67	20.89	66.25%
					62.00%

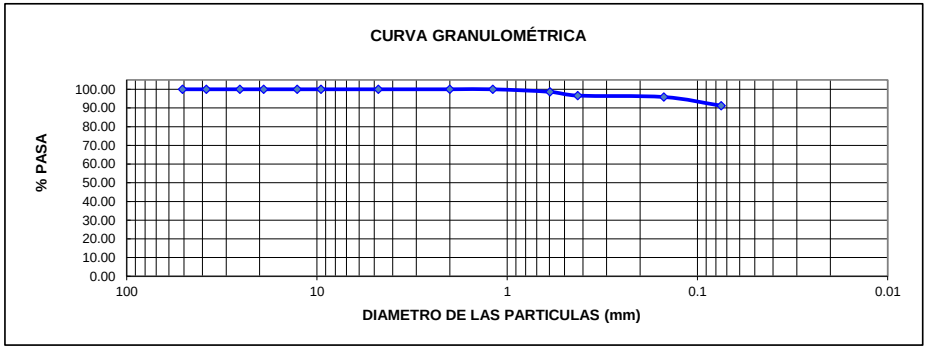
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
H18	16.23	25.36	23.52	25.17%
P103	16.14	24.12	22.51	25.18%
T14	15.13	26.33	24.08	25.15%
W36	12.36	21.45	19.59	25.78%
				25.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		23.51	**W ret Nº200+rec:**		37.21	
W rec + m:		179.63	**W ret Nº200:**		13.70	
W Seco Inicial (g)		156.12	**Suma W Retenidos**		13.70	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	2.13	2.13	1.36	1.36	98.64
Nº40	0.43	3.15	3.15	2.02	3.38	96.62
N ° 100	0.15	1.18	1.18	0.76	4.14	95.86
N ° 200	0.08	7.24	7.24	4.64	8.78	91.22
Fondo	0.00	142.42	142.42	91.22	100.00	0.00
Total		156.12	156.12			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	91.2%	**IP:**	37%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

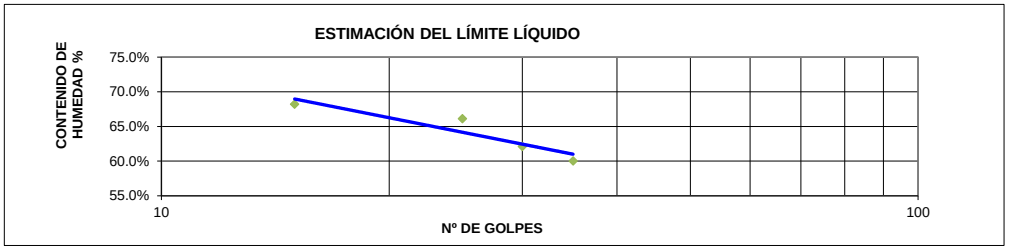
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AS25	5.30	19.15	16.51	23.55%
QC14	5.23	19.23	16.57	23.46%
HJ4	5.16	19.36	16.68	23.22%
L69	5.23	19.25	16.59	23.41%
				23.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
P14	35	20.13	30.20	26.42	60.1%
I33	30	20.25	31.21	27.01	62.1%
U63	25	20.54	29.15	25.72	66.1%
T15	15	20.33	28.33	25.09	68.2%
					64.00%

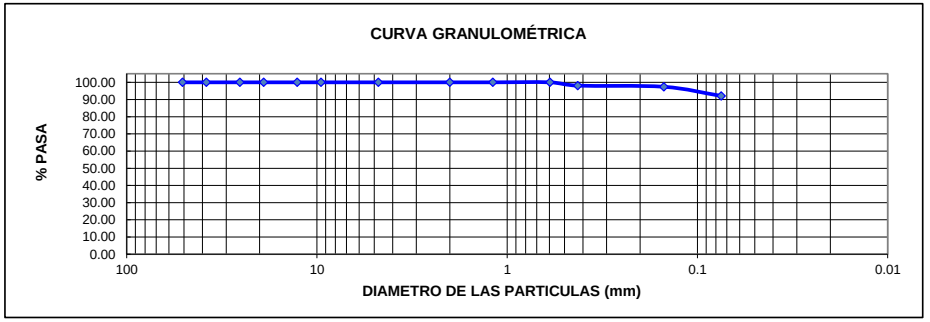
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
I19	13.20	25.18	22.61	27.37%
K15	13.20	24.36	21.96	27.45%
K16	13.25	23.14	21.02	27.31%
MB9	13.22	24.23	21.86	27.38%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.56	**W ret Nº200+rec:**		43.90	
W rec + m:		199.21	**W ret Nº200:**		13.34	
W Seco Inicial (g)		168.65	**Suma W Retenidos**		13.34	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	3.25	3.25	1.93	1.93	98.07
N ° 100	0.15	1.13	1.13	0.67	2.60	97.40
N ° 200	0.08	8.96	8.96	5.31	7.91	92.09
Fondo	0.00	155.31	155.31	92.09	100.00	0.00
Total		168.65	168.65			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	92.1%	**IP:**	37%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

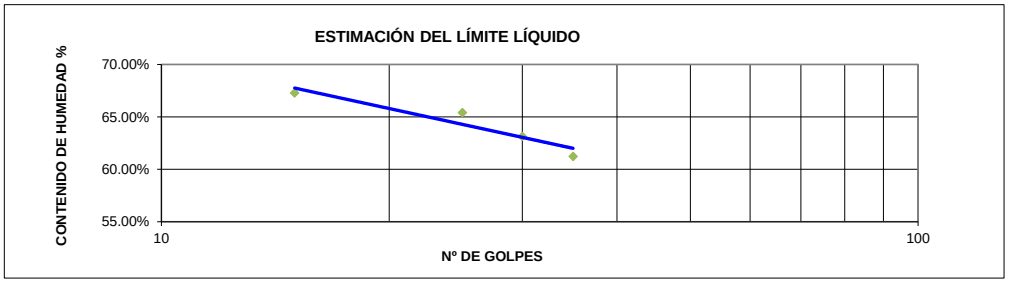
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
WE1	3.56	18.25	15.12	27.05%
WE2	3.60	18.25	15.11	27.26%
SD3	3.70	18.36	15.21	27.42%
DF6	3.62	18.29	15.15	27.24%
				27.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
QA6	35	14.25	25.13	21.00	61.23%
QA8	30	15.13	24.14	20.65	63.15%
P33	25	24.17	30.55	28.03	65.42%
U10	15	16.36	23.69	20.74	67.28%
					64.00%

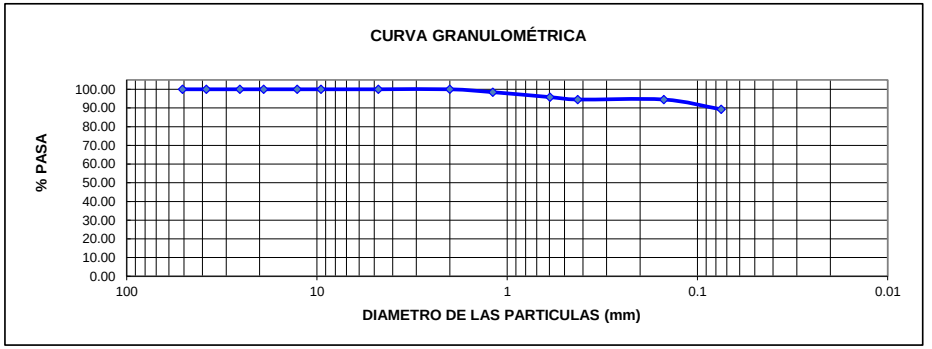
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TR2	16.23	25.36	23.52	25.17%
TR3	16.14	24.12	22.51	25.18%
TR4	15.13	26.33	24.08	25.15%
TR5	12.36	21.45	19.59	25.78%
				25.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		24.36	**W ret Nº200+rec:**		42.03	
W rec + m:		189.36	**W ret Nº200:**		17.67	
W Seco Inicial (g)		165.00	**Suma W Retenidos**		17.67	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	2.55	2.55	1.55	1.55	98.45
Nº30	0.60	4.36	4.36	2.64	4.19	95.81
Nº40	0.43	2.13	2.13	1.29	5.48	94.52
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	5.48	94.52
N ° 200	0.08	8.63	8.63	5.23	10.71	89.29
Fondo	0.00	147.33	147.33	89.29	100.00	0.00
Total		165.00	165.00			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	89.3%	**IP:**	39%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

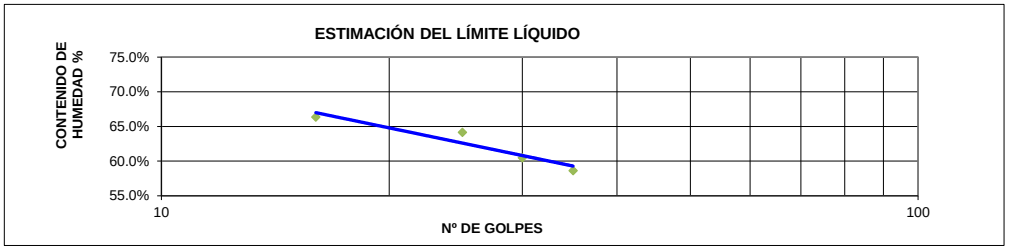
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
77	4.30	20.36	16.84	28.05%
LL5	3.95	20.31	16.72	28.13%
X20	4.15	21.02	17.32	28.08%
C20	4.13	20.56	16.96	28.08%
				28.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MM2	35	15.33	25.36	21.65	58.6%
MM3	30	15.30	25.36	21.57	60.5%
MM4	25	15.36	25.12	21.31	64.2%
MM5	16	15.30	24.99	21.12	66.4%
					62.00%

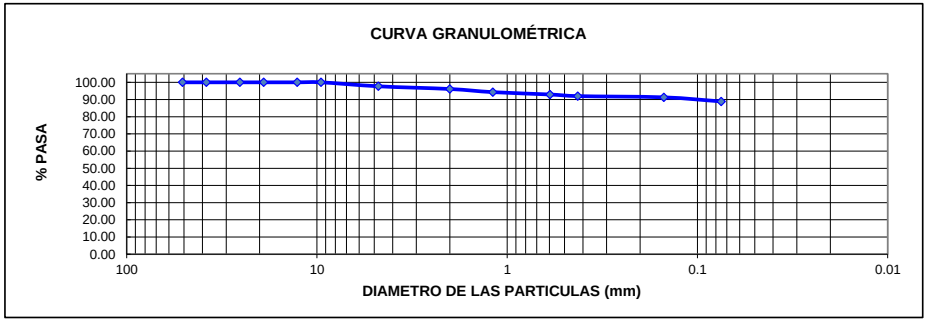
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MN36	14.30	26.31	23.90	25.10%
J12	14.35	37.89	33.11	25.49%
AL6	14.40	30.12	26.98	25.00%
TY893	14.35	31.44	27.99	25.25%
				25.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.59	**W ret Nº200+rec:**		55.53	
W rec + m:		254.96	**W ret Nº200:**		24.94	
W Seco Inicial (g)		224.37	**Suma W Retenidos**		24.94	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	5.21	5.21	2.32	2.32	97.68
Nº10	2.00	3.51	3.51	1.56	3.89	96.11
Nº16	1.19	4.12	4.12	1.84	5.72	94.28
Nº30	0.60	3.05	3.05	1.36	7.08	92.92
Nº40	0.43	2.13	2.13	0.95	8.03	91.97
N ° 100	0.15	1.59	1.59	0.71	8.74	91.26
N ° 200	0.08	5.33	5.33	2.38	11.12	88.88
Fondo	0.00	199.43	199.43	88.88	100.00	0.00
Total		224.37	224.37			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	97.7%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	88.9%	**IP:**	37%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

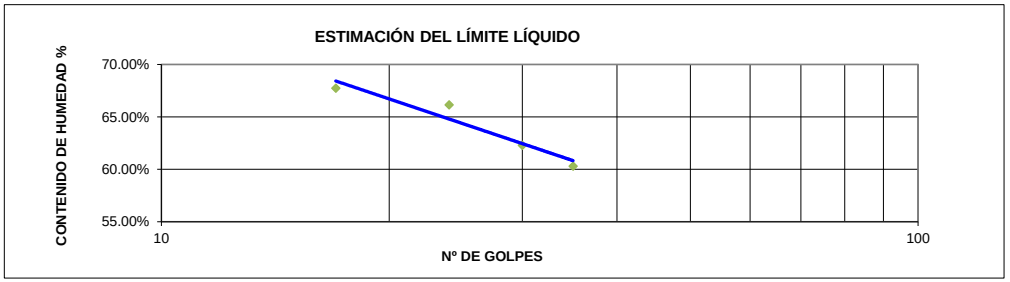
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LL6	4.52	19.35	16.07	28.38%
LL25	4.36	19.35	16.06	28.16%
LL3	4.33	20.36	16.95	27.05%
Y15	4.40	19.69	16.36	27.84%
				28.00%

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
OP3	35	15.16	25.18	21.41	60.30%
OP4	30	15.36	27.33	22.74	62.29%
OP5	24	16.18	28.14	23.38	66.16%
R19	17	17.55	27.16	23.28	67.75%
					64.00%

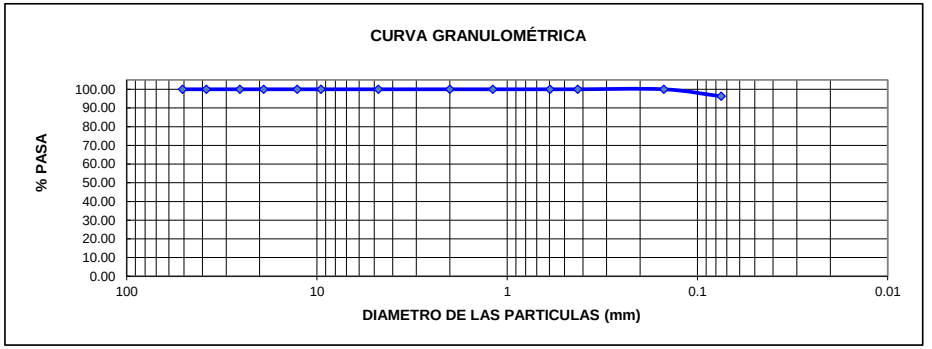
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
ER1	15.36	23.14	21.52	26.38%
WR2	13.58	22.36	20.54	26.11%
RT3	12.00	24.00	21.50	26.32%
RT5	12.00	24.95	22.28	25.95%
				26.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		15.30	**W ret Nº200+rec:**		21.85	
W rec + m:		190.25	**W ret Nº200:**		6.55	
W Seco Inicial (g)		174.95	**Suma W Retenidos**		6.55	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	6.55	6.55	3.74	3.74	96.26
Fondo	0.00	168.40	168.40	96.26	100.00	0.00
Total		174.95	174.95			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	64%
TAMIZ Nº200:	96.3%	**IP:**	38%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

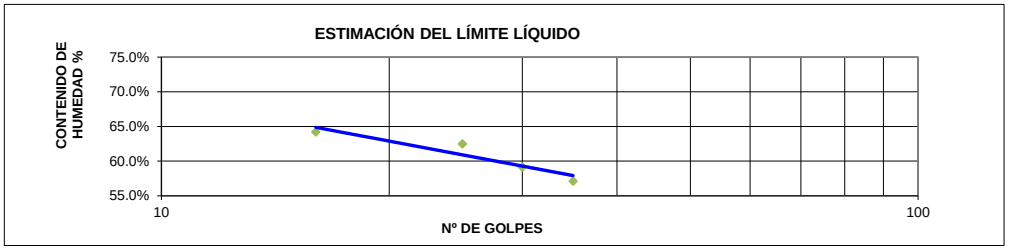
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
KE1	4.45	21.36	17.76	27.03%
MA7	4.46	21.59	17.94	27.07%
AR9	4.59	20.33	16.98	27.05%
IV5	4.50	21.09	17.56	27.05%
				27.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AL78	35	12.56	22.98	19.19	57.1%
CA4	30	13.29	21.36	18.36	59.2%
GA1	25	14.18	22.96	19.58	62.5%
GE3	16	14.25	21.49	18.66	64.2%
					61.00%

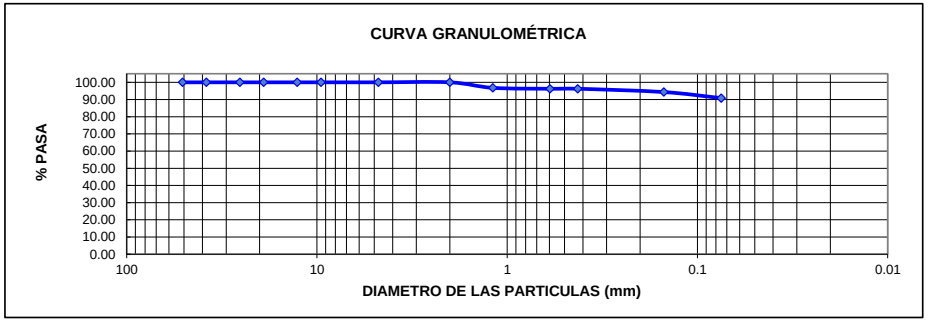
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
LU5	14.18	26.31	23.80	26.08%
LI7	15.30	25.19	23.02	28.17%
AM4	15.30	27.44	24.77	28.16%
DX7	14.93	26.31	23.86	27.42%
				27.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.10	**W ret Nº200+rec:**		45.74	
W rec + m:		250.14	**W ret Nº200:**		20.64	
W Seco Inicial (g)		225.04	**Suma W Retenidos**		20.64	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	7.23	7.23	3.21	3.21	96.79
Nº30	0.60	1.20	1.20	0.53	3.75	96.25
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	3.75	96.25
N ° 100	0.15	4.32	4.32	1.92	5.67	94.33
N ° 200	0.08	7.89	7.89	3.51	9.17	90.83
Fondo	0.00	204.40	204.40	90.83	100.00	0.00
Total		225.04	225.04			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	90.8%	**IP:**	34%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
C12	3.66	16.00	13.73	22.50%
C13	3.90	18.25	15.70	21.64%
C4	4.12	17.33	14.95	21.99%
C15	3.89	17.19	14.79	22.02%
				22.00%

LÍMITE LÍQUIDO

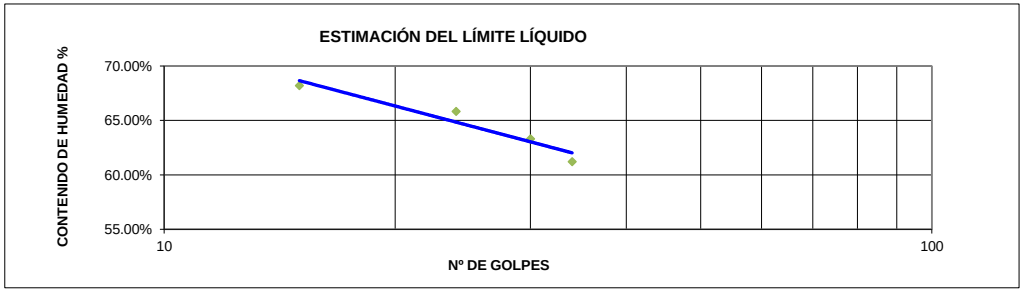
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T11	34	15.00	26.20	21.95	61.22%
Y12	30	15.00	26.22	21.87	63.32%
Y13	24	15.20	25.10	21.17	65.83%
U1	15	15.21	24.36	20.65	68.20%
					65.00%

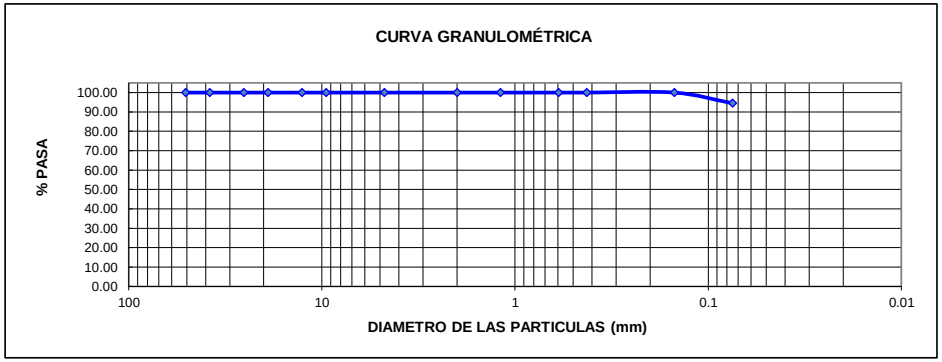
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PP2	15.20	21.00	19.76	27.11%
O3	14.97	22.23	20.68	27.17%
I12	14.87	21.15	19.80	27.28%
R6	14.50	21.46	19.92	28.49%
				28.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		20.00	**W ret Nº200+rec:**		28.56	
W rec + m:		176.33	**W ret Nº200:**		8.56	
W Seco Inicial (g)		156.33	**Suma W Retenidos**		8.56	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 200	0.08	8.56	8.56	5.48	5.48	94.52
Fondo	0.00	147.77	147.77	94.52	100.00	0.00
Total		156.33	156.33			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	94.5%	**IP:**	37%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	4	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

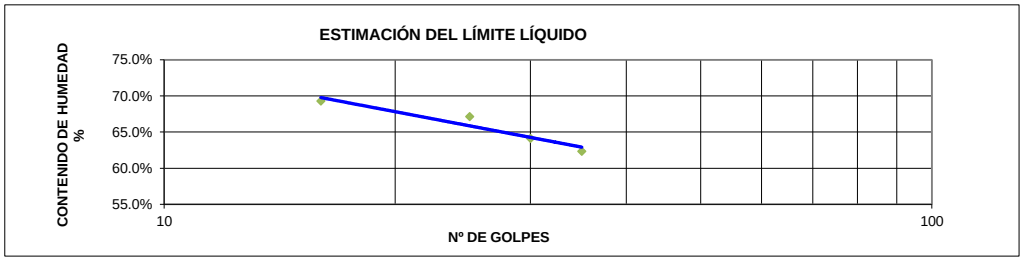
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
T15	6.00	20.33	17.70	22.52%
A33	6.10	20.35	17.77	22.15%
A35	6.22	20.93	18.16	23.16%
A14	5.23	22.45	19.23	23.00%
				23.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
Q21	35	25.33	33.14	30.14	62.3%
Q23	30	25.00	33.57	30.22	64.1%
W6	25	25.14	33.58	30.19	67.1%
W1	16	23.14	40.74	33.54	69.3%
					66.00%

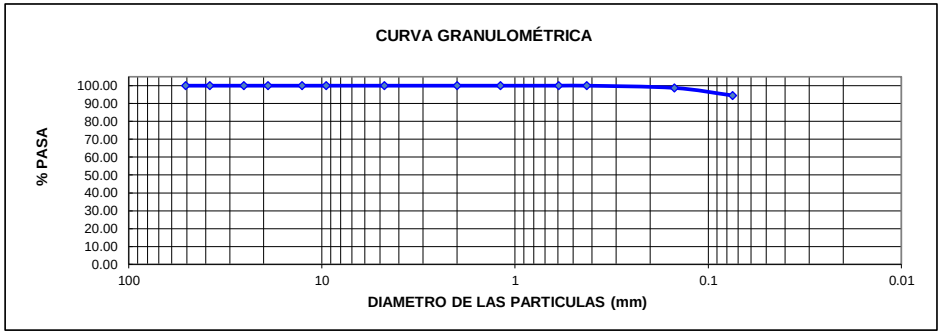
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
L12	14.00	26.41	23.59	29.41%
J32	14.23	25.49	22.95	29.11%
K99	15.00	26.14	23.65	28.79%
I14	16.33	22.59	21.13	30.47%
				29.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.33	**W ret Nº200+rec:**		35.11	
W rec + m:		204.92	**W ret Nº200:**		9.78	
W Seco Inicial (g)		179.59	**Suma W Retenidos**		9.78	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	2.23	2.23	1.24	1.24	98.76
N ° 200	0.08	7.55	7.55	4.20	5.45	94.55
Fondo	0.00	169.81	169.81	94.55	100.00	0.00
Total		179.59	179.59			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	66%
TAMIZ Nº200:	94.6%	**IP:**	37%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	46	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
GE8	4.17	15.33	13.06	25.56%
GE9	4.36	16.28	13.88	25.16%
GE10	4.12	16.74	14.24	24.75%
GE11	4.22	16.12	13.73	25.14%
				25.00%

LÍMITE LÍQUIDO

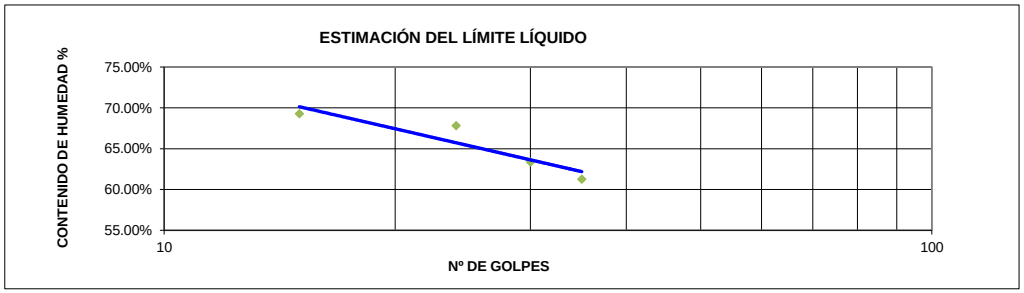
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)		Humedad (%)
CO9	35	16.25	27.36		61.26%
VI7	30	16.18	28.15		63.35%
LA2	24	16.00	27.45		67.80%
LA7	15	15.22	26.33	21.78	69.26%
					65.00%

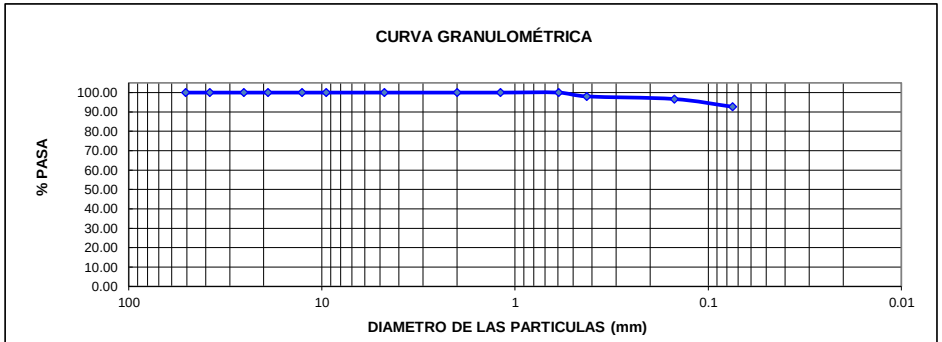
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
PU3	15.00	21.36	20.08	25.13%
PU12	15.00	21.33	20.06	25.19%
NE77	15.02	20.25	19.18	25.76%
PL6	15.01	20.98	19.77	25.33%
				25.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		25.33	**W ret Nº200+rec:**		37.31	
W rec + m:		189.14	**W ret Nº200:**		11.98	
W Seco Inicial (g)		163.81	**Suma W Retenidos**		11.98	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	3.25	3.25	1.98	1.98	98.02
N ° 100	0.15	2.18	2.18	1.33	3.31	96.69
N ° 200	0.08	6.55	6.55	4.00	7.31	92.69
Fondo	0.00	151.83	151.83	92.69	100.00	0.00
Total		163.81	163.81			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	92.7%	**IP:**	40%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	46	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

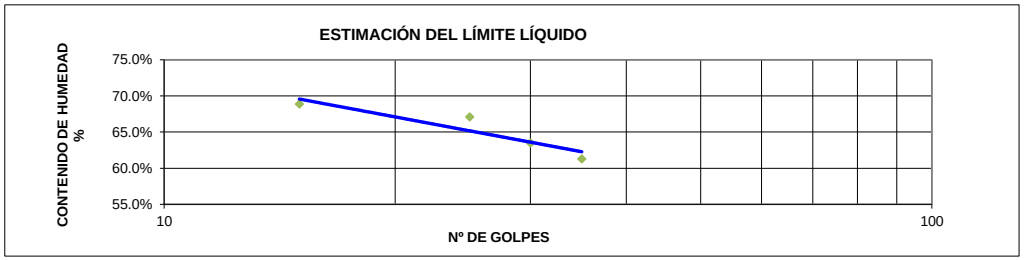
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TR6	5.54	21.18	17.90	26.51%
RM1	5.36	21.80	18.39	26.15%
TR50	5.12	20.62	17.36	26.68%
MA9	5.34	21.20	17.88	26.44%
				26.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AY7	35	24.36	33.25	29.87	61.3%
AE3	30	24.15	33.41	29.82	63.5%
LUD11	25	12.33	25.31	20.10	67.1%
PO6	15	15.18	26.78	22.05	68.9%
					65.00%

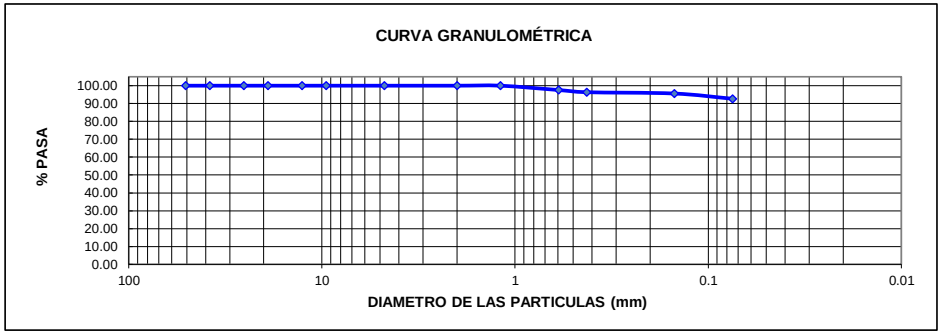
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TEX4	15.00	30.18	26.86	28.00%
DE6	15.00	30.25	26.95	27.58%
DE7	15.33	30.14	26.90	28.02%
DE8	15.11	30.19	26.90	27.87%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		22.17	**W ret Nº200+rec:**		35.15	
W rec + m:		200.00	**W ret Nº200:**		12.98	
W Seco Inicial (g)		177.83	**Suma W Retenidos**		12.98	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	4.32	4.32	2.43	2.43	97.57
Nº40	0.43	2.18	2.18	1.23	3.66	96.34
N ° 100	0.15	1.30	1.30	0.73	4.39	95.61
N ° 200	0.08	5.18	5.18	2.91	7.30	92.70
Fondo	0.00	164.85	164.85	92.70	100.00	0.00
Total		177.83	177.83			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	65%
TAMIZ Nº200:	92.7%	**IP:**	37%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	47	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
OF5	3.15	16.31	13.65	25.37%
JE20	3.85	16.00	13.50	25.96%
CA11	4.13	16.00	13.69	24.19%
NA19	3.71	16.10	13.61	25.18%
				25.00%

LÍMITE LÍQUIDO

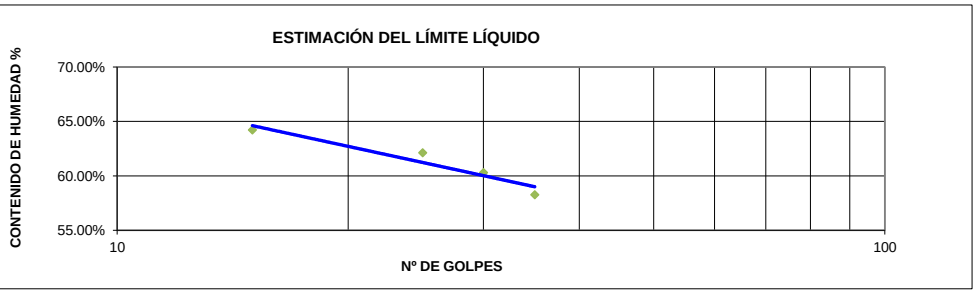
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
RE16	35	17.18	21.90	20.16	58.25%
OM28	30	15.00	25.13	21.32	60.29%
ED28	25	13.25	25.62	20.88	62.11%
RO22	15	14.16	25.33	20.96	64.22%
					61.00%

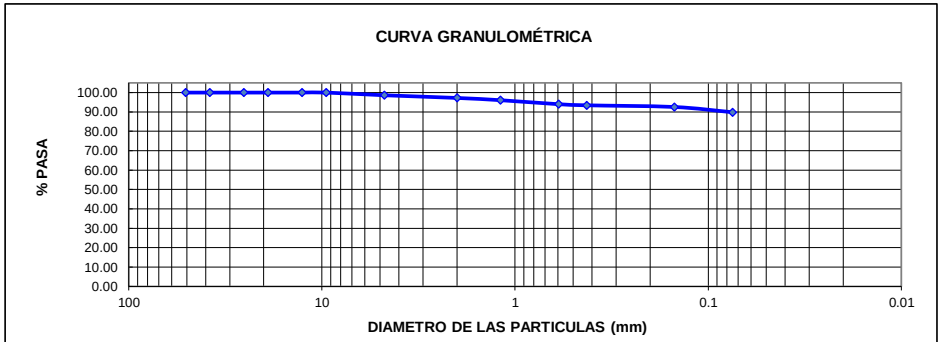
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
MA21	13.23	20.51	19.01	25.98%
AN03	14.58	20.56	19.33	26.00%
IS22	18.21	21.36	20.72	25.58%
OC22	15.34	20.81	19.68	25.91%
				26.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		20.25	**W ret Nº200+rec:**		43.89	
W rec + m:		253.69	**W ret Nº200:**		23.64	
W Seco Inicial (g)		233.44	**Suma W Retenidos**		23.64	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	3.25	3.25	1.39	1.39	98.61
Nº10	2.00	3.21	3.21	1.38	2.77	97.23
Nº16	1.19	2.74	2.74	1.17	3.94	96.06
Nº30	0.60	4.82	4.82	2.06	6.01	93.99
Nº40	0.43	1.32	1.32	0.57	6.57	93.43
N ° 100	0.15	2.01	2.01	0.86	7.43	92.57
N ° 200	0.08	6.29	6.29	2.69	10.13	89.87
Fondo	0.00	209.80	209.80	89.87	100.00	0.00
Total		233.44	233.44			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	98.6%	**LL:**	61%
TAMIZ Nº200:	89.9%	**IP:**	35%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	47	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
RE06	3.25	20.18	16.69	25.93%
BRI2	3.26	20.31	16.74	26.51%
YU22	3.29	20.66	17.18	25.03%
GA24	3.27	20.38	16.87	25.82%
				26.00%

LÌMITE LÌQUIDO

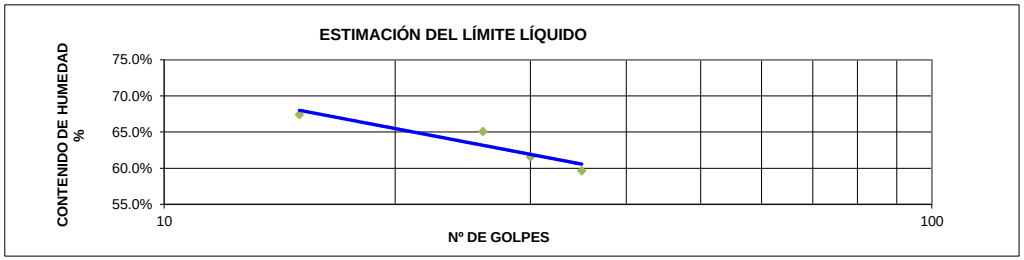
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
AY23	35	20.16	32.15	27.67	59.6%
AY24	30	20.13	32.14	27.56	61.5%
AY25	26	24.36	35.69	31.22	65.1%
AY26	15	20.15	33.54	28.15	67.4%
					63.00%

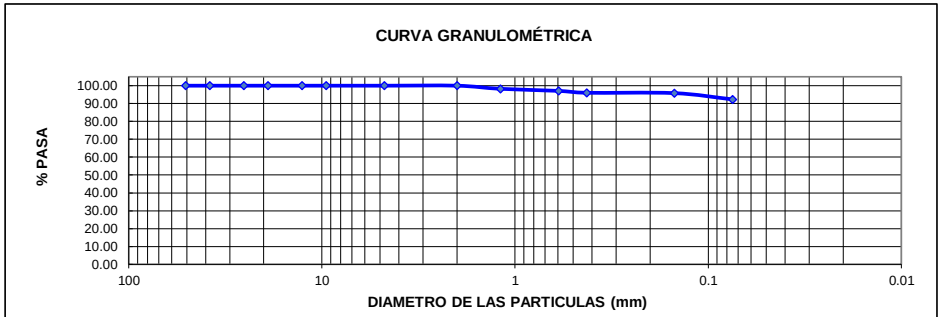
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
IN88	16.25	30.00	27.14	26.30%
EN6	17.16	31.25	28.22	27.41%
CE4	18.15	28.36	26.23	26.37%
VI5	17.19	29.87	27.19	26.73%
				27.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		20.10	**W ret Nº200+rec:**		34.58	
W rec + m:		209.64	**W ret Nº200:**		14.48	
W Seco Inicial (g)		189.54	**Suma W Retenidos**		14.48	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	3.33	3.33	1.76	1.76	98.24
Nº30	0.60	2.19	2.19	1.15	2.91	97.09
Nº40	0.43	2.02	2.02	1.07	3.98	96.02
N ° 100	0.15	0.36	0.36	0.19	4.17	95.83
N ° 200	0.08	6.58	6.58	3.47	7.64	92.36
Fondo	0.00	175.06	175.06	92.36	100.00	0.00
Total		189.54	189.54			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	63%
TAMIZ Nº200:	92.4%	**IP:**	36%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	48	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	1	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	0.00 - 1.00	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
UD3	5.15	14.06	12.25	25.55%
ED4	4.25	14.18	12.16	25.56%
EF4	4.16	15.57	13.25	25.57%
EF6	4.52	14.61	12.55	25.56%
				26.00%

LÍMITE LÍQUIDO

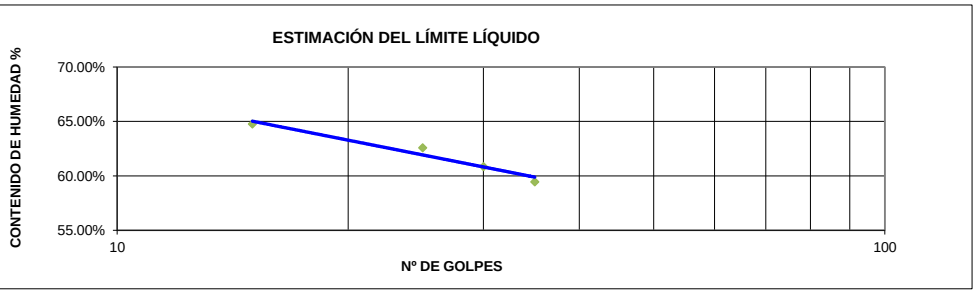
Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
YE3	35	18.37	23.11	21.34	59.46%
YE4	30	16.19	26.34	22.50	60.86%
AD33	25	14.44	26.83	22.06	62.59%
WI1	15	15.35	26.54	22.14	64.76%
					62.00%

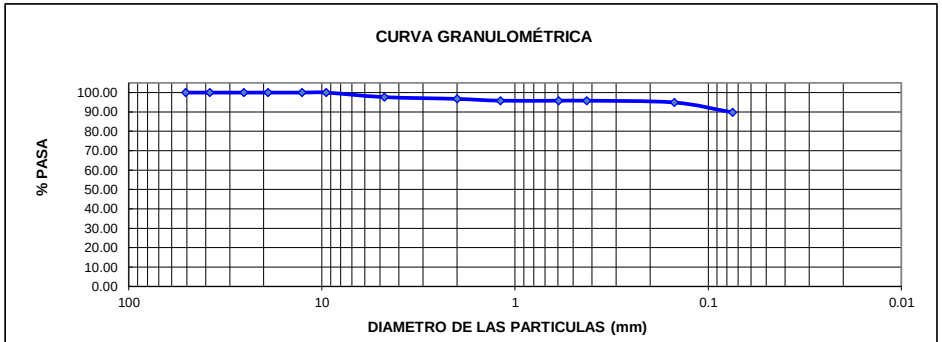
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
K21	14.40	22.33	20.64	27.11%
YI32	15.75	22.38	20.96	27.35%
ZX12	19.38	23.18	22.35	28.01%
CV2	16.51	22.63	21.31	27.38%
				27.00%

ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		30.36	**W ret Nº200+rec:**		43.93	
W rec + m:		163.21	**W ret Nº200:**		13.57	
W Seco Inicial (g)		132.85	**Suma W Retenidos**		13.57	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	3.12	3.12	2.35	2.35	97.65
Nº10	2.00	1.21	1.21	0.91	3.26	96.74
Nº16	1.19	1.23	1.23	0.93	4.19	95.81
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	4.19	95.81
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	4.19	95.81
N ° 100	0.15	1.23	1.23	0.93	5.11	94.89
N ° 200	0.08	6.78	6.78	5.10	10.21	89.79
Fondo	0.00	119.28	119.28	89.79	100.00	0.00
Total		132.85	132.85			





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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	97.7%	**LL:**	62%
TAMIZ Nº200:	89.8%	**IP:**	35%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

HUMEDAD, LIMÍTES Y GRANULOMETRÍA

PROYECTO:	CONSTRUCCION DE UNA VILLA OLIMPICA	**SONDEO Nº**	48	**V1**
LOCALIZACIÓN:	CIENAGA DE ORO, CÓRDOBA	**MUESTRA Nº**	2	
CONTRATISTA:	ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO	**PROFUNDIDAD:**	1.00 - 1.50	
FECHA	MARZO DE 2024	**CÓDIGO**	0324023	

Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.

HUMEDAD NATURAL

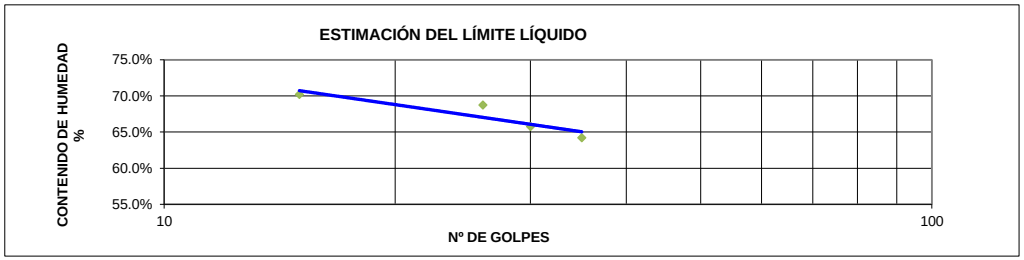
Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
TI3	4.48	21.43	17.92	26.08%
DO9	4.49	21.56	17.97	26.66%
FG33	4.52	21.91	18.41	25.18%
JH6	4.50	21.63	18.10	25.96%
				26.00%

LÌMITE LÌQUIDO

Recipiente Nº	Nº de golpes	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
DI7	35	21.35	37.00	30.88	64.2%
JO12	30	21.32	36.99	30.77	65.7%
W9	26	25.55	40.54	34.43	68.7%
PE2	15	21.34	38.39	31.36	70.2%
					67.00%

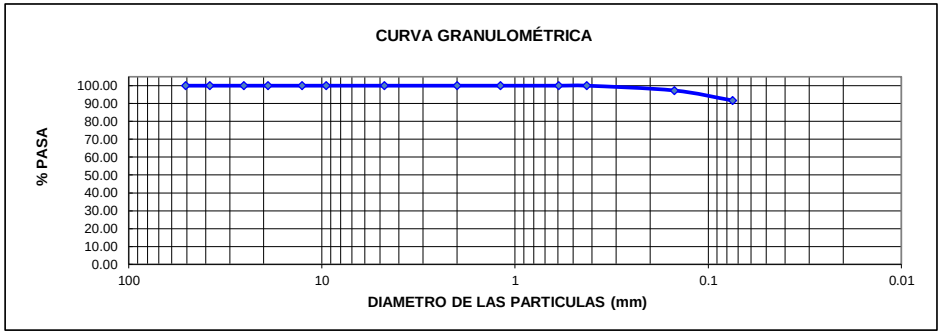
LÍMITE PLASTICO

Recipiente Nº	Masa Recipiente (g)	Masa húmeda + Recipiente (g)	Masa seca + Recipiente (g)	Humedad (%)
UY6	16.36	32.25	28.85	27.26%
YI1	17.27	33.50	29.93	28.21%
YI6	18.26	30.61	27.94	27.59%
VO9	17.30	32.12	28.90	27.70%
				28.00%



ANÁLISIS GRANULOMETRICO

W rec:		26.31	**W ret Nº200+rec:**		42.74	
W rec + m:		225.32	**W ret Nº200:**		16.43	
W Seco Inicial (g)		199.01	**Suma W Retenidos**		16.43	
Tamiz	**Tamaño (mm)**	**Peso Ret. (gr)**	**Peso Ret. corregido (gr)**	**Retenido (%)**	**Ret. Acum. (%)**	**Pasa (%)**
2"	50.8	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.1	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.4	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/4)"	19.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(1/2)"	12.7	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
(3/8)"	9.52	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº4	4.75	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº10	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº16	1.19	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº30	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
Nº40	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00
N ° 100	0.15	5.31	5.31	2.67	2.67	97.33
N ° 200	0.08	11.12	11.12	5.59	8.26	91.74
Fondo	0.00	182.58	182.58	91.74	100.00	0.00
Total		199.01	199.01			



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

OBSERVACIONES:

TAMIZ Nº4:	100.0%	**LL:**	67%
TAMIZ Nº200:	91.7%	**IP:**	39%
ClasiFicación AASHTO			A-7-6
Clasificación Sistema Unificado :			**CH**
ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD			

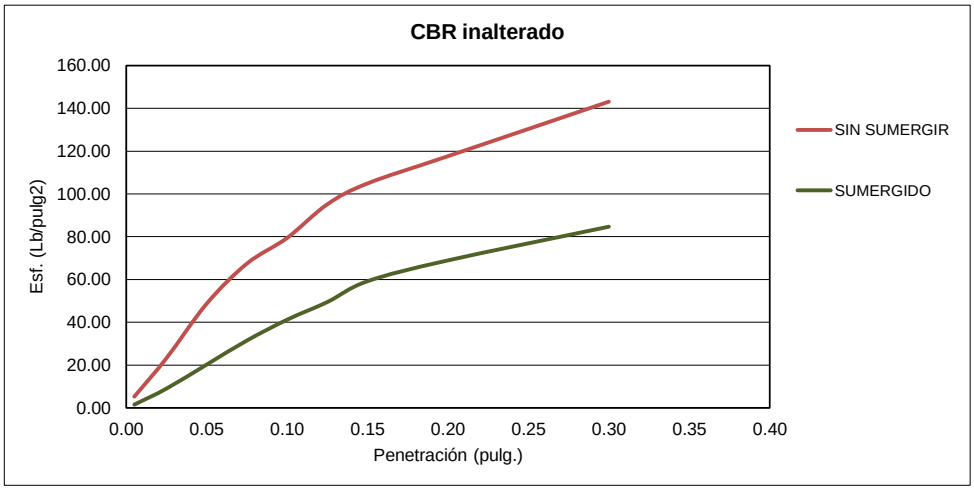
Consultorías Geotecnia y Ambiente SAS	**C.B.R. INALTERADO**	**V2**

NOMBRE DEL PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

FECHA: MARZO DE 2024
CÓDIGO: 0324023
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

COORDENADAS (WGS84)	8°52'18.21"N		75°36'28.49"O	
Molde Nº	**CBR 1**		**CBR 1**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.07	5.25	0.02	1.50
0.025	0.31	23.23	0.12	8.99
0.050	0.65	48.71	0.27	20.23
0.075	0.90	67.44	0.42	31.47
0.100	1.06	79.43	0.55	41.21
0.125	1.27	95.17	0.66	49.46
0.150	1.40	104.91	0.79	59.20
0.200	1.57	117.65	0.92	68.94
0.300	1.91	143.12	1.13	84.67
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	**7.94%**		4.12%	
CBR CORR 0.2"	7.84%		**4.60%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
1	5.080	7.417	2.01	Suelo moderadamente expansivo

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

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

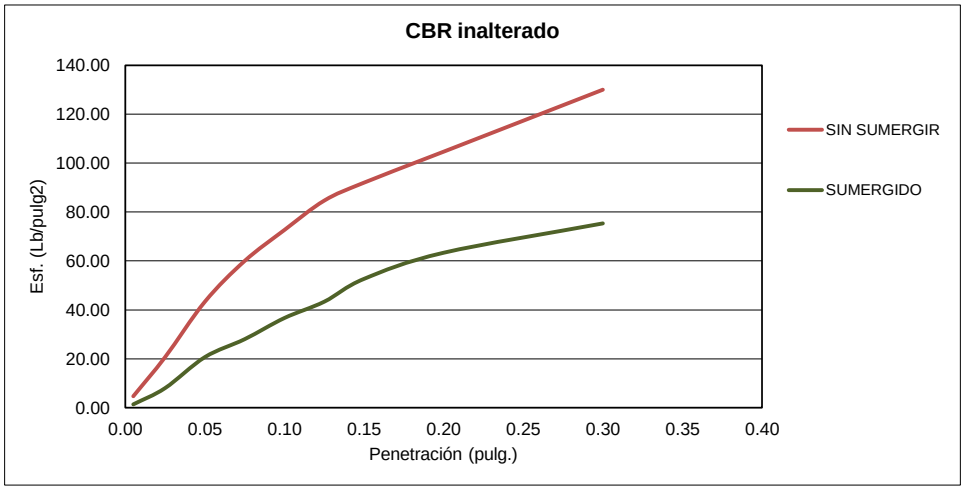
Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	C.B.R. INALTERADO	V2

NOMBRE DEL PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

FECHA: MARZO DE 2024
CÓDIGO: 0324023
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

COORDENADAS (WGS84)	8°52'17.02"N		75°36'28.64"O	
Molde Nº	**CBR 2**		**CBR 2**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.06	4.67	0.02	1.33
0.025	0.28	20.67	0.11	8.00
0.050	0.58	43.35	0.28	20.67
0.075	0.80	60.02	0.37	28.01
0.100	0.97	72.69	0.49	36.68
0.125	1.13	84.70	0.58	43.35
0.150	1.23	92.03	0.70	52.69
0.200	1.40	104.70	0.85	63.36
0.300	1.74	130.05	1.01	75.36
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	**7.27%**		3.67%	
CBR CORR 0.2"	6.98%		**4.22%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
1	5.334	7.747	2.07	Suelo moderadamente expansivo

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

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

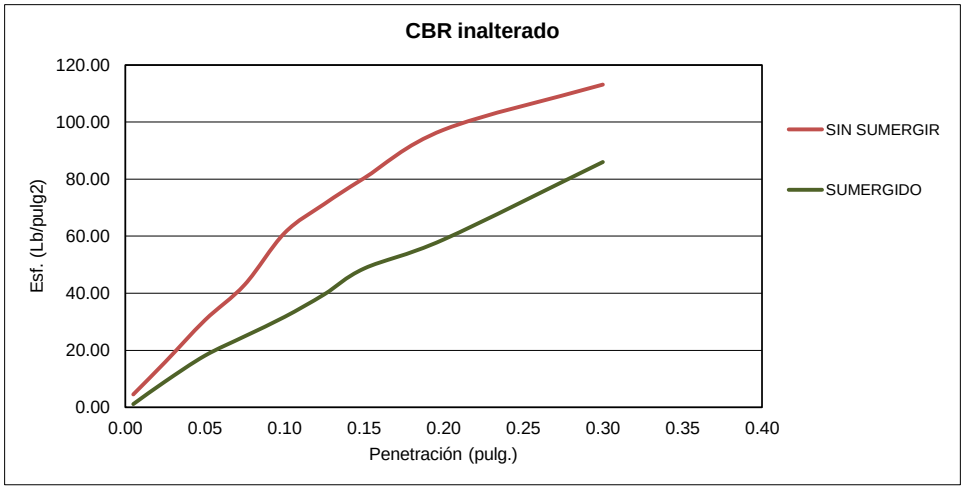
Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	**V2**

NOMBRE DEL PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

FECHA: MARZO DE 2024
CÓDIGO: 0324023
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

COORDENADAS (WGS 84)	8°52'20.26"N		75°36'37.59"O	
Molde Nº	**CBR 3**		**CBR 3**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.06	4.53	0.02	1.13
0.025	0.21	15.84	0.12	9.05
0.050	0.41	30.55	0.24	18.10
0.075	0.57	43.00	0.33	24.89
0.100	0.82	61.10	0.42	31.68
0.125	0.95	71.28	0.53	39.60
0.150	1.07	80.34	0.65	48.65
0.200	1.30	97.31	0.79	58.84
0.300	1.51	113.15	1.15	85.99
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	6.11%		3.17%	
CBR CORR 0.2"	**6.49%**		**3.92%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
3	5.334	7.747	2.07	Suelo moderadamente expansivo

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

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

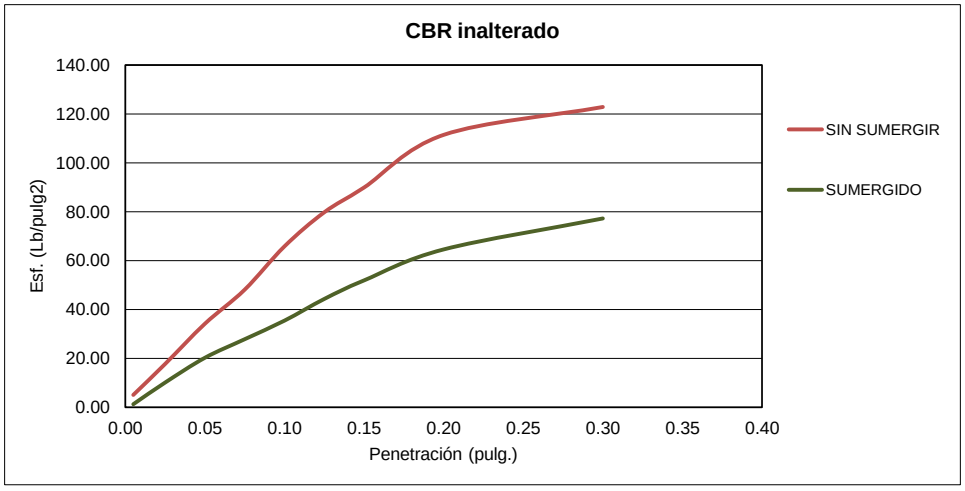
Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	**V2**

NOMBRE DEL PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

FECHA: MARZO DE 2024
CÓDIGO: 0324023
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

COORDENADAS (WGS 84)	8°52'19.97"N		75°36'36.82"O	
Molde Nº	**CBR 4**		**CBR 4**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.07	5.07	0.02	1.27
0.025	0.24	17.73	0.14	10.13
0.050	0.46	34.19	0.27	20.26
0.075	0.64	48.12	0.37	27.86
0.100	0.88	65.85	0.47	35.46
0.125	1.06	79.78	0.59	44.32
0.150	1.20	89.91	0.69	51.92
0.200	1.49	111.44	0.86	64.59
0.300	1.64	122.84	1.03	77.25
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	6.59%		3.55%	
CBR CORR 0.2"	**7.43%**		**4.31%**	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
3	5.207	8.001	2.40	Suelo moderadamente expansivo

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

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

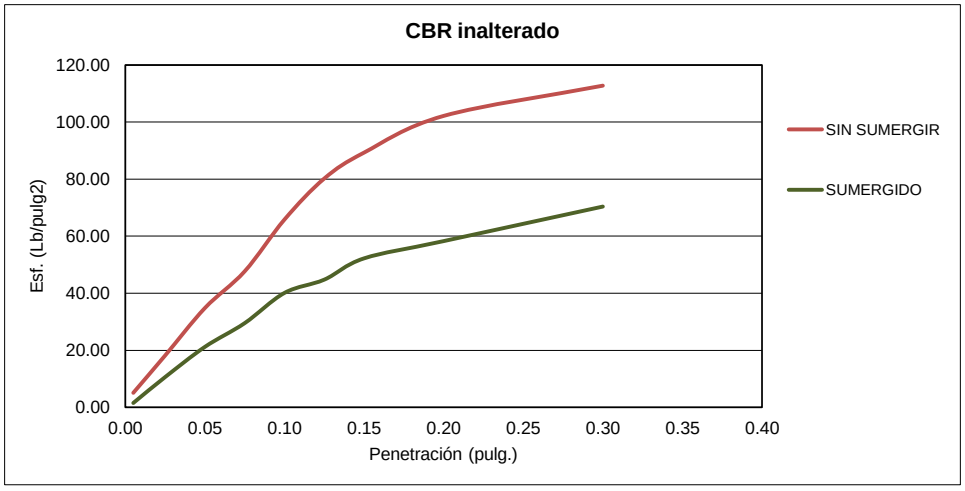
Consultorías Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	**V2**

NOMBRE DEL PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

FECHA: MARZO DE 2024
CÓDIGO: 0324023
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

COORDENADAS (WGS 84)	8°52'22.99"N		75°36'35.03"O	
Molde Nº	**CBR 5**		**CBR 5**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.07	5.08	0.02	1.51
0.025	0.24	18.16	0.14	10.60
0.050	0.46	34.81	0.28	21.19
0.075	0.64	47.68	0.39	29.52
0.100	0.88	65.84	0.54	40.11
0.125	1.07	80.22	0.60	44.77
0.150	1.19	89.31	0.70	52.22
0.200	1.36	102.17	0.78	58.28
0.300	1.50	112.77	0.94	70.38
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	6.58%		**4.01%**	
CBR CORR 0.2"	**6.81%**		3.89%	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
3	5.258	8.153	2.49	Suelo moderadamente expansivo

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

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

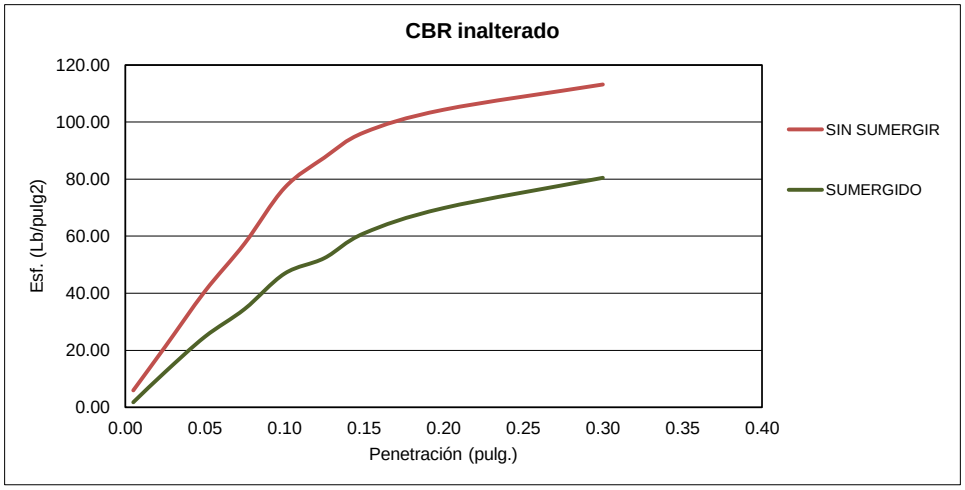
Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S.	**C.B.R. INALTERADO**	**V2**

NOMBRE DEL PROYECTO: ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VILLA OLÍMPICA EN EL MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO: MUNICPIO DE CIENAGA DE ORO, DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA

FECHA: MARZO DE 2024
CÓDIGO: 0324023
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIÉNAGA DE ORO

COORDENADAS (WGS 84)	8°52'20.93"N		75°36'34.68"O	
Molde Nº	**CBR 6**		**CBR 6**	
	SIN SUMERGIR		**SUMERGIDO**	
Penetración (pulg.)	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**	**Lect. Dial (KN)**	**Esf. (Lb/pulg^2)**
0.005	0.08	5.93	0.02	1.77
0.025	0.28	21.22	0.17	12.38
0.050	0.54	40.67	0.33	24.76
0.075	0.77	57.47	0.46	34.48
0.100	1.03	76.93	0.63	46.86
0.125	1.17	87.54	0.70	52.30
0.150	1.29	96.38	0.81	61.01
0.200	1.39	104.34	0.93	69.85
0.300	1.51	113.18	1.07	80.46
0.400				
0.500				
CBR CORR 0.1"	**7.69%**		**4.69%**	
CBR CORR 0.2"	6.96%		4.66%	



Nº CBR	**LECTURA INICIAL L1 (mm)**	**LECTURA FINAL L2 (mm)**	**% DE EXPANSIÓN**	**Clasificación**
3	5.080	7.620	2.18	Suelo moderadamente expansivo

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

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

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE EXPANSIVIDAD DE UN SUELO EN EL APARATO DE LAMBE

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S NIT:900522077-1 | **FC-expansion-018**

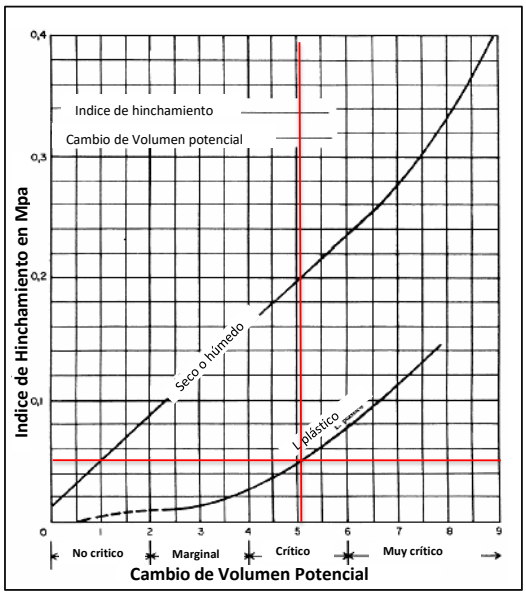
PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO VILLA OLIMPICA
LOCALIZACIÓN: CIENAGA DE ORO, CORDOBA
CONTRATISTA: ALCALDIA DEL MUNICIPIO DE CIENAGA DE ORO
FECHA: MARZO DE 2024
SONDEO: 1
PROFUNDIDAD (m): 0.50-1.00

Método de Ensayo de Referencia:I.N.V. E 120-07

Compactación de la probeta	
Humedad Limite Plastico	28.00%
No de Capas	1
No de golpes por Capa	5
Energía por unidad de volumen	Próctor Normal (INV E-141)

ϕ de la Probeta (mm)	70
h probeta (mm)	22
Área de la Probeta (mm^2)	3848
P (kg)	0.15

Tiempo (min)	Lectura Dial	Lectura (N)
1	12.0	36.36
2	14.0	42.42
3	16.0	48.48
4	19.0	57.58
5	22.0	66.67
10	29.0	87.88
15	36.5	110.61
30	46.0	139.39
60	54.0	163.64
90	62.0	187.88
120	71.0	215.15



Fuerza (N)	215.15	
Indice de Hinchamiento (Mpa)	0.056	
Cambio de Volumen Potencial % PVC	5.10	**CRITICO**

Ing. Civil NATHALIA HERNANDEZ
M.P. 22202166765COR

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

Los resultados presentados corresponden solamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.

Se próhibe la reproducción parcial o total sin la aprobación por escrito del laboratorio.

Calle 27 N° 6-12 Monteria Tel: 781 6379 Cell 300 810 1960 E-mail: consultoriasgeotecniayambiente@gmail.com

Cordoba - Colombia

CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

ANEXO 3.
CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN
(EN CD)

ICONTEC ES MIEMBRO DE

IQNET

icontec

ISO 9001

ICONTEC Certifica que el Sistema de Gestión de la organización:
ICONTEC certifies that the Organization's Management System of:

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

Calle 27 No. 6 - 12, Montería, Córdoba, Colombia

ha sido auditado y aprobado con respecto a los requisitos especificados en:
has been audited and approved based on the specified requirements of:

ISO 9001:2015

Este Certificado es aplicable al siguiente alcance:
This certificate is applicable to the following scope:

Prestación de Servicios de Consultoría para Estudios y Diseños en Ingeniería Civil y Ambiental. Prestación de Servicios de Ensayos de Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos.

Provision of Consulting Services for Studies and Design in Civil and Environmental Engineering. Provision of Services Soil Testing Laboratory, Concrete and Flooring.

Esta aprobación está sujeta a que el sistema de gestión se mantenga de acuerdo con los requisitos especificados, lo cual será verificado por ICONTEC

This approval is subject to the maintenance of the management system according to the specified requirements, which will be verified by ICONTEC

Certificado: **SC-CER290069**
Certificate:

Fecha de Otorgamiento:	**2014-01-29**
Fecha de Vencimiento del Ciclo Previo:	**2023-01-28**
Fecha de Inicio del ciclo actual de certificación:	**2023-01-29**
Fecha de Vencimiento ciclo actual:	**2026-01-28**
Fecha de Auditoria de Recertificación:	**2022-11-22**
Fecha de Revisión:	**2023-01-06**

Roberto Enrique Montoya Villa
Director Ejecutivo

icontec

ONAC ACREDITADO

ISO/IEC 17021-1:2015
09-CSG-001

MEMBER OF MULTILATERAL RECOGNITION ARRANGEMENT IAF

Este certificado es propiedad de ICONTEC y debe ser devuelto cuando sea solicitado ICONTEC carrera 37 nro. 52-95, Bogotá D.C., Colombia

ICONTEC ES MIEMBRO DE

IQNET

Building trust together

Certificate

ICONTEC has issued an IQNet recognized certificate that the **organization**

CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

Calle 27 No. 6 - 12, Montería, Córdoba, Colombia

has implemented and maintains a

Quality Management System

for the following scope:

Prestación de Servicios de Consultoría para Estudios y Diseños en Ingeniería Civil y Ambiental. Prestación de Servicios de Ensayos de Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos.

Provision of Consulting Services for Studies and Design in Civil and Environmental Engineering. Provision of Services Soil Testing Laboratory, Concrete and Flooring.

ISO 9001:2015

Issued on: 2014-01-29
Expires on: 2026-01-28

This attestation is directly linked to the IQNet Partner's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

Registration Number: CO-SC-CER290069

Alex Stoichitoiu
President of IQNet

Roberto Enrique Montoya Villa
CEO of ICONTEC

This attestation is directly linked to the IQNET Member's original certificate and shall not be used as a stand-alone document

IQNET Members*:
AENOR Spain **AFNOR** Certification France **APCER** Portugal **CCC** Cyprus **CISQ** Italy **CQC** China **CQM** China **CQS** Czech Republic **Cro Cert** Croatia **DQS Holding GmbH** Germany **EAGLE Certification Group** USA **FCAV** Brazil **FONDONORMA** Venezuela **ICONTEC** Colombia **ICS** Bosnia and Herzegovina **Inspecta Sertifiointi Oy** Finland **INTECO** Costa Rica **IRAM** Argentina **JQA** Japan **KFQ** Korea **LSQA** Uruguay **MIRTEC** Greece **MSZT** Hungary**Nemko AS** Norway **NSAI** Ireland **NYCE-SIGE** México **PCBC** Poland **Quality Austria** Austria **SII** Israel **SIQ** Slovenia **SIRIM QAS International** Malaysia **SQS** Switzerland **SRAC** Romania **TSE** Turkey **YUQS** Serbia

* The list of IQNet Members is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-27112-004 R0

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Equipo *Instrument*	MÁQUINA DOBLE RANGO PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR
Modelo *Model*	PC-42-D
Número de Serie *Serial Number*	179
Identificación Interna *Internal Identification*	No presenta
Capacidad Máxima *Maximum Capacity*	1000 kN
Solicitante *Customer*	Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2022 – 09 – 17
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 20
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	05

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Jaiver López Poveda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración	
Clase	1,0
Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Digital
División de Escala	0,01 kN
Resolución	0,01 kN
Intervalo de Medición Calibrado	Del 10 % al 100 % de la carga máxima.
Límite Inferior de la Escala	2 kN

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.
Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					
		S_1	S_2	S_2'	S_3	S_4	Promedio
		Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	$S_{1,\,2\,y\,3}$
%	kN	kN	kN	----	kN	----	kN
10	**100,00**	99,169	99,187	----	99,196	----	99,184
20	**200,00**	199,96	199,87	----	199,80	----	199,88
30	**300,00**	299,97	299,53	----	299,09	----	299,53
40	**400,00**	399,72	399,43	----	398,97	----	399,38
50	**500,00**	499,52	499,32	----	499,14	----	499,33
60	**600,00**	599,41	598,51	----	598,31	----	598,75
70	**700,00**	699,00	697,74	----	697,52	----	698,09
80	**800,00**	799,02	798,54	----	798,45	----	798,67
90	**900,00**	899,46	898,79	----	897,98	----	898,74
100	**1 000,00**	999,99	999,38	----	999,15	----	999,51

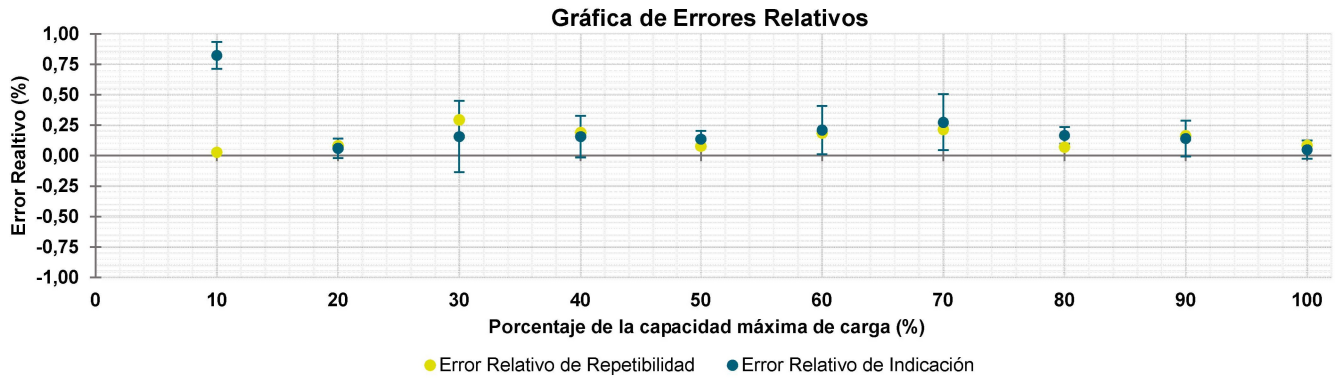
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

Tabla 2.
Error realitivo de cero, f_0, calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,000	0,000	----	0,000	----

Tabla 3.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC		Errores Relativos			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		$k_{p \approx 95\ \%}$
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad				
		q	*b*	*v*	*a*	*U*		
%	kN	%	%	%	%	kN	%	-----
10	**100,00**	0,82	0,03	----	0,010	0,11	0,11	2,02
20	**200,00**	0,060	0,081	----	0,005	0,16	0,081	2,13
30	**300,00**	0,16	0,29	----	0,003	0,88	0,29	3,31
40	**400,00**	0,16	0,19	----	0,003	0,68	0,17	2,87
50	**500,00**	0,135	0,076	----	0,002	0,35	0,070	2,26
60	**600,00**	0,21	0,18	----	0,002	1,2	0,20	3,31
70	**700,00**	0,27	0,21	----	0,001	1,6	0,23	3,31
80	**800,00**	0,166	0,071	----	0,001	0,55	0,068	2,32
90	**900,00**	0,14	0,16	----	0,001	1,3	0,15	2,87
100	**1 000,00**	0,049	0,083	----	0,001	0,75	0,075	2,43



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue Laboratorio de la empresa CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S ubicada en Monteria - Cordoba. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	29,6 °C	**Temperatura Ambiente Mínima:**	28,8 °C
Humedad Relativa Máxima:	69 % HR	**Humedad Relativa Mínima:**	66 % HR

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

Tabla 4.
Coeficientes para el cálculo de la fuerza en función de su defomación y su R^2, el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	---	R^2
-1,66700 E00	1,01220 E00	-3,16779 E-05	2,06950 E-08		1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.
Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0,00	10,00	20,00	30,00	40,00
100,00	99,257	109,32	119,38	129,43	139,48
150,00	149,52	159,56	169,59	179,62	189,65
200,00	199,67	209,69	219,70	229,72	239,72
250,00	249,73	259,73	269,73	279,72	289,71
300,00	299,70	309,69	319,67	329,65	339,63
350,00	349,61	359,59	369,56	379,53	389,50
400,00	399,47	409,44	419,40	429,37	439,33
450,00	449,29	459,26	469,22	479,18	489,14
500,00	499,10	509,06	519,02	528,98	538,94
550,00	548,90	558,87	568,83	578,79	588,75
600,00	598,72	608,69	618,65	628,62	638,59
650,00	648,56	658,54	668,51	678,49	688,47
700,00	698,45	708,43	718,42	728,41	738,40
750,00	748,39	758,39	768,39	778,40	788,40
800,00	798,42	808,43	818,45	828,47	838,50
850,00	848,53	858,56	868,60	878,64	888,69
900,00	898,74	908,80	918,86	928,93	939,00
950,00	949,08	959,16	969,25	979,34	989,44
1 000,00	999,55				

Tabla 6.
Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100,00	99,184	99,257	0,07
200,00	199,88	199,67	- 0,21
300,00	299,53	299,70	0,17
400,00	399,38	399,47	0,09
500,00	499,33	499,10	- 0,23
600,00	598,75	598,72	- 0,03
700,00	698,09	698,45	0,36
800,00	798,67	798,42	- 0,26
900,00	898,74	898,74	0,00
1 000,00	999,51	999,55	0,04

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=3,307 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Lo resultados reportados en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

Instrumento Patrón

Instrumento	Transductor de Fuerza de 1 MN.
Modelo	KAL 1MN.
Clase	0,5.
Número de Serie	017403.
Certificado de Calibración	5047 del INM.
Próxima Calibración	2023-02-03.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
3. El cliente autoriza emitir el certificado de calibración y conoce que los puntos por debajo del 20% del limite superior no se obtuvieron de acuerdo a lo establecido en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Numeral 6.4.5. Los resultados en valores discretos de fuerza reportados fueron solicitados y aprobados por el cliente.
4. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-27112-004

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-27112-005 R0

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Equipo *Instrument*	MÁQUINA DOBLE RANGO PARA ENSAYOS A COMPRESIÓN
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR
Modelo *Model*	PC-42-D
Número de Serie *Serial Number*	179
Identificación Interna *Internal Identification*	No presenta
Capacidad Máxima *Maximum Capacity*	200 kN
Solicitante *Customer*	Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2022 – 09 – 17
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 20
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	05

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Jaiver López Poveda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración	
Clase	1,0
Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Digital
División de Escala	0,01 kN
Resolución	0,01 kN
Intervalo de Medición Calibrado	Del 10 % al 100 % de la carga máxima.
Límite Inferior de la Escala	2 kN

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.
Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					
		S_1	S_2	S_2'	S_3	S_4	Promedio
		Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	$S_{1,\,2\,y\,3}$
%	kN	kN	kN	----	kN	----	kN
10	**20,00**	19,840	19,938	----	19,874	----	19,884
20	**40,00**	39,939	39,945	----	39,946	----	39,943
30	**60,00**	59,791	59,779	----	59,792	----	59,788
40	**80,00**	79,613	79,818	----	79,957	----	79,796
50	**100,00**	99,722	99,825	----	99,845	----	99,797
60	**120,00**	119,99	119,82	----	119,91	----	119,90
70	**140,00**	140,10	140,13	----	140,23	----	140,15
80	**160,00**	160,32	160,30	----	160,35	----	160,32
90	**180,00**	180,17	180,14	----	180,11	----	180,14
100	**200,00**	200,07	200,53	----	200,39	----	200,33

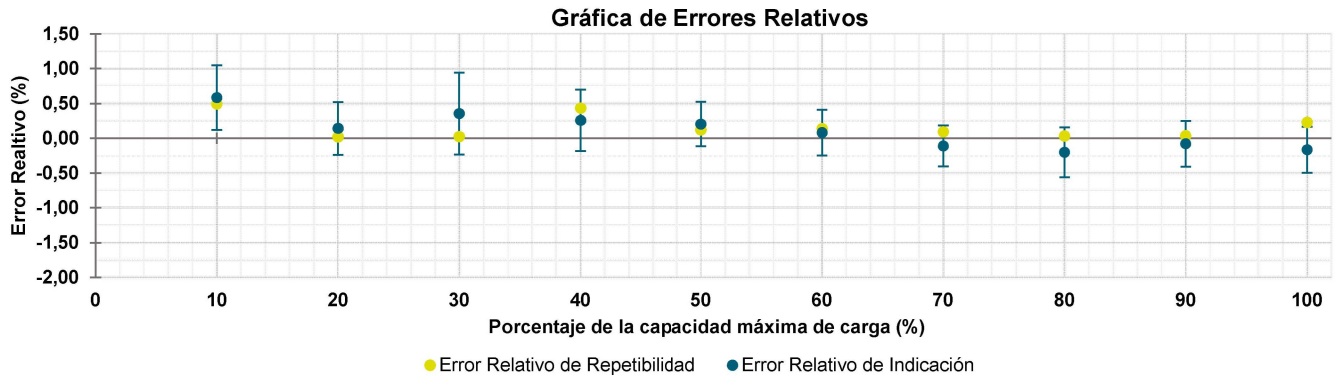
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

Tabla 2.
Error realitivo de cero, f_0, calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,000	0,000	----	0,000	----

Tabla 3.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC		Errores Relativos			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		$k_{p \approx 95\ \%}$
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad				
		q	b	v	a	U		
%	kN	%	%	%	%	kN	%	-----
10	**20,00**	0,58	0,50	----	0,050	0,093	0,46	2,26
20	**40,00**	0,14	0,02	----	0,025	0,15	0,38	2,01
30	**60,00**	0,36	0,02	----	0,017	0,35	0,59	2,01
40	**80,00**	0,26	0,43	----	0,013	0,35	0,44	2,13
50	**100,00**	0,20	0,12	----	0,010	0,32	0,32	2,01
60	**120,00**	0,08	0,14	----	0,008	0,40	0,33	2,01
70	**140,00**	-0,11	0,09	----	0,007	0,41	0,29	2,01
80	**160,00**	-0,20	0,03	----	0,006	0,57	0,36	2,01
90	**180,00**	-0,08	0,04	----	0,006	0,59	0,33	2,01
100	**200,00**	-0,17	0,23	----	0,005	0,66	0,33	2,03



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue Laboratorio de la empresa CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S ubicada en Monteria - Cordoba. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	30,3 °C	**Temperatura Ambiente Mínima:**	29,8 °C
Humedad Relativa Máxima:	69 % HR	**Humedad Relativa Mínima:**	66 % HR

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

Tabla 4.
Coeficientes para el cálculo de la fuerza en función de su defomación y su R^2, el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	---	R^2
1,73500 E-01	9,86040 E-01	1,46474 E-04	-3,66526 E-07		1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.
Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
20,00	19,950	21,933	23,918	25,903	27,889
30,00	29,877	31,865	33,854	35,844	37,834
40,00	39,826	41,818	43,812	45,806	47,800
50,00	49,796	51,792	53,789	55,787	57,785
60,00	59,784	61,784	63,784	65,785	67,786
70,00	69,788	71,791	73,794	75,798	77,802
80,00	79,806	81,812	83,817	85,823	87,830
90,00	89,836	91,844	93,851	95,859	97,867
100,00	99,876	101,88	103,89	105,90	107,91
110,00	109,92	111,93	113,94	115,95	117,96
120,00	119,97	121,98	124,00	126,01	128,02
130,00	130,03	132,04	134,05	136,06	138,07
140,00	140,08	142,10	144,11	146,12	148,13
150,00	150,14	152,15	154,16	156,17	158,18
160,00	160,19	162,20	164,21	166,22	168,22
170,00	170,23	172,24	174,25	176,26	178,26
180,00	180,27	182,27	184,28	186,29	188,29
190,00	190,29	192,30	194,30	196,30	198,31
200,00	200,31				

Tabla 6.
Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
20,00	19,884	19,950	0,07
40,00	39,943	39,826	- 0,12
60,00	59,788	59,784	0,00
80,00	79,796	79,806	0,01
100,00	99,797	99,876	0,08
120,00	119,90	119,97	0,07
140,00	140,15	140,08	- 0,07
160,00	160,32	160,19	- 0,14
180,00	180,14	180,27	0,13
200,00	200,33	200,31	- 0,02

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,255 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Lo resultados reportados en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

Instrumento Patrón

Instrumento	Transductor de Fuerza de 200 kN.
Modelo	KAL 1MN.
Clase	1,0.
Número de Serie	017401.
Certificado de Calibración	5586 del INM.
Próxima Calibración	2022-11-07.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
3. El cliente autoriza emitir el certificado de calibración y conoce que los puntos por debajo del 20% del limite superior no se obtuvieron de acuerdo a lo establecido en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Numeral 6.4.5. Los resultados en valores discretos de fuerza reportados fueron solicitados y aprobados por el cliente.
4. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-27112-005

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-27112-008 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Equipo *Instrument*	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO
Fabricante *Manufacturer*	OHAUS
Modelo *Model*	PX2202/E
Número de Serie *Serial Number*	C008040229
Identificación Interna *Internal Identification*	No presenta.
Carga Máxima *Maximum load*	2200 g
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2022 – 09 – 06
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 12

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 04
Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Francisco Durán Romero
Metrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Número de Serie	C008040229
Identificación Interna	No presenta.
Resolución	0,01 g
Intervalo Calibrado	2 g a 2200 g
Instrumentos de Referencia	Pesas cilíndricas
Clase de exactitud	F1
Certificado No.	M-26413-005 PINZUAR /CAP-668-22 WR Laboratorios
Documento de Referencia	Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una precarga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4,5,6,7; Apéndices A,B,C,D,E y F.

En la tabla 1 se encuentran los resultados obtenidos en la prueba para los errores de las indicaciones que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

Tabla 1.
Resultados de la prueba para los errores de las indicaciones

Carga g	Indicación Ascendente g	Indicación Descendente g	Error Ascendente g	Error Descendente g	Incertidumbre Expandida ± g	k^1, p=95,45% ——
2,000	2,00	2,00	0,000	0,000	0,021	2,21
500,000	500,00	499,99	0,000	- 0,010	0,022	2,16
1 100,001	1 100,01	1 100,00	0,009	- 0,001	0,026	2,07
1 500,001	1 500,02	1 500,03	0,019	0,029	0,029	2,04
2 200,006	2 200,02	2 200,02	0,014	0,014	0,038	2,02

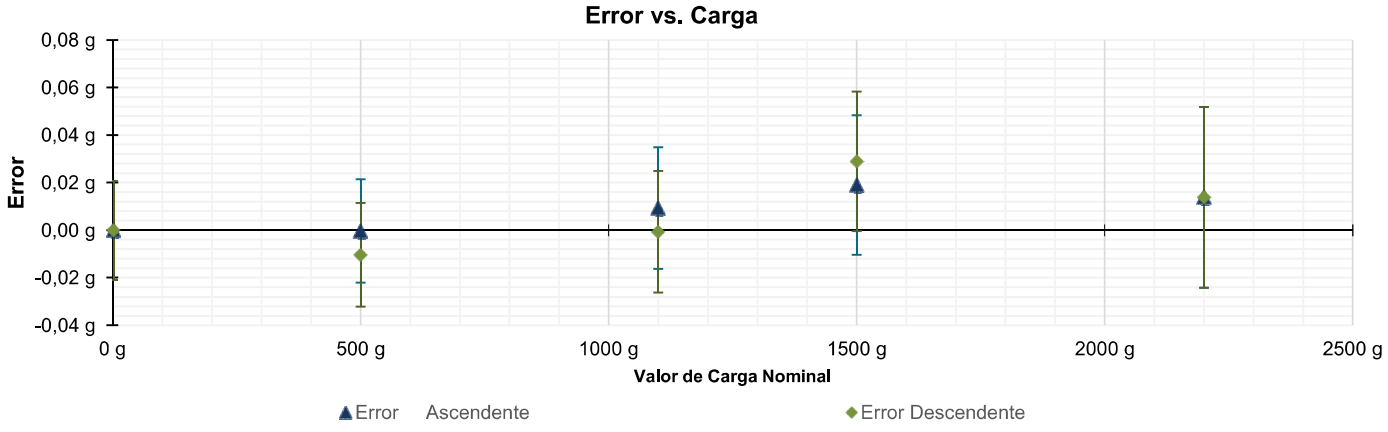


Figura 1. Gráfica para el ensayo de error de indicación.

[1] *Factor de cobertura*

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN *(Continuación)*

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un ligar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

Tabla 2.
Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

Valor Nominal de la Carga	800 g

Posición	**Indicación del Instrumento**	**Diferencia Respecto al Centro**
––	**g**	**g**
1	799,99	------
2	800,00	0,01
3	800,01	0,02
4	800,00	0,01
5	799,98	-0,01
Diferencia máxima respecto al centro		**0,02**

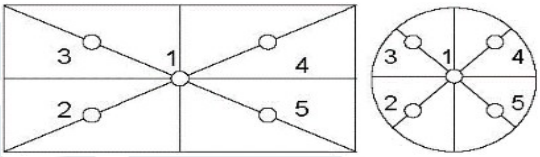


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad.

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

Tabla 3.
Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

	Valor Nominal de las Cargas	
	1100 g	2200 g
Cantidad de Repeticiones	**Indicación del Instrumento**	**Indicación del Instrumento**
1	1100,00	2200,00
2	1100,00	2200,00
3	1100,00	2200,00
4	1100,01	2200,02
5	1100,00	2200,00
6	1100,00	2200,00
7	1100,02	2200,00
8	1100,00	2200,01
9	1100,02	2200,00
10	1100,00	2200,00
Desviación Estándar	**0,008 5 g**	**0,006 7 g**

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue Laboratorio, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.; Montería - Córdoba . Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	28,1 °C	**Temperatura Mínima:**	27,7 °C
Humedad Máxima:	64 % HR	**Humedad Mínima:**	61 % HR
Presión Barométrica Máxima:	1005,4 hPa	**Presión Barométrica Mínima:**	1005,0 hPa

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición está dada en la tabla de resultados de la página No. 2, para cada punto de calibración. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura,la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Fue estimada según el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura *R,* y también obtener su incertidumbre expandida U_R.

La ecuación para la corrección de la lectura, donde *R* es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$R_{corregida} = R - E_{aprox}$ $\quad E_{aprox} =$ 8,29 E-06 · *R*

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar,

$u^2(W) =$ 8,89 E-05 + 3,19 E-10 R^2

Incertidumbre expandida de un resultado de pesada

$U_R = k \cdot u(W)$

Se puede tomar el valor k = 2, que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de k en el documento Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal
2. Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de la condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
3. Se puede obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
4. Las cargas de prueba utilizadas en los ensayos de excentricidad, repetibilidad y errores de las indicaciones fueron acordados y aprobados por el cliente
5. Se adjunta la estampilla de calibración **No.** **M-27112-008**

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-27112-009 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Equipo *Instrument*	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO
Fabricante *Manufacturer*	OHAUS
Modelo *Model*	Scout Pro SP202
Número de Serie *Serial Number*	B250612476
Identificación Interna *Internal Identification*	LS-007
Carga Máxima *Maximum load*	200 g
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2022 – 09 – 07
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 12

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 04
Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Francisco Durán Romero
Metrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Número de Serie	B250612476
Identificación Interna	LS-007
Resolución	0,01 g
Intervalo Calibrado	2 g a 200 g
Instrumentos de Referencia	Pesas cilíndricas
Clase de exactitud	F1
Certificado No.	M-26413-005 PINZUAR /CAP-668-22 WR Laboratorios
Documento de Referencia	Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una precarga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4,5,6,7; Apéndices A,B,C,D,E y F.

En la tabla 1 se encuentran los resultados obtenidos en la prueba para los errores de las indicaciones que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

Tabla 1.
Resultados de la prueba para los errores de las indicaciones

Carga g	Indicación Ascendente g	Indicación Descendente g	Error Ascendente g	Error Descendente g	Incertidumbre Expandida ± g	k^1, p=95,45% ——
2,000	2,00	2,00	0,000	0,000	0,014	2,11
50,000	50,00	50,01	0,000	0,010	0,016	2,06
100,000	100,00	100,01	0,000	0,010	0,021	2,02
150,000	150,00	150,01	0,000	0,010	0,028	2,01
200,000	200,00	200,00	0,000	0,000	0,036	2,01

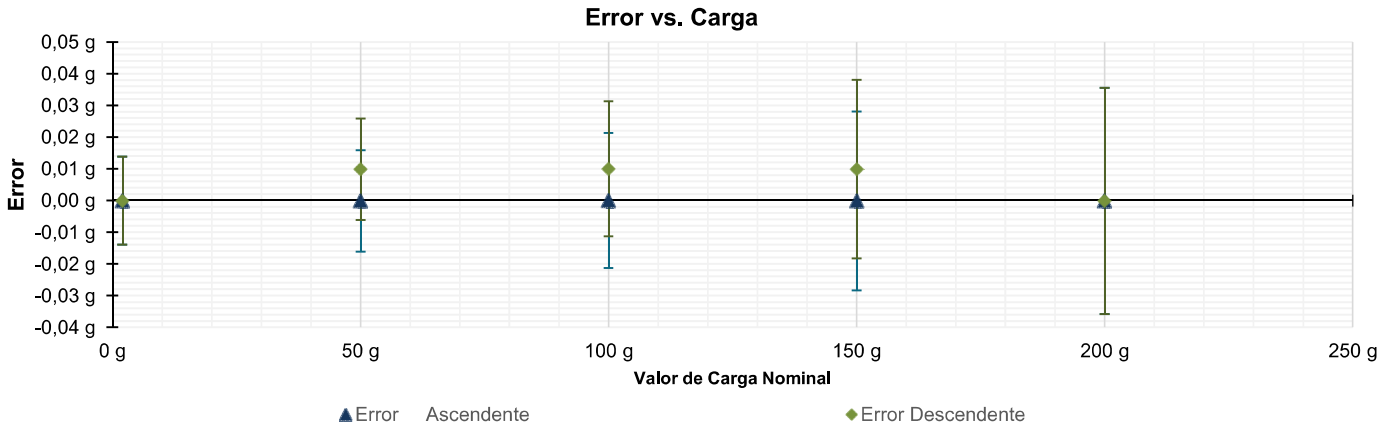


Figura 1. Gráfica para el ensayo de error de indicación.

[1] *Factor de cobertura*

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN *(Continuación)*

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un ligar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

Tabla 2.
Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

Valor Nominal de la Carga	70 g

Posición	**Indicación del Instrumento**	**Diferencia Respecto al Centro**
—	**g**	**g**
1	70,02	------
2	70,00	-0,02
3	70,00	-0,02
4	70,00	-0,02
5	70,01	-0,01
Diferencia máxima respecto al centro		**0,02**

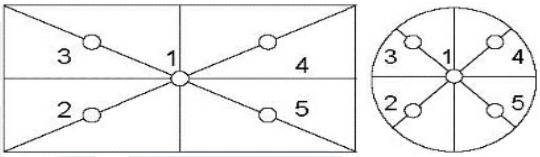


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad.

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

Tabla 3.
Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

	Valor Nominal de las Cargas	
	100 g	200 g
Cantidad de Repeticiones	**Indicación del Instrumento**	**Indicación del Instrumento**
1	100,00	199,99
2	100,01	199,99
3	100,01	200,00
4	100,00	199,99
5	100,01	199,99
6	100,00	199,99
7	100,00	200,00
8	100,01	199,99
9	100,00	199,99
10	100,00	199,99
Desviación Estándar	**0,005 2 g**	**0,004 2 g**

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue Laboratorio, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.; Montería - Córdoba . Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	28,9 °C	**Temperatura Mínima:**	28,8 °C
Humedad Máxima:	69 % HR	**Humedad Mínima:**	68 % HR
Presión Barométrica Máxima:	1005,9 hPa	**Presión Barométrica Mínima:**	1005,7 hPa

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición está dada en la tabla de resultados de la página No. 2, para cada punto de calibración. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura,la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Fue estimada según el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura *R,* y también obtener su incertidumbre expandida U_R.

La ecuación para la corrección de la lectura, donde *R* es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$R_{corregida} = R - E_{aprox}$ $\quad E_{aprox} =$ -6,47 E-07 · *R*

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar,

$u^2(W) =$ 4,33 E-05 + 3,48 E-08 R^2

Incertidumbre expandida de un resultado de pesada

$U_R = k \cdot u(W)$

Se puede tomar el valor k = 2, que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de k en el documento Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal
2. Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de la condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
3. Se puede obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
4. Las cargas de prueba utilizadas en los ensayos de excentricidad, repetibilidad y errores de las indicaciones fueron acordados y aprobados por el cliente
5. Se adjunta la estampilla de calibración **No.** **M-27112-009**

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Masa y Balanzas

M-27112-010 R0

Calibration Certificate - Mass and Weighing Instruments Laboratory

Equipo *Instrument*	INSTRUMENTO DE PESAJE NO AUTOMÁTICO
Fabricante *Manufacturer*	OHAUS
Modelo *Model*	SPX222
Número de Serie *Serial Number*	B710807364
Identificación Interna *Internal Identification*	No Presenta.
Carga Máxima *Maximum load*	220 g
Solicitante *Customer*	CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2022 – 09 – 06
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 12

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este certificado de calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados reportados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This calibration certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for recalibrating the measuring instruments at appropriate time intervals.

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 04
Number of pages of the certificate and documents attached

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología PINZUAR S.A.S no se puede reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Francisco Durán Romero
Metrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Número de Serie	B710807364
Identificación Interna	No Presenta.
Resolución	0,01 g
Intervalo Calibrado	2 g a 220 g
Instrumentos de Referencia	Pesas cilíndricas
Clase de exactitud	F1
Certificado No.	M-26413-005 PINZUAR /CAP-668-22 WR Laboratorios
Documento de Referencia	Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Antes de proceder con la toma de datos se realizó una inspección breve donde se determinó que la instalación (ubicación en el cuarto, nivelación, fuente de corriente y/o batería, entre otros) es adecuada para ejecutar la calibración, también se realizó una verificación de funcionamiento realizando una precarga con el fin de comprobar el buen funcionamiento del instrumento. Posterior a esto se llevaron a cabo las pruebas para los errores de las indicaciones, repetibilidad y excentricidad siguiendo los lineamientos de la Guía SIM - 2009, Numerales 4,5,6,7; Apéndices A,B,C,D,E y F.

En la tabla 1 se encuentran los resultados obtenidos en la prueba para los errores de las indicaciones que permite evaluar la exactitud del instrumento, se encuentran los errores calculados de la diferencia entre la indicación del instrumento y la carga aplicada.

Tabla 1.
Resultados de la prueba para los errores de las indicaciones

Carga g	Indicación Ascendente g	Indicación Descendente g	Error Ascendente g	Error Descendente g	Incertidumbre Expandida ± g	k^1, p=95,45% ——
2,000	2,00	2,00	0,000	0,000	0,016	2,16
50,000	50,00	50,00	0,000	0,000	0,017	2,13
120,000	120,00	120,00	0,000	0,000	0,018	2,08
150,000	149,99	149,99	- 0,010	- 0,010	0,019	2,06
220,000	219,99	220,00	- 0,010	0,000	0,022	2,04

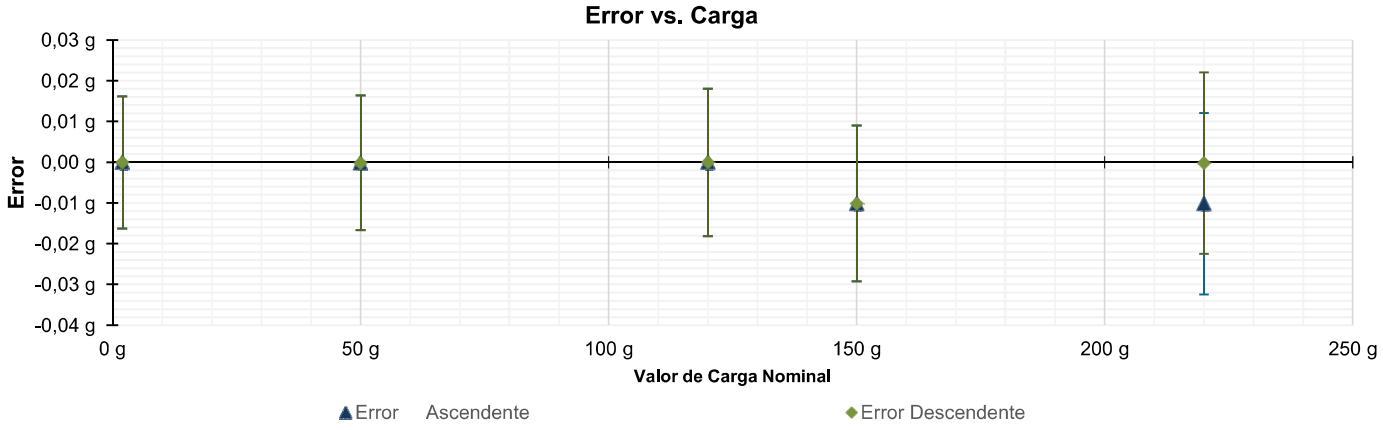


Figura 1. Gráfica para el ensayo de error de indicación.

[1] *Factor de cobertura*

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN *(Continuación)*

A continuación, en la Tabla 2 se encuentran los resultados para el ensayo de excentricidad de carga que permite evaluar el comportamiento del equipo al aplicar cargas en un ligar diferente al centro del receptor de carga como se muestra en la Figura 2.

Tabla 2.
Resultados prueba de excentricidad y la máxima diferencia.

Valor Nominal de la Carga	80 g

Posición	**Indicación del Instrumento**	**Diferencia Respecto al Centro**
––	**g**	**g**
1	80,00	------
2	80,00	0,00
3	80,00	0,00
4	80,00	0,00
5	79,99	-0,01
Diferencia máxima respecto al centro		**0,01**

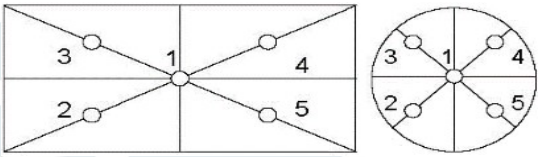


Figura 2. Posiciones de carga para la prueba de excentricidad.

Por último, en la Tabla 3 se muestran los resultados del ensayo de repetibilidad que permite identificar la variación de la indicación del instrumento de pesaje no automático al colocar una misma carga bajo condiciones idénticas de manejo y bajo condiciones de ensayo constantes.

Tabla 3.
Resultados prueba de repetibilidad y la desviación estándar calculada para cada carga.

	Valor Nominal de las Cargas	
	110 g	220 g
Cantidad de Repeticiones	**Indicación del Instrumento**	**Indicación del Instrumento**
1	110,00	220,00
2	110,00	220,01
3	110,00	220,01
4	110,00	219,99
5	110,01	220,00
6	110,00	220,00
7	110,01	220,00
8	110,01	220,00
9	110,00	220,01
10	110,00	220,00
Desviación Estándar	**0,004 8 g**	**0,006 3 g**

CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la calibración fue Laboratorio, CONSULTORÍAS GEOTÉCNIA Y AMBIENTE S.A.S.; Montería - Córdoba . Durante la calibración se registraron las siguientes condiciones ambientales:

Temperatura Máxima:	28,2 °C	**Temperatura Mínima:**	28,0 °C
Humedad Máxima:	64 % HR	**Humedad Mínima:**	63 % HR
Presión Barométrica Máxima:	1005,4 hPa	**Presión Barométrica Mínima:**	1005,2 hPa

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición está dada en la tabla de resultados de la página No. 2, para cada punto de calibración. La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura "k" y la probabilidad de cobertura,la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. Fue estimada según el documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Tomando como base los resultados obtenidos en la calibración del instrumento de pesaje no automático, se obtienen las ecuaciones con las que el usuario podrá corregir cada lectura *R,* y también obtener su incertidumbre expandida U_R.

La ecuación para la corrección de la lectura, donde *R* es tomada directamente del indicador del instrumento en las unidades que se reportan los resultados en la página número dos de este certificado. La ecuación aquí presentada aplica a ejercicios de pesada en los que se ajusta el cero del instrumento antes de ejecutar la pesada y asumiendo como condiciones normales de uso lo declarado por el usuario durante la calibración y de información recolectada durante la misma.

$R_{corregida} = R - E_{aprox}$ $\quad E_{aprox} =$ -4,05 E-05 · *R*

La pesada ejecutada en el instrumento de pesaje tendrá la siguiente incertidumbre estándar,

$u^2(W) =$ 5,67 E-05 + 2,10 E-08 R^2

Incertidumbre expandida de un resultado de pesada

$U_R = k \cdot u(W)$

Se puede tomar el valor k = 2, que corresponde a una probabilidad aproximada del 95 % y aplica cuando se puede asumir una distribución normal (Gaussiana) para el error de la indicación. Se encuentra más información sobre el valor de k en el documento Guía SIM MWG7/gc-01/V.00:2009 Guía para la Calibración de los Instrumentos para Pesar de Funcionamiento No Automático.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

OBSERVACIONES

1. Se usa la coma como separador decimal
2. Las fórmulas calculadas para la obtención de la lectura corregida y su correspondiente incertidumbre estándar se obtuvieron a partir de la condiciones evidenciadas en la calibración (instalación, variación de condiciones ambientales, corriente eléctrica). Si las condiciones de uso del instrumento difieren a las al que hace referencia este certificado es responsabilidad del usuario establecer si es o no adecuada su aplicación.
3. Se puede obtener más información sobre el método y cálculos realizados para la emisión de este certificado de calibración consultando el documento de referencia mencionado en la página dos.
4. Las cargas de prueba utilizadas en los ensayos de excentricidad, repetibilidad y errores de las indicaciones fueron acordados y aprobados por el cliente
5. Se adjunta la estampilla de calibración **No.** **M-27112-010**

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

LABORATORIO DETECTO DE COLOMBIA LTDA.

ÁREA DE MASA

Certificado de Calibración

ISO/IEC 17025:2017
12-LAC-048

Número: **53967 C**

SOLICITANTE	**LABMET S.A.S.**
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	**CARRERA 16 # 34 A - 04 MONTERÍA**
INSTRUMENTO	**PESA INDIVIDUAL**
FABRICANTE	**DETECTO**
MODELO	**PARALELEPÍPEDO**
NÚMERO DE SERIE	**01**
CÓDIGO	**N.I.**
INTERVALO DE MEDICIÓN	**5 kg**
MATERIAL PESAS	**HIERRO FUNDIDO (GRIS)**
DENSIDAD	**7,1 g/cm^3**
SITIO DE CALIBRACIÓN	**LABORATORIO DE GRANDES MASAS SEDE CALI**
FECHA RECEPCIÓN INSTRUMENTO	**2022 -11 -01**
FECHA DE CALIBRACIÓN	**2022 -11 -11**

FIRMA AUTORIZADA

Autorizado por:
Calibrado por: **Juan Pablo Florez G.**

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Los resultados contenidos en el presente certificado se relacionan solamente a los ítems sometidos a calibración y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.

1. TRAZABILIDAD

El laboratorio establece la trazabilidad de las mediciones al Sistema Internacional de Unidades por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que se encuentran relacionadas a patrones primarios que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).
La vinculación se logra a través del uso de instrumentos patrón calibrados por laboratorios acreditados por organismos de acreditación, firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo.
El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

2. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k = 2 con el cual se logra un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %.
La incertidumbre de medición expandida fue calculada de los componentes de incertidumbre de medida del patrón de referencia usado, del procedimiento de calibración, de las condiciones ambientales y de la corrección del empuje del aire.
La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La incertidumbre fue evaluada tomando como referencia el anexo C numeral C.6 de la NTC 1848:2007.

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali sur Calle 5B4 # 38 - 75 B/. San Fernando PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Cali norte Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El valor de masa convencional de la(s) pesa(s) se determina por el método de comparación con las pesas patrón, usando el esquema de sustitución simple (ABA).

La incertidumbre fue evaluada tomando como referencia el anexo C numeral C.6 de la NTC 1848:2007.

4. CONDICIONES AMBIENTALES

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	TEMPERATURA DEL AIRE	HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE
903,1 hPa	22,6 °C	46,1 % hr - 46,3 % hr

Nota: Las condiciones reportadas son las condiciones máximas y minimas en el sitio y momento de la calibración.

5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN DE CALIBRACIÓN

PESAS PATRÓN CLASE : **F1**

CERTIFICADO Nº	51983 C
FECHA DE CALIBRACIÓN	2022-04-29
CALIBRADAS POR	Laboratorio Detecto de Colombia.

6. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Los resultados de calibración indican que el error, en masa convencional, está dentro de los límites de exactitud permitidos para pesas clase M1, errores en masa convencional de acuerdo con lo enunciado en la NTC 1848:2007 numeral 5 tabla 1 (Errores máximos permisibles en masa convencional para pesas de clases E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3, M3).

7. TABLA DE RESULTADOS

Serie ó Marca	Valor Nominal g	Error Medido g	Incertidumbre (Exp) ± g	EMP ± g
5 kg	5000	0,002	0,083	0,25

8. OBSERVACIONES

1. La estampilla de calibración fue enviada con el (los) instrumento (s).
2. Para la prestación del servicio, el contacto fue: Stiven Villadiego.
3. Se recomienda no golpear la(s) pesa(s).
4. La(s) pesa(s) debe(n) colocarse sobre superficies limpias, en lugares secos, alejada(s) de la humedad y evitar exponerla(s) a la intemperie.

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2022 -11 -19

FIN DEL CERTIFICADO

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali sur Calle 5B4 # 38 - 75 B/. San Fernando PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Cali norte Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

LABORATORIO DETECTO DE COLOMBIA LTDA.

ÁREA DE MASA

Certificado de Calibración

ISO/IEC 17025:2017
12-LAC-048

Número: **53968 C**

SOLICITANTE	**LABMET S.A.S.**
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	**CARRERA 16 # 34 A - 04 MONTERÍA**
INSTRUMENTO	**PESAS INDIVIDUALES**
FABRICANTE	**DETECTO**
MODELO	**PARALELEPÍPEDO**
NÚMERO DE SERIE	**01 A LA 02**
CÓDIGO	**N.I.**
INTERVALO DE MEDICIÓN	**10 kg**
MATERIAL PESAS	**HIERRO FUNDIDO (GRIS)**
DENSIDAD	**7,1 g/cm^3**
SITIO DE CALIBRACIÓN	**LABORATORIO DE GRANDES MASAS SEDE CALI**
FECHA RECEPCIÓN INSTRUMENTO	**2022 -11 -01**
FECHA DE CALIBRACIÓN	**2022 -11 -11**

FIRMA AUTORIZADA

Autorizado por:
Calibrado por: **Juan Pablo Florez G.**

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Los resultados contenidos en el presente certificado se relacionan solamente a los ítems sometidos a calibración y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.

1. TRAZABILIDAD

El laboratorio establece la trazabilidad de las mediciones al Sistema Internacional de Unidades por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que se encuentran relacionadas a patrones primarios que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).
La vinculación se logra a través del uso de instrumentos patrón calibrados por laboratorios acreditados por organismos de acreditación, firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo.
El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

2. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k = 2 con el cual se logra un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %.
La incertidumbre de medición expandida fue calculada de los componentes de incertidumbre de medida del patrón de referencia usado, del procedimiento de calibración, de las condiciones ambientales y de la corrección del empuje del aire.
La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La incertidumbre fue evaluada tomando como referencia el anexo C numeral C.6 de la NTC 1848:2007.

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali sur Calle 5B4 # 38 - 75 B/. San Fernando PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Cali norte Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El valor de masa convencional de la(s) pesa(s) se determina por el método de comparación con las pesas patrón, usando el esquema de sustitución simple (ABA).

La incertidumbre fue evaluada tomando como referencia el anexo C numeral C.6 de la NTC 1848:2007.

4. CONDICIONES AMBIENTALES

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	TEMPERATURA DEL AIRE	HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE
902,9 hPa - 903,0 hPa	22,4 °C - 22,5 °C	45,6 % hr - 46,0 % hr

Nota: Las condiciones reportadas son las condiciones máximas y minimas en el sitio y momento de la calibración.

5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN DE CALIBRACIÓN

PESAS PATRÓN CLASE : **F1**

CERTIFICADO Nº	51982 C
FECHA DE CALIBRACIÓN	2022-04-29
CALIBRADAS POR	Laboratorio Detecto de Colombia.

6. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Los resultados de calibración indican que el error, en masa convencional, está dentro de los límites de exactitud permitidos para pesas clase M1, errores en masa convencional de acuerdo con lo enunciado en la NTC 1848:2007 numeral 5 tabla 1 (Errores máximos permisibles en masa convencional para pesas de clases E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3, M3).

7. TABLA DE RESULTADOS

Serie ó Marca	Valor Nominal g	Error Medido g	Incertidumbre (Exp) ± g	EMP ± g
01	10000	0,01	0,17	0,5
02	10000	0,01	0,17	0,5

8. OBSERVACIONES

1. La estampilla de calibración fue enviada con el (los) instrumento (s).
2. Para la prestación del servicio, el contacto fue: Stiven Villadiego.
3. Se recomienda no golpear la(s) pesa(s).
4. La(s) pesa(s) debe(n) colocarse sobre superficies limpias, en lugares secos, alejada(s) de la humedad y evitar exponerla(s) a la intemperie.

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2022 -11 -19

FIN DEL CERTIFICADO

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali sur Calle 5B4 # 38 - 75 B/. San Fernando PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Cali norte Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

LABORATORIO DETECTO DE COLOMBIA LTDA.

ÁREA DE MASA

Certificado de Calibración

ISO/IEC 17025:2017
12-LAC-048

Número: **53969 C**

SOLICITANTE	**LABMET S.A.S.**
DIRECCIÓN DEL SOLICITANTE	**CARRERA 16 # 34 A - 04 MONTERÍA**
INSTRUMENTO	**PESAS INDIVIDUALES**
FABRICANTE	**DETECTO**
MODELO	**PARALELEPÍPEDO**
NÚMERO DE SERIE	**01 A LA 03**
CÓDIGO	**N.I.**
INTERVALO DE MEDICIÓN	**20 kg**
MATERIAL PESAS	**HIERRO FUNDIDO (GRIS)**
DENSIDAD	**7,1 g/cm^3**
SITIO DE CALIBRACIÓN	**LABORATORIO DE GRANDES MASAS SEDE CALI**
FECHA RECEPCIÓN INSTRUMENTO	**2022 -11 -01**
FECHA DE CALIBRACIÓN	**2022 -11 -11**

FIRMA AUTORIZADA

Autorizado por:
Calibrado por: **Juan Pablo Florez G.**

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.
Los resultados contenidos en el presente certificado se relacionan solamente a los ítems sometidos a calibración y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.
Los certificados de calibración sin firmar no tienen validez.

1. TRAZABILIDAD

El laboratorio establece la trazabilidad de las mediciones al Sistema Internacional de Unidades por medio de una cadena ininterrumpida de calibraciones que se encuentran relacionadas a patrones primarios que realizan las unidades de medida de acuerdo al Sistema Internacional de Unidades (SI).
La vinculación se logra a través del uso de instrumentos patrón calibrados por laboratorios acreditados por organismos de acreditación, firmantes de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo.
El usuario está obligado a calibrar el instrumento a intervalos apropiados.

2. INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre de medición reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k = 2 con el cual se logra un nivel de confianza de aproximadamente 95,45 %.
La incertidumbre de medición expandida fue calculada de los componentes de incertidumbre de medida del patrón de referencia usado, del procedimiento de calibración, de las condiciones ambientales y de la corrección del empuje del aire.
La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

La incertidumbre fue evaluada tomando como referencia el anexo C numeral C.6 de la NTC 1848:2007.

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali sur Calle 5B4 # 38 - 75 B/. San Fernando PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Cali norte Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

3. MÉTODO DE CALIBRACIÓN

El valor de masa convencional de la(s) pesa(s) se determina por el método de comparación con las pesas patrón, usando el esquema de sustitución simple (ABA).

La incertidumbre fue evaluada tomando como referencia el anexo C numeral C.6 de la NTC 1848:2007.

4. CONDICIONES AMBIENTALES

PRESIÓN ATMOSFÉRICA	TEMPERATURA DEL AIRE	HUMEDAD RELATIVA DEL AIRE
902,8 hPa - 902,9 hPa	22,3 °C - 22,4 °C	44,9 % hr - 45,5 % hr

Nota: Las condiciones reportadas son las condiciones máximas y minimas en el sitio y momento de la calibración.

5. IDENTIFICACIÓN DEL PATRÓN DE CALIBRACIÓN

PESAS PATRÓN CLASE : **F1**

CERTIFICADO Nº	CAP-351-22
FECHA DE CALIBRACIÓN	2022-04-04
CALIBRADAS POR	Laboratorio de Calibración WR.

6. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

Los resultados de calibración indican que el error, en masa convencional, está dentro de los límites de exactitud permitidos para pesas clase M1, errores en masa convencional de acuerdo con lo enunciado en la NTC 1848:2007 numeral 5 tabla 1 (Errores máximos permisibles en masa convencional para pesas de clases E1, E2, F1, F2, M1, M1-2, M2, M2-3, M3).

7. TABLA DE RESULTADOS

Serie ó Marca	Valor Nominal g	Error Medido g	Incertidumbre (Exp) ± g	EMP ± g
01	20000	0,07	0,33	1,0
02	20000	0,07	0,33	1,0
03	20000	0,07	0,33	1,0

8. OBSERVACIONES

1. La estampilla de calibración fue enviada con el (los) instrumento (s).
2. Para la prestación del servicio, el contacto fue: Stiven Villadiego.
3. Se recomienda no golpear la(s) pesa(s).
4. La(s) pesa(s) debe(n) colocarse sobre superficies limpias, en lugares secos, alejada(s) de la humedad y evitar exponerla(s) a la intemperie.

FECHA DE EXPEDICIÓN: 2022 -11 -19

FIN DEL CERTIFICADO

Bogotá D.C. Calle 91 # 49 A - 24 B/. La Castellana PBX: 634 8173 E-mail: bogota@detectodecolombia.com
Cali sur Calle 5B4 # 38 - 75 B/. San Fernando PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Cali norte Calle 47N # 6AN - 71 B/. El Bosque PBX: 558 6060 E-mail: cali@detectodecolombia.com
Envigado Diagonal 32 D # 32 A Sur - 19 B/. La Magnolia PBX: 4441490 E-mail: medellin@detectodecolombia.com
www.detectodecolombia.com.co

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

NA-27099-002 R0

Equipo *Instrument*	PENETRÓMETRO DE BOLSILLO
Fabricante *Manufacturer*	NO PRESENTA
Modelo *Model*	No Presenta
Número de Serie *Serial Number*	0065
Identificación Interna *Internal Identification*	No Presenta
Capacidad Máxima *Maximum Capacity*	4,5 Mpa
Solicitante *Customer*	CONSULTORIA GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2022 – 09 – 05
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 20

Número de páginas del certificado, incluyendo anexos 03
Number of pages of the certificate and documents attached

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado
Signatures Authorizing the Certificate



Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología



Tecg. Jaiver López Poveda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración		Instrumento(s) de Referencia	
Dirección de Carga	Compresión	**Instrumento**	Transductor de Fuerza de 5 kN
Tipo de Indicación	Analógica	**Modelo**	U2B
División de Escala	0,25 Mpa	**Número de Serie**	N76720
Resolución	0,125 Mpa	**Certificado de Calibración**	5189 del INM
Intervalo de Medición Calibrado	Del 11 % al 100 % de la carga máxima.		

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se realiza una inspección general al instrumento bajo calibración IBC, en donde visualmente se verifica su estructura, se llevan a cabo (3) tres precargas para verificar el adecuado funcionamiento del equipo, se realizan (5) cinco mediciones al diámetro del pistón para determinar el área de contacto y se procede finalmente a la toma de las lecturas de medición de fuerza durante (3) series ascendentes.
Con la medición de Fuerza en Newton (N) y el área en metros (m²) al cuadrado se determina la presión que realiza el instrumento.

Tabla 1.
Datos de la dimensión del Pistón

Descripción	Indicaciones Registradas del IBC						
	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	Promedio	Desviación
Díametro (mm)	6,40	6,41	6,39	6,40	6,40	6,40	0,01
Área (m²)	3,22E-05	3,23E-05	3,21E-05	3,22E-05	3,22E-05	3,217E-05	7,109E-08

Tabla 2.
Datos de calibración en Mpa

Valor Nominal IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Bajo Calibración para Cada Serie					
		S_1 Ascendente	S_2 Ascedente	S_3 Ascendente	Promedio $S_{1,2\ y\ 3}$	Error	Incertidumbre
No.	**Mpa**	**Mpa**	**Mpa**	**Mpa**	**Mpa**	**Mpa**	**%**
1	**0,50**	0,231 7	0,207 6	0,233 3	0,224 2	0,28	0,054
2	**1,00**	0,524 8	0,524 8	0,528 7	0,526 1	0,47	0,051
3	**1,50**	0,836 5	0,837 3	0,840 4	0,838 1	0,66	0,051
4	**2,00**	1,156 0	1,156 0	1,152 1	1,154 7	0,85	0,051
5	**2,50**	1,517 5	1,521 4	1,520 6	1,519 8	0,98	0,051
6	**3,00**	1,941 1	1,925 6	1,937 3	1,934 7	1,07	0,052
7	**3,50**	2,319 7	2,323 6	2,314 3	2,319 2	1,18	0,051
8	**4,00**	2,633 0	2,629 1	2,631 4	2,631 2	1,37	0,051
9	**4,50**	3,444 5	3,438 3	3,442 2	3,441 7	1,06	0,051

CONDICIONES AMBIENTALES

La Calibración fue ejecutada en el laboratorio de Metrología de Pinzuar en su laboratorio de fuerza ubicado en la ciudad de Bogotá D.C. - Colombia. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	20,4 °C	**Temperatura Ambiente Mínima:**	20,4 °C
Humedad Relativa Máxima:	50 % HR	**Humedad Relativa Mínima:**	53 % HR

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada (Tabla No.2), se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k = 2,01 y la probabilidad de cobertura, la cual es del 95,45%, con una distribución "t-student". La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la Calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, el equipo debe calibrarse si se somete a reparaciones importantes.
3. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. NA-27099-002

Fin del Certificado

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

Calibration Certificate - Laboratory of Force

NA-27112-012 R0

Equipo *Instrument*	EQUIPO AUTOMÁTICO PARA ENSAYO DE CORTE DIRECTO
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR
Modelo *Model*	PS-107-C
Número de Serie *Serial Number*	141 // G034C21143
Identificación Interna *Internal Identification*	LS-001
Intervalo de Medición *Measurement Range*	De 2 kgf a 32 kgf, con factor de multiplicación 1:5 y 1:10
Solicitante *Customer*	Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S.
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Córdoba - Montería
Fecha de Verificación *Date of verification*	2022 – 09 – 07
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 30
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	03

Los resultados emitidos en este certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates;"arenotvalid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. William Andrés Molina
Metrólogo Laboratorio de Metrología

DATOS TÉCNICOS

Método Empleado	Comparación Directa
Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Analógica
Equipo bajo Calibración	Equipo Automático para Ensayo de Corte Directo
Intervalo de Medición Calibrado	De 2 kgf hasta 32 kgf
Instrumentos de Referencia	Transductor de Fuerza de 5 kN
Certificados de Calibración	5577 del INM

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

Se realiza una inspección general al instrumento bajo calibración IBC, en donde visualmente se verifica su estructura y se concluyó que no presenta ninguna condición adversa que impida la correcta ejecución de la calibración. El proceso consiste en medir la fuerza ejercida por el brazo en cada relación de consoilidación al emplear pesas de masa conocida.

Los valores medidos y los resultados calculados se corrigeron mediante los polinomios incluidos en los certificados de los equipos de referencia empleados.

Tabla 1.
Datos de medición para la compresión en CONSOLIDACIÓN.

FACTOR 1:5	Indicaciones Registradas del IBC en N					Factor
	2	4	8	16	32	
Serie $_1$	10,918	21,742	43,561	87,61	177,32	5,478
Serie $_2$	10,951	21,767	43,843	87,9	176,9	
Lectura Promedio	10,935	21,755	43,702	87,75	177,11	
Factor	5,5	5,4	5,5	5,5	5,5	

FACTOR 1:10	Indicaciones Registradas del IBC en N					Factor
	2	4	8	16	32	
Serie $_1$	20,061	40,484	81,287	163,05	325,9	10,138
Serie $_2$	20,084	40,654	81,175	162,51	325,96	
Lectura Promedio	20,073	40,569	81,231	162,78	325,93	
Factor	10,0	10,1	10,2	10,2	10,2	

CONDICIONES AMBIENTALES

La calibración fue ejecutada en Laboratorio de Consultorias Goetecnia y Medio Ambiente S.A.S. ubicado en la ciudad de Córdoba -Montería. Durante la calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	28,5 °C	**Temperatura Ambiente Mínima:**	28,3 °C
Humedad Relativa Máxima:	66 % HR	**Humedad Relativa Mínima:**	65 % HR
Presión Barométrica Máxima:	1005,8 hPa	**Presión Barométrica Mínima:**	1005,1 hPa

TRAZABILIDAD

Los resultados reportados en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbre requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración que se mencionan en la Pág. 2, se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, el equipo debe calibrarse si se somete a ajustes o reparaciones importantes.
3. Con el presente certificado de calibración se adjunta la etiqueta de calibración No. NA-27112-012

Fin del Certificado

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-27112-001 R0

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Equipo *Instrument*	MÁQUINA DE ENSAYOS A COMPRESIÓN
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR
Modelo *Model*	PC-180
Número de Serie *Serial Number*	233
Identificación Interna *Internal Identification*	No presenta
Capacidad Máxima *Maximum Capacity*	1000 kN
Solicitante *Customer*	Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Montería - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2022 – 09 – 16
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 20
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	05

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. Jaiver López Poveda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración	
Clase	1,0
Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Digital
División de Escala	0,1 kN
Resolución	0,1 kN
Intervalo de Medición Calibrado	Del 10 % al 100 % de la carga máxima.
Límite Inferior de la Escala	20 kN

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.
Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					
		S_1	S_2	S_2'	S_3	S_4	Promedio
		Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	$S_{1,\,2\,y\,3}$
%	kN	kN	kN	----	kN	----	kN
10	**100,0**	100,53	100,79	----	100,56	----	100,63
20	**200,0**	201,78	201,81	----	202,06	----	201,88
30	**300,0**	303,41	302,57	----	302,51	----	302,83
40	**400,0**	403,12	402,90	----	403,65	----	403,22
50	**500,0**	504,08	501,10	----	503,37	----	502,85
60	**600,0**	604,01	602,99	----	602,92	----	603,31
70	**700,0**	705,61	704,04	----	703,02	----	704,22
80	**800,0**	803,92	801,80	----	803,99	----	803,24
90	**900,0**	906,62	907,48	----	905,27	----	906,45
100	**1 000,0**	1 006,8	1 006,9	----	1 006,9	----	1 006,9

LM-PC-05-F-01 R12.6

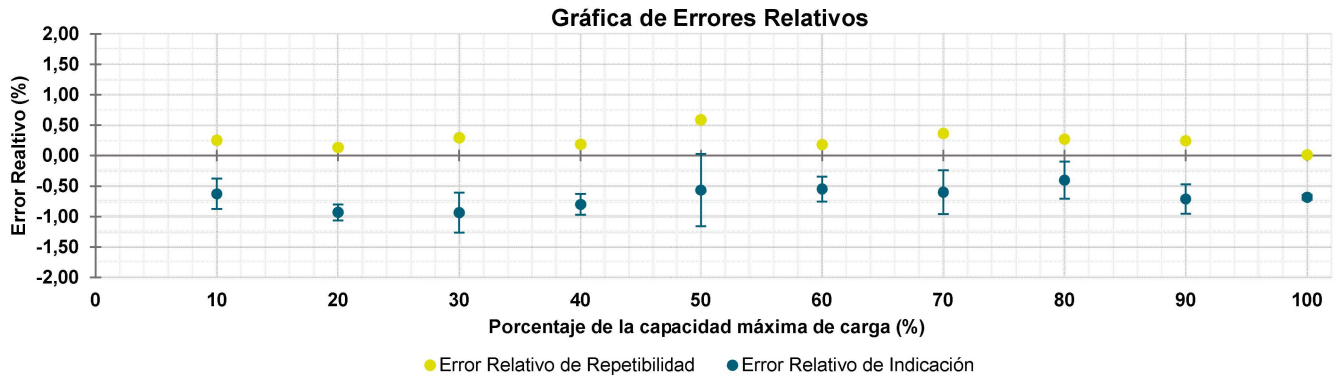
RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

Tabla 2.
Error realitivo de cero, f_0, calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,000	0,000	----	0,000	----

Tabla 3.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación del IBC		Errores Relativos			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		$k_{p \approx 95\ \%}$
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad				
		q	*b*	*v*	*a*	*U*		
%	kN	%	%	%	%	kN	%	-----
10	**100,0**	-0,63	0,25	----	0,100	0,25	0,25	2,65
20	**200,0**	-0,93	0,14	----	0,050	0,27	0,13	2,37
30	**300,0**	-0,93	0,30	----	0,033	0,98	0,33	3,31
40	**400,0**	-0,80	0,18	----	0,025	0,69	0,17	2,87
50	**500,0**	-0,57	0,59	----	0,020	3,0	0,59	3,31
60	**600,0**	-0,55	0,18	----	0,017	1,2	0,21	3,31
70	**700,0**	-0,60	0,37	----	0,014	2,5	0,36	3,31
80	**800,0**	-0,40	0,27	----	0,013	2,4	0,30	3,31
90	**900,0**	-0,71	0,24	----	0,011	2,2	0,24	3,31
100	**1 000,0**	-0,684	0,015	----	0,010	0,39	0,039	2,01



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue Laboratorio de la empresa CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S ubicada en Montería - Córdoba. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	30,5 °C	**Temperatura Ambiente Mínima:**	30,0 °C
Humedad Relativa Máxima:	74 % HR	**Humedad Relativa Mínima:**	70 % HR

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

Tabla 4.
Coeficientes para el cálculo de la fuerza en función de su defomación y su R^2, el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	---	R^2
-1,31307 E00	1,02393 E00	-4,41433 E-05	2,87597 E-08		1,0000 E00

Ecuación 1: donde F (kN) es la fuerza calculada y X (kN) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.
Valores calculados en función de la fuerza aplicada (kN)

Indicación kN	0,0	10,0	20,0	30,0	40,0
100,0	100,67	110,82	120,97	131,11	141,25
150,0	151,38	161,50	171,62	181,73	191,84
200,0	201,94	212,03	222,12	232,21	242,29
250,0	252,36	262,43	272,50	282,56	292,62
300,0	302,67	312,72	322,77	332,81	342,85
350,0	352,89	362,92	372,95	382,98	393,01
400,0	403,04	413,06	423,08	433,10	443,12
450,0	453,14	463,15	473,17	483,18	493,20
500,0	503,21	513,22	523,24	533,25	543,27
550,0	553,28	563,30	573,31	583,33	593,35
600,0	603,37	613,39	623,41	633,43	643,46
650,0	653,49	663,52	673,55	683,59	693,63
700,0	703,67	713,72	723,77	733,82	743,88
750,0	753,94	764,00	774,07	784,14	794,22
800,0	804,30	814,39	824,48	834,58	844,69
850,0	854,80	864,91	875,03	885,16	895,29
900,0	905,43	915,58	925,73	935,90	946,06
950,0	956,24	966,42	976,61	986,81	997,02
1 000,0	1 007,2				

Tabla 6.
Valores Residuales

Indicación del IBC kN	Promedio S1, 2 y 3 kN	Por Interpolación kN	Residuales kN
100,0	100,63	100,67	0,0
200,0	201,88	201,94	0,1
300,0	302,83	302,67	- 0,2
400,0	403,22	403,04	- 0,2
500,0	502,85	503,21	0,4
600,0	603,31	603,37	0,1
700,0	704,22	703,67	- 0,6
800,0	803,24	804,30	1,1
900,0	906,45	905,43	- 1,0
1 000,0	1 006,9	1 007,2	0,3

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=3,307 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Lo resultados reportados en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

Instrumento Patrón

Instrumento	Transductor de Fuerza de 1 MN.
Modelo	KAL 1MN.
Clase	0,5.
Número de Serie	017403.
Certificado de Calibración	5047 del INM.
Próxima Calibración	2023-02-03.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
3. El cliente autoriza emitir el certificado de calibración y conoce que los puntos por debajo del 20% del limite superior no se obtuvieron de acuerdo a lo establecido en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Numeral 6.4.5. Los resultados en valores discretos de fuerza reportados fueron solicitados y aprobados por el cliente.
4. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-27112-001

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

Certificado de Calibración - Laboratorio de Fuerza

F-27112-002 R0

Calibration Certificate - Laboratory of Force

Equipo *Instrument*	MÁQUINA MANUAL CON ANILLO DE CARGA
Fabricante *Manufacturer*	PINZUAR
Modelo *Model*	No presenta
Número de Serie *Serial Number*	10105
Identificación Interna *Internal Identification*	LS-003
Capacidad Máxima *Maximum Capacity*	800 Unidad Dial
Solicitante *Customer*	Consultorias Geotecnia y Ambiente S.A.S
Dirección *Address*	Calle 27 No. 6 - 12
Ciudad *City*	Monteria - Córdoba
Fecha de Calibración *Date of calibration*	2022 – 09 – 07
Fecha de Emisión *Date of issue*	2022 – 09 – 12
Número de páginas del certificado, incluyendo anexos *Number of pages of the certificate and documents attached*	06

Los resultados emitidos en este Certificado se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones. Dichos resultados solo corresponden al ítem que se relaciona en esta página. El laboratorio que lo emite no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos y/o de la información suministrada por el solicitante.

Este Certificado de Calibración documenta y asegura la trazabilidad de los resultados a patrones nacionales e internacionales, que reproducen las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

El usuario es responsable de la Calibración de los instrumentos en apropiados intervalos de tiempo.

The results issued in this Certificate relates to the time and conditions under which the measurements. These results correspond to the item that relates on page number one. The laboratory, which will not be liable for any damages that may arise from the improper use of the instruments and/or the information provided by the customer.

This Calibration Certificate documents and ensures the traceability of the reported results to national and internationals standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The user is responsable for Calibration the measuring instruments at appropriate time intervals.

Sin la aprobación del Laboratorio de Metrología Pinzuar no se puede reproducir el Certificado, excepto cuando se reproduce en su totalidad, ya que proporciona la seguridad que las partes del Certificado no se sacan de contexto. Los certificados de calibración sin firma no son válidos.

Without the approval of the Pinzuar Metrology Laboratory, the report can not be reproduced, except when it is reproduced in its entirety, since it provides the security that the parts of the Certificate are not taken out of context. Unsigned calibration certificates are not valid.

Firmas que Autorizan el Certificado

Signatures Authorizing the Certificate

Ing. Miguel Andrés Vela Avellaneda
Metrólogo Laboratorio de Metrología

Tecg. William Andrés Molina
Metrólogo Laboratorio de Metrología

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

DATOS TÉCNICOS

Máquina de Ensayo Bajo Calibración

Clase	No Identificable
Dirección de Carga	Compresión
Tipo de Indicación	Analógica
División de Escala	1 Unidad Dial
Resolución	0,5 Unidad Dial
Intervalo de Medición Calibrado	Del 20 % al 100 % de la carga máxima.
Límite Inferior de la Escala	50 Unidad Dial

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN

La calibración se efectuó siguiendo los lineamientos establecidos en el documento de referencia ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system, en donde se especifica un intervalo de temperatura comprendido entre 10°C a 35°C, con una variación máxima de 2°C durante cada serie de medición. Se utilizó el método de comparación directa aplicando Fuerza Indicada Constante.

Se realizó una inspección general de la máquina y se determina que: Se puede continuar la calibración como se recibe el equipo

Tabla 1.
Indicaciones como se entrega la máquina

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					
		S_1	S_2	S_2'	S_3	S_4	Promedio
		Ascendente	Ascendente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	$S_{1,\,2\,y\,3}$
%	Unidad Dial	kN	kN	----	kN	----	kN
20	160	0,517 6	0,519 6	----	0,518 2	----	0,518 5
30	240	0,806 6	0,810 2	----	0,810 2	----	0,809 0
40	320	1,087 3	1,091 5	----	1,088 8	----	1,089 2
50	400	1,367 7	1,371 7	----	1,370 5	----	1,370 0
60	480	1,654 1	1,651 3	----	1,651 0	----	1,652 1
70	560	1,934 1	1,931 0	----	1,929 6	----	1,931 6
80	640	2,218 6	2,215 4	----	2,214 3	----	2,216 1
90	720	2,498 0	2,494 8	----	2,488 9	----	2,493 9
100	800	2,781 2	2,779 8	----	2,778 1	----	2,779 7

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

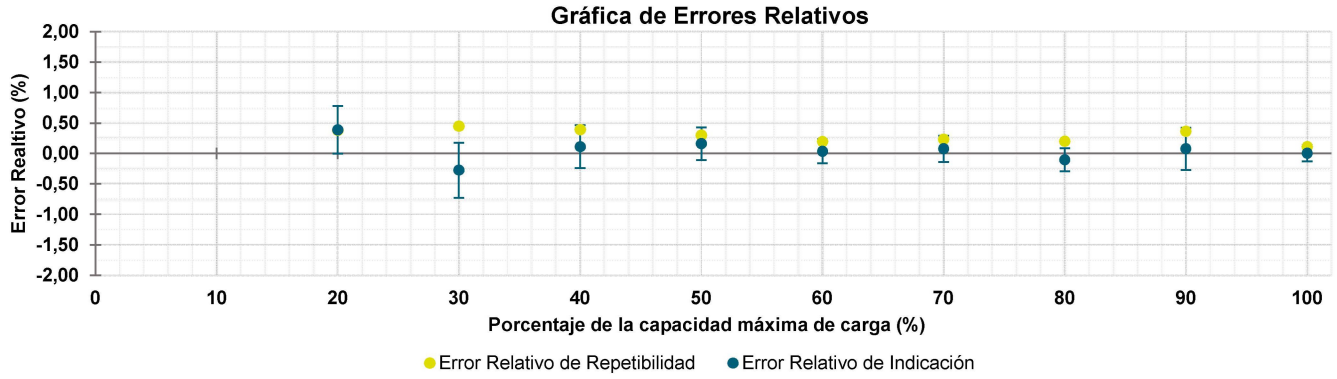
Tabla 2.
Error realitivo de cero, f_0, calculado para cada serie de medición a partir de su cero residual

$f_{0,S1}$ %	$f_{0,S2}$ %	$f_{0,S2'}$ %	$f_{0,S3}$ %	$f_{0,S4}$ %
0,000	0,000	----	0,000	----

Tabla 3.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación Ajustada del IBC (*)		Errores Relativos			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		$k_{p \approx 95\,\%}$
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad				
		q	*b*	*v*	*a*	*U*		
%	kN (*)	%	%	%	%	kN	%	-----
20	**0,520**	0,39	0,38	----	0,334	2,0E-03	0,39	2,13
30	**0,807**	-0,28	0,45	----	0,215	3,6E-03	0,45	2,52
40	**1,090**	0,11	0,39	----	0,159	3,8E-03	0,35	2,52
50	**1,372**	0,16	0,30	----	0,127	3,7E-03	0,27	2,37
60	**1,653**	0,04	0,19	----	0,105	3,3E-03	0,20	2,21
70	**1,933**	0,07	0,23	----	0,090	4,1E-03	0,21	2,32
80	**2,214**	-0,10	0,20	----	0,078	4,1E-03	0,19	2,26
90	**2,496**	0,08	0,36	----	0,070	8,6E-03	0,35	2,87
100	**2,780**	0,00	0,11	----	0,063	3,7E-03	0,13	2,06

(*) Se utilizó la función de regresión polinomial mostrada en la página 4 de este certificado para convertir el valor de unidades del dial a unidades de fuerza.



CONDICIONES AMBIENTALES

El lugar de la Calibración fue Laboratorio de la empresa CONSULTORIAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S ubicada en Monteria - Cordoba. Durante la Calibración se presentaron las siguientes condiciones ambientales.

Temperatura Ambiente Máxima:	30,9 °C	**Temperatura Ambiente Mínima:**	30,2 °C
Humedad Relativa Máxima:	70 % HR	**Humedad Relativa Mínima:**	65 % HR

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

Tabla 4.
Coeficientes para el cálculo de la fuerza en función de su defomación y su R^2, el cual refleja la bondad del ajuste del modelo a la variable.

A_0	A_1	A_2	A_3	---	R^2
-6,34841 E-02	3,71000 E-03	-3,97051 E-07	2,58115 E-10		9,9999 E-01

Ecuación 1: donde F (Unidad Dial) es la fuerza calculada y X (Unidad Dial) es el valor de deformación evaluado

$$F = A_0 + (A_1 * X) + (A_2 * X^2) + (A_3 * X^3)$$

Tabla 5.
Valores calculados en función de la fuerza aplicada (Unidad Dial)

Indicación Unidad Dial	0	8	16	24	32
160	0,521 01	0,549 81	0,578 58	0,607 32	0,636 03
200	0,664 70	0,693 34	0,721 95	0,750 53	0,779 09
240	0,807 61	0,836 11	0,864 59	0,893 03	0,921 45
280	0,949 85	0,978 23	1,006 6	1,034 9	1,063 2
320	1,091 5	1,119 8	1,148 0	1,176 3	1,204 5
360	1,232 7	1,260 9	1,289 1	1,317 2	1,345 4
400	1,373 5	1,401 6	1,429 7	1,457 9	1,485 9
440	1,514 0	1,542 1	1,570 2	1,598 3	1,626 3
480	1,654 4	1,682 4	1,710 5	1,738 5	1,766 6
520	1,794 6	1,822 7	1,850 8	1,878 8	1,906 9
560	1,934 9	1,963 0	1,991 1	2,019 1	2,047 2
600	2,075 3	2,103 4	2,131 5	2,159 7	2,187 8
640	2,215 9	2,244 1	2,272 3	2,300 5	2,328 7
680	2,356 9	2,385 1	2,413 4	2,441 6	2,469 9
720	2,498 2	2,526 6	2,554 9	2,583 3	2,611 7
760	2,640 1	2,668 5	2,697 0	2,725 5	2,754 0
800	2,782 6				

Tabla 6.
Valores Residuales

Indicación del IBC Unidad Dial	Promedio S1, 2 y 3 kN (*)	Por Interpolación kN (*)	Residuales kN (*)
160	0,518 5	0,521 0	0,002 5
240	0,809 0	0,807 6	-0,001 4
320	1,089 2	1,091 5	0,002 3
400	1,370 0	1,373 5	0,003 5
480	1,652 1	1,654 4	0,002 2
560	1,931 6	1,934 9	0,003 3
640	2,216 1	2,215 9	-0,000 1
720	2,493 9	2,498 2	0,004 3
800	2,779 7	2,782 6	0,002 8

RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN Continuación…

La Tabla 7 y Tabla 8 de este Certificado de Calibración se generan debido a que las unidades de la indicación del equipo bajo Calibración no coinciden con los Newton que son las unidades definidas en el Sistema Internacional de Unidades para la magnitud derivada fuerza. Los valores aquí presentados corresponden a la multiplicación de los resultados plasmados en la Tabla 1 y Tabla 3 de este Certificado de Calibración por el factor de conversión correspondiente. Cabe aclarar que los resultados mostrados como valores relativos no se modifican al realizar la conversión de unidades.

El factor de conversión utilizado para los calculos fue: (lbf) a (N) = 0,224 809 , tomado del documento NIST SPECIAL PUBLICATION 811: Guie for the use of the International System of Units (SI) - Anexo B8.

Tabla 7.
Indicaciones obtenidas durante la Calibración para cada valor de carga aplicado en lbf

Indicación del IBC		Indicaciones Registradas del Equipo Patrón para Cada Serie					
		S_1	S_2	S_2'	S_3	S_4	Promedio
		Ascendente	Ascedente	No Aplica	Ascendente	No Aplica	$S_{1,\,2\,y\,3}$
%	lbf	lbf	lbf	----	lbf	----	lbf
20	**117,01**	116,36	116,80	----	116,50	----	116,55
30	**181,38**	181,34	182,15	----	182,14	----	181,88
40	**245,14**	244,43	245,38	----	244,78	----	244,86
50	**308,47**	307,46	308,38	----	308,10	----	307,98
60	**371,55**	371,86	371,23	----	371,15	----	371,42
70	**434,56**	434,81	434,10	----	433,80	----	434,24
80	**497,68**	498,77	498,03	----	497,79	----	498,19
90	**561,07**	561,57	560,84	----	559,53	----	560,65
100	**624,93**	625,25	624,93	----	624,55	----	624,91

Tabla 8.
Resultados de la Calibración de la máquina de ensayo.

Indicación Ajustada del IBC		Errores Relativos			Resolución Relativa	Incertidumbre Expandida		$k_{\,p\,\approx\,95\,\%}$
		Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad				
		q	*b*	*v*	*a*	*U*		
%	lbf	%	%	%	%	lbf	%	----
20	**117,01**	0,39	0,38	----	0,334	0,46	0,39	2,13
30	**181,38**	-0,28	0,45	----	0,215	0,82	0,45	2,52
40	**245,14**	0,11	0,39	----	0,159	0,86	0,35	2,52
50	**308,47**	0,16	0,30	----	0,127	0,83	0,27	2,37
60	**371,55**	0,04	0,19	----	0,105	0,73	0,20	2,21
70	**434,56**	0,07	0,23	----	0,090	0,93	0,21	2,32
80	**497,68**	-0,10	0,20	----	0,078	0,93	0,19	2,26
90	**561,07**	0,08	0,36	----	0,070	1,9	0,35	2,87
100	**624,93**	0,00	0,11	----	0,063	0,82	0,13	2,06

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

LABORATORIO DE METROLOGÍA PINZUAR S.A.S.
Carrera 104 B No. 18 - 26 Bogotá D.C. - Colombia
(+57 60 1) 745 4555 · Cel.: 316 538 5810 - 317 423 3640
www.pinzuar.com.co

PINZUAR®
LABORATORIO DE METROLOGÍA

ONAC ACREDITADO
ISO/IEC 17025:2017
11-LAC-004

INCERTIDUMBRE DE MEDICIÓN

La incertidumbre expandida de la medición reportada se establece como la incertidumbre estándar de medición multiplicada por el factor de cobertura k=2,869 y la probabilidad de cobertura, la cual debe ser aproximada al 95% y no menor a este valor. La incertidumbre expandida fue estimada bajo los lineamientos del documento: JCGM 100:2008. GUM 1995 with minor corrections. Evaluation of measurement data Guide to the expression of uncertainty in measurement. First Edition. September 2008.

TRAZABILIDAD

Lo resultados reportados en este certificado de calibración se obtuvieron utilizando patrones trazables al SI a través de institutos nacionales de metrología y/o laboratorios acreditados y son parte de un programa de aseguramiento metrológico que garantiza la exactitud e incertidumbres requeridas. El/Los certificado(s) de calibración de el/los patrón(es) usado(s) como referencia para la calibración en cuestión, que se mencionan en la página dos se pueden descargar accediendo al enlace en el código QR.

Instrumento Patrón

Instrumento	Transductor de Fuerza de 5 kN.
Modelo	S9M/5kN.
Clase	0,5.
Número de Serie	017418.
Certificado de Calibración	5577 del INM.
Próxima Calibración	2023-12-28.

CRITERIOS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LA MÁQUINA DE ENSAYO

La siguiente Tabla proporciona los valores máximos permitidos, para los diferentes errores relativos del sistema de medición de fuerza y para la resolución relativa del indicador de fuerza que caracteriza una escala de la máquina de ensayo de acuerdo con la clase apropiada para sus ensayos según la sección 7 de la Norma ISO 7500-1:2018 Metallic materials - Calibration and verification of static uniaxial testing machines - Part 1: Tension/compression testing machines - Calibration and verification of the force-measuring system

Clase de la escala de la máquina	Indicación	Repetibilidad	Reversibilidad*	Cero	Resolución relativa
0,5	0,5	0,5	0,75	0,05	0,25
1	1	1	1,5	0,1	0,5
2	2	2	3	0,2	1
3	3	3	4,5	0,3	1,5

*El error realtivo de reversibilidad se determina solamente cuando es previamente solicitado por el cliente.

OBSERVACIONES

1. Se emplea la coma (,) como separador decimal.
2. En cualquier caso, la máquina debe calibrarse si se realiza un cambio de ubicación que requiera desmontaje, o si se somete a ajustes o reparaciones importantes. Numeral 9. ISO 7500-1:2018
3. Con el presente Certificado de Calibración se adjunta la etiqueta de Calibración No. F-27112-002

Fin del Certificado

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO
Fuerza I Longitud I Masa I Par Torsional I Presión I Temperatura

CONSULTORÍAS GEOTÉNCIA Y AMBIENTE SAS

ANEXO 4.
REGÍSTRO FOTOGRÁFICO

REGÍSTRO FOTOGRÁFICO

CBR 1:



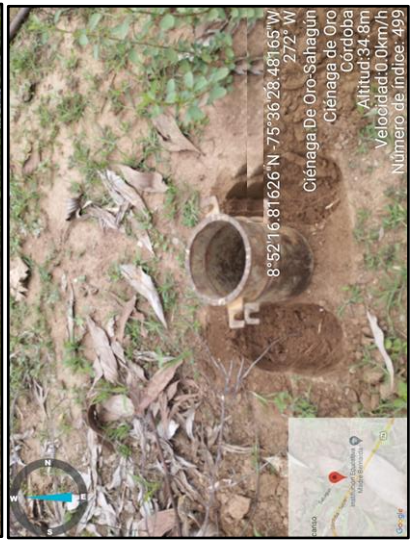




CBR 2:







CBR 3:





CBR 4:







CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

CBR 5:





CBR 6:





CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

SONDEO 1:





SONDEO 2:







CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 3:



SONDEO 4:



SONDEO 5:



SONDEO 6:



SONDEO 7:



SONDEO 8:



SONDEO 9:



SONDEO 10:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 11:



SONDEO 12:



SONDEO 13:



SONDEO 14:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONEO 15:



SONDEO 16:





CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 17:



SONDEO 18:



SONDEO 19:



SONDEO 20:

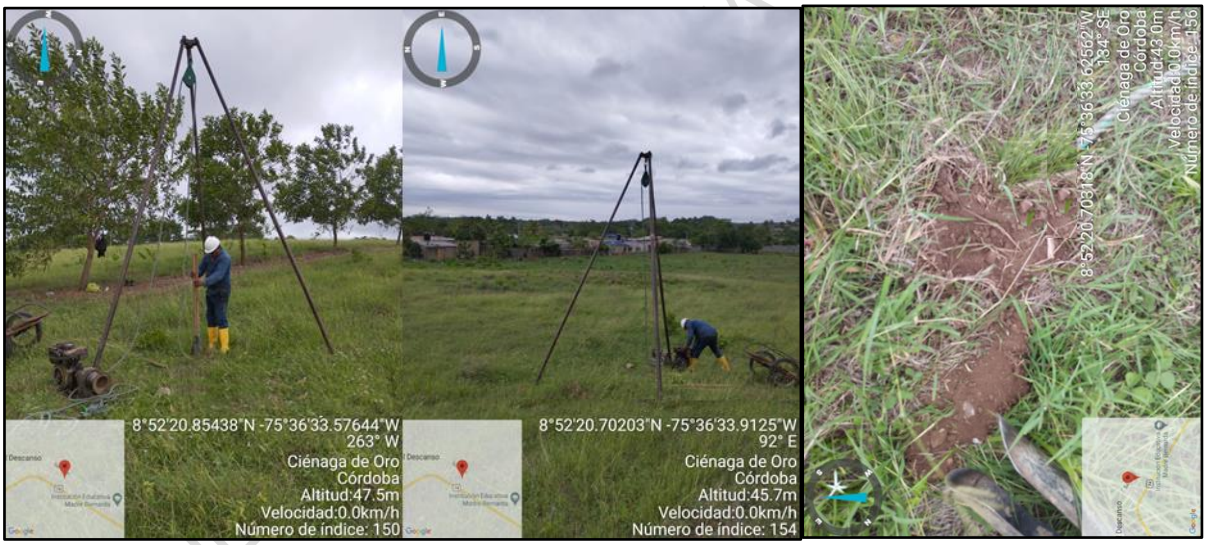


CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 21:



SONDEO 22:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S.

SONDEO 23:



SONDEO 24:



CONSULTORÍAS GEOTÉCNICA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 25:



SONDEO 26:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE S.A.S

SONDEO 27:



SONDEO 28



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 29:



SONDEO 30:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 31:



SONDEO 32:



CONSULTORÍA GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 33:



SONDEO 34:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 35:



SONDEO 36:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 37:



SONDEO 38:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 39:



SONDEO 40:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 41:



SONDEO 42:



CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 43:



SONDEO 44:

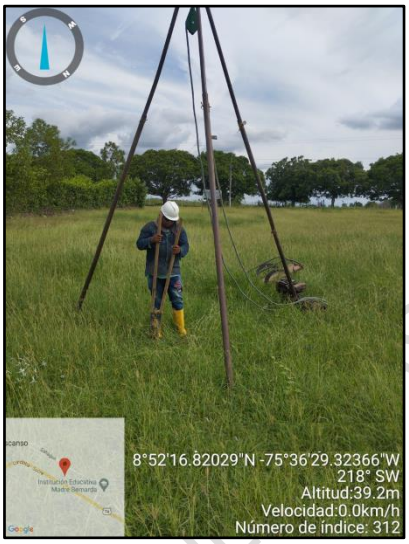


CONSULTORÍAS GEOTECNIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 45:



SONDEO 46:



CONSULTORÍAS GEOTÉNCIA Y AMBIENTE SAS

SONDEO 47:



SONDEO 48:



CONSULTORÍAS GEOTÉNCIA Y AMBIENTE SAS

REVISO:
NG. DAVID GONZALEZ
SEC. PLANEACION