



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI
SECRETARÍA DEL DEPORTE
Y LA RECREACIÓN

**ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI
SECRETARIA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN**

CONTRATO N° 4162.010.26.1.0490 de 2024

**REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS
DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN
B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS
Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON
LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS,
FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES
ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS**



**INFORME GEOTÉCNICO PARA EL ACONDICIONAMIENTO DEL
POLIDEPORTIVO PASOANCHO**

SANTIAGO DE CALI, MAYO 2024



+10 años
de EXPERIENCIA
En proyectos de Ingeniería.

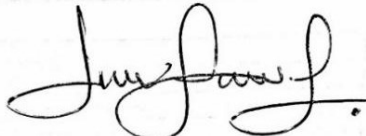
INTERVENTORÍA • ESTUDIOS Y DISEÑOS • CONTROL DE CALIDAD

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

ÍNDICE DE MODIFICACIONES

Índice de Revisión	Sección Modificada	Fecha Modificación	Observaciones
0	-	Mayo 2024	EMISIÓN ORIGINAL



Ing. Juan David Salazar
 Magister en Ingeniería Civil
 Ingeniero Civil
 TP: 76202-348034 VLL



Ing. Carlos Mauricio Méndez
 Magister en Ingeniería Civil
 Ingeniero Civil.
 TP. 76202-390997 VLL

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
 Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925
 e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	--	--

TABLA DE CONTENIDO

1.	ASPECTOS GENERALES	5
1.1.	INTRODUCCIÓN	5
1.2.	LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	6
1.3.	DESCRIPCIÓN	7
1.4.	OBJETIVO GENERAL	8
1.5.	METODOLOGÍA	8
2.	CARACTERIZACIÓN GEOTECNICA	11
2.1.	CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA	11
2.2.	MARCO GEOLÓGICO LOCAL	11
2.3.	GEOLOGIA ESTRUCTURAL	12
2.4.	EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO	15
2.5.	TRABAJOS DE CAMPO	15
2.6.	NIVEL FREÁTICO	16
2.7.	ENSAYOS DE LABORATORIO Y PRUEBAS DE CAMPO	17
2.8.	CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES	17
2.9.	UNIDAD GEOTECNICA	18
2.10.	SÍSMICIDAD	22
2.11.	CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES	26
3.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GEOTECNICAS	27
3.1.	CIMENTACIÓN CORRIDA BATERIAS SANITARIAS	28
3.2.	CIMENTACIÓN ANDENES PEATONALES	29
3.3.	RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN	32
3.4.	RECOMENDACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	34
3.5.	MEDIDAS DE CONTROL	35
3.6.	ESPECIFICACIONES GENERALES EN MATERIALES	35
3.7.	PLAN DE CONTINGENCIA Y PREVENCIÓN	37
3.8.	LIMITACIONES	43
3.9.	CALCULOS	44
3.10.	BIBLIOGRAFÍA	49
4.	ANEXOS	50

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Imagen satelital tomada de Google MapsTM, 2024.	6
Figura 1.2 Vistas arquitectónicas de las estructuras proyectadas.	7
Figura 2.1 Gráficos Fuente: Estado de la cartografía de Colombia 2015, SGC, Plancha 300.	13
Figura 2.2 Gráficos Fuente: Estado de la cartografía de Colombia 2015, SGC, Plancha 300 y estudio geológico, geotécnico de microzonificación sísmica de Cali.	14
Figura 2.3 Localización de sondeo y apiques vista en planta.	16
Figura 2.4 Método de evaluación de los parámetros efectivos de resistencia c' y ϕ' y variación de SPT.	20
Figura 2.5 Espectro de diseño sismo-resistente de las estructuras según micro zona Cali.	24
Figura 2.6 Mapa microzonificación sísmica de Cali.	25
Figura 3.1 Sección transversal alternativa para andenes peatonales.	31
Figura 3.2 Esquema perfil de protección para excavaciones inferiores a 1,50m con cortes rectos a 90°.	33
Figura 3.3 Esquema perfil de entibado y protección para excavaciones superiores a 1,50m.	33

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1 Correlación entre el SPT y cohesión de suelos granulares. Mecánica de suelos y cimentaciones, B. sowers F. sowers	19
Tabla 2.2 Correlación entre el SPT y el ángulo de rozamiento interno de suelos granulares. (Fuente: Ingeniería Geológica. Varios autores).....	19
Tabla 2.3 Parámetros geotécnicos. U.G.	19
Tabla 2.4 Ncorr y parámetros de suelo según perforaciones.	21
Tabla 2.5 Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelos tipo C, D, E. (Tabla A.2.4-2. NSR-10).....	22
Tabla 2.6 Parámetros de sismo resistencia del suelo rasante actual.	23
Tabla 2.7 Clasificación de suelos expansivos.....	26
Tabla 3.1 Parámetros geotécnicos. U.G.	27
Tabla 3.2 Calculo de asentamientos.	28
Tabla 3.3 CBR según resultados de apique.	30
Tabla 3.4 Números de teléfonos durante emergencia en excavaciones.	38

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. INTRODUCCIÓN

El presente documento corresponde al estudio de suelos y análisis geotécnico para el **ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO**, referente a baterías sanitarias y andenes peatonales.

Este informe contiene las distintas actividades necesarias que comprenden la visita de reconocimiento, la exploración del subsuelo, los ensayos de laboratorio, los análisis, conclusiones y recomendaciones necesarias para los diseños y construcción de la infraestructura de las obras que van a ser soportadas en el suelo, con el fin de garantizar un adecuado comportamiento de la estructura, cumpliendo con la Norma NSR-10.

Se presenta una descripción detallada de las investigaciones de campo y laboratorio necesarias para la determinación de las características físicas y mecánicas de los suelos que conforman el sitio, se presentan y discuten los resultados obtenidos y se dan las conclusiones y recomendaciones pertinentes para garantizar la estabilidad y la seguridad de las obras proyectadas en los aspectos relativos a la cimentación y rellenos estructurales.

El presente informe incluye, además:

- 1) Descripción del proyecto: en el que se incluye nombre, localización, objetivos del estudio, sistema estructural y cargas previstas.
- 2) Descripción del subsuelo: resumen de la investigación del subsuelo, morfología, geología y suelos, aguas superficiales y subsuperficiales.
- 3) Análisis geotécnico: resumen de los análisis y justificación de los criterios adoptados.
- 4) Recomendaciones para el diseño: en el que se definen los parámetros geotécnicos para el diseño estructural del proyecto como, por ejemplo, tipo de cimentación, profundidad de desplante y perfil del suelo para el diseño sísmo resistente, etc.

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

- 5) Anexos: en los cuales se incluye, planos de localización, registro de perforaciones, resultados de los ensayos de campo y laboratorio, resumen de memorias de cálculo y registro fotográfico.

1.2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto está ubicado en la - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A del Municipio de Santiago de Cali, Departamento del Valle del Cauca. La zona en estudio corresponde a un terreno morfológicamente plano.



Figura 1.1 Imagen satelital tomada de Google MapTM, 2024.

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

1.3. DESCRIPCIÓN

A partir de la información suministrada, el proyecto consistirá en realizar la adecuación de baterías sanitarias y andenes peatonales, con unas cargas estimadas de 1.0 tn/m^2 , las cargas máximas de la estructura que oscilan un orden menor a 5 Tn para el desarrollo del presente informe geotécnico. Las cargas podrán ser suministradas por el ingeniero estructural, teniendo en cuenta que las cargas del proyecto surgen a partir del cálculo estructural y serán definitivas al momento de realizar los cálculos de los elementos estructurales.

El ingeniero calculista deberá realizar una evaluación detallada de las cargas de la superestructura (cargas muertas, vivas, de sismo, viento, hidrostáticas, etc).

Dependiendo del uso general y viabilidad del proyecto, la estabilidad de la obra será considerada a manera de que la capacidad de soporte establecida sea la correspondiente para definir el diseño de cimentaciones, resultado de los cortes de nivelación del lote.

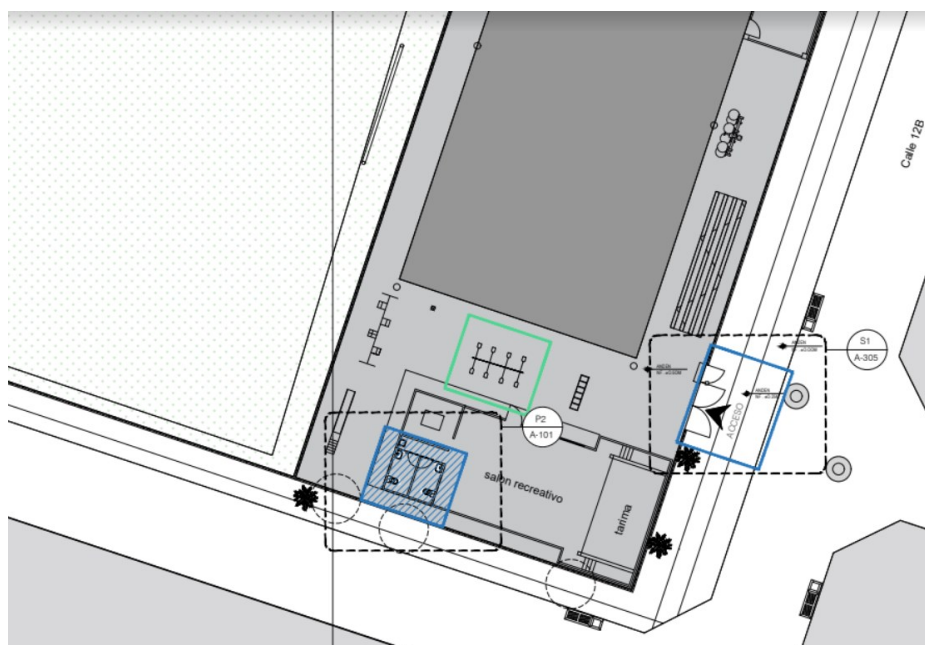


Figura 1.2 Vistas arquitectónicas de las estructuras proyectadas.

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

1.4. OBJETIVO GENERAL

El objetivo consiste en realizar los estudios de suelos necesarios, para garantizar la estabilidad geotécnica, estableciendo las recomendaciones geotécnicas según los resultados de los ensayos in-situ y las especificaciones para cimentaciones.

Los objetivos específicos de la consultoría realizada para la elaboración del estudio de suelos y análisis de cimentaciones son los siguientes:

- Recopilación de información secundaria que permita conocer mejor las condiciones geotécnicas generales de la zona.
- Planear y ejecutar la investigación del subsuelo mediante métodos directos y toma de muestras representativas.
- Determinar la variación en profundidad y los espesores de los tipos de suelos definidos.
- Determinar la localización y características generales del nivel freático (si existe).
- Realizar los ensayos de laboratorio requeridos para identificar, clasificar y caracterizar los materiales encontrados en la investigación del subsuelo, y analizar el suelo de soporte.
- Análisis y recomendaciones para el diseño geotécnico de la cimentación más adecuada.

1.5. METODOLOGÍA

Las etapas del presente estudio se definen así:

1. Investigación del subsuelo. Esta investigación contiene el conjunto de actividades para el conocimiento geológico, caracterización del suelo y obtención de los parámetros geomecánicos con los que se desarrolla la etapa 2 del presente estudio, elaboración del informe técnico.
2. Análisis y recomendaciones. De acuerdo con los parámetros físicos y mecánicos obtenidos en la etapa 1, se realiza la interpretación de estos realizando los análisis pertinentes respecto a evaluar las hipótesis de capacidad portante y dar

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

los parámetros pertinentes para las recomendaciones, diseño y construcción de las estructuras.

La investigación se desarrolló de la siguiente manera: En primera instancia se recopiló y analizó información regional de geología, geomorfología y geotecnia para la investigación del subsuelo, propendiendo por la aproximación a la caracterización de las condiciones in-situ, además, se realizó un reconocimiento inicial de la zona para definir la localización de los puntos de investigación del subsuelo y el plan de trabajo de campo, con el fin de abarcar el área de estudio.

- Reconocimiento geológico – geotécnico de la zona. Conocer el perfil estratigráfico del subsuelo del lote y la posición del nivel freático.
- Descripción visual de las muestras recuperadas mediante la norma INVÍAS I.N.V. E – 102, para definir el perfil geotécnico del sitio de proyecto.
- Definición y recomendaciones para la cimentación más adecuada, dependiendo de los materiales encontrados y de los resultados de laboratorio, teniendo en cuenta que la presión máxima de contacto sobre el terreno sea inferior a la capacidad portante del suelo existente.
- Determinación de los parámetros geotécnicos de los materiales encontrados, mediante la realización de ensayos mecánicos sobre muestras inalteradas de suelo; y correlación de los resultados del ensayo SPT (González G. Álvaro, 1999).

Los siguientes son los ensayos de campo y laboratorio que fueron realizados para el desarrollo del presente estudio:

- NTC 2121 - Suelos. Obtención de muestras para probetas de ensayo. Método para tubos de pared delgada. (ASTM D1587).
- NTC 1493 - Suelos. Ensayo para determinar el límite plástico y el índice de plasticidad. (ASTM D4318).
- NTC 1494 - Suelos. Ensayo para determinar el límite líquido. (ASTM D4318).

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

- NTC 1495 - Suelos. Ensayo para determinar el contenido de humedad. (ASTM D 2216).
- NTC 1504 - Suelos. Clasificación para propósitos de ingeniería. (ASTM D 2487).

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

2. CARACTERIZACIÓN GEOTECNICA

2.1. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

A continuación, se describe la geología regional que conforma la zona de estudio con base en la revisión bibliográfica y la geología local a partir de información obtenida mediante las muestras de suelo resultantes de la exploración de campo.

El área objeto de estudio hace parte de La Plancha 300 (estado de la cartografía de Colombia 2015, SGC), en este apartado se describen las características geológicas, estructurales, geomorfológicas del área de influencia directa e indirecta del proyecto, definidas a partir de la compilación, análisis e integración de la información secundaria existente y complementada con los trabajos de campo e investigaciones del subsuelo realizadas.

2.2. MARCO GEOLÓGICO LOCAL

La geología local tiene rocas del periodo cuaternario correspondientes a depósitos aluviales y de llanuras aluviales. Se presentan asociados a las zonas de deyección de los Río Meléndez (al sur) y Río Cañaveralejo (al norte), el cual se encuentra a menos de distancia. Estas llanuras aluviales generalmente están compuestas de arcillas con intercalaciones de limos. Sin embargo, como la localización del proyecto se encuentra en la parte más distal de los que son los abanicos, habrá presencia de suelos arcillosos con altas plasticidades.

También, afloran cuerpos de cuarzo arenitas de grano fino a conglomeráticas intercaladas con conglomerados, lodolitas y carbones, de edad terciaria, que se correlacionan en la zona de estudio como la formación rocas terciarias – Tog; este miembro consiste esencialmente en areniscas en bancos muy gruesos, de hasta 10 m de espesor, blanco grisáceas y marrones, su tamaño de grano varía de arena fina a conglomerática. Se presentan interestratificados con bancos de espesor medio y grueso de limolitas grises oscuras, en paquetes hasta de 4 m de espesor,

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

esporádicamente las areniscas contienen, lentejones de carbón e inclusiones de óxido de hierro.

Finalmente, afloran rocas volcánicas denominadas como formación volcánica - Kv, compuestos por litologías basaltos toleíticos, tobas básicas y brechas volcánicas. Localmente las perforaciones en el área de estudio muestran, depósitos de arena, lodos y arcilla correspondientes a los extremos de la llanura de inundación del Río Cauca y los aportes de sedimentos de parte de los ríos Meléndez y Río Cañaveralejo.

A nivel litológico las estructuras estarían cimentadas en materiales principalmente arcillosos que presentan altas plasticidades en general, debido a que la zona de estudio se encuentra en los límites externos de los abanicos de los Ríos Meléndez y Río Cañaveralejo.

2.3. GEOLOGIA ESTRUCTURAL

En cercanía a la zona de estudio hay presencia de fallas estructurales regionales como la Falla de Cali - Patía que pasan a 2 km al oriente de la zona de estudio, dicha falla es la que controla el curso del río cauca, se desconoce el estado de actividad tectónica de la zona reciente, por lo que no se puede inferir si la falla está activa.

Igualmente, se tienen registros de falla sobre el río Meléndez, al sur de la zona de estudio. Se observan algunos rasgos geomorfológicos como valle en V, que se generan a partir de una falla geológica. se desconoce el estado de actividad tectónica de la zona reciente, por lo que no se puede inferir si esta falla esta activa. La unidad geológica superficial son conos aluviales (Qca), específicamente en la ubicación del proyecto, a Depósitos de abanicos aluviales Sal2. Se trata de todos los materiales asociados a flujos torrenciales dejados por los principales afluentes de los ríos al llegar a la planicie aluvial de éste, debido a una pérdida repentina en la capacidad de arrastre de las corrientes, al encontrar una disminución en la pendiente. Estas unidades tienen forma de abanico, cuya parte más distal está conformada por materiales finos y mejor seleccionados que los ubicados hacia el

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

ápice, donde son más gruesos y mal calibrados. Estos depósitos son medianamente compactos, matriz soportados; se componen principalmente de cantos, gravas y bloques de rocas diabásicas con presencia esporádica de rocas sedimentarias, de formas angulares a subredondeadas, en matriz areno-limosa, estratos de limo arenas y arcillas, ocasionalmente intercalados con gravas principalmente a lo largo del curso de los ríos.

El espesor de estos sedimentos aumenta hacia el Oriente, en donde perforaciones de más de 400 metros no han encontrado rocas del basamento. Los depósitos a lo largo de los ríos que cruzan el área urbana representan, además, la franja mínima que no debió ser urbanizada. Estos materiales tienen un comportamiento de suelos formados por limo arena en la superficie, a suelos densos que se profundizan. Presentan una permeabilidad media a alta, no se evidencia de procesos de remoción en masa activos.

Desde el punto de vista ingenieril estos materiales tienen un comportamiento de suelos formados por limos en la superficie, a suelos densos que se profundizan, presentan una permeabilidad alta.

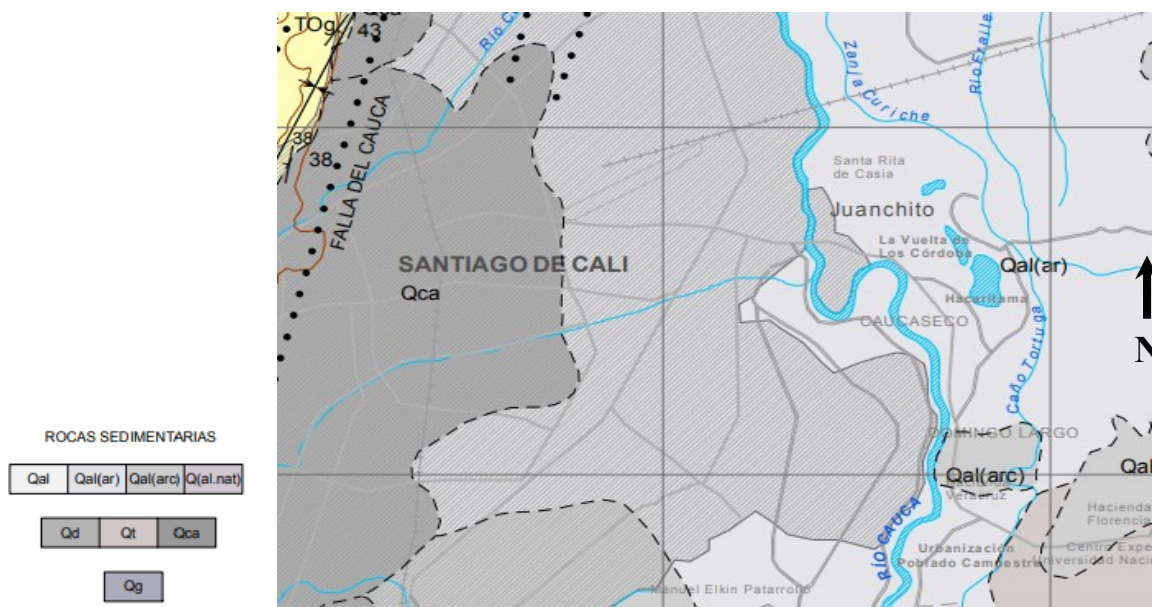


Figura 2.1 Gráficos Fuente: Estado de la cartografía de Colombia 2015, SGC, Plancha 300.



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI
SECRETARÍA DEL DEPORTE
Y LA RECREACIÓN

CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS
ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN
B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE
SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES,
ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES
ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS

INFORME GEOTÉCNICO
ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO

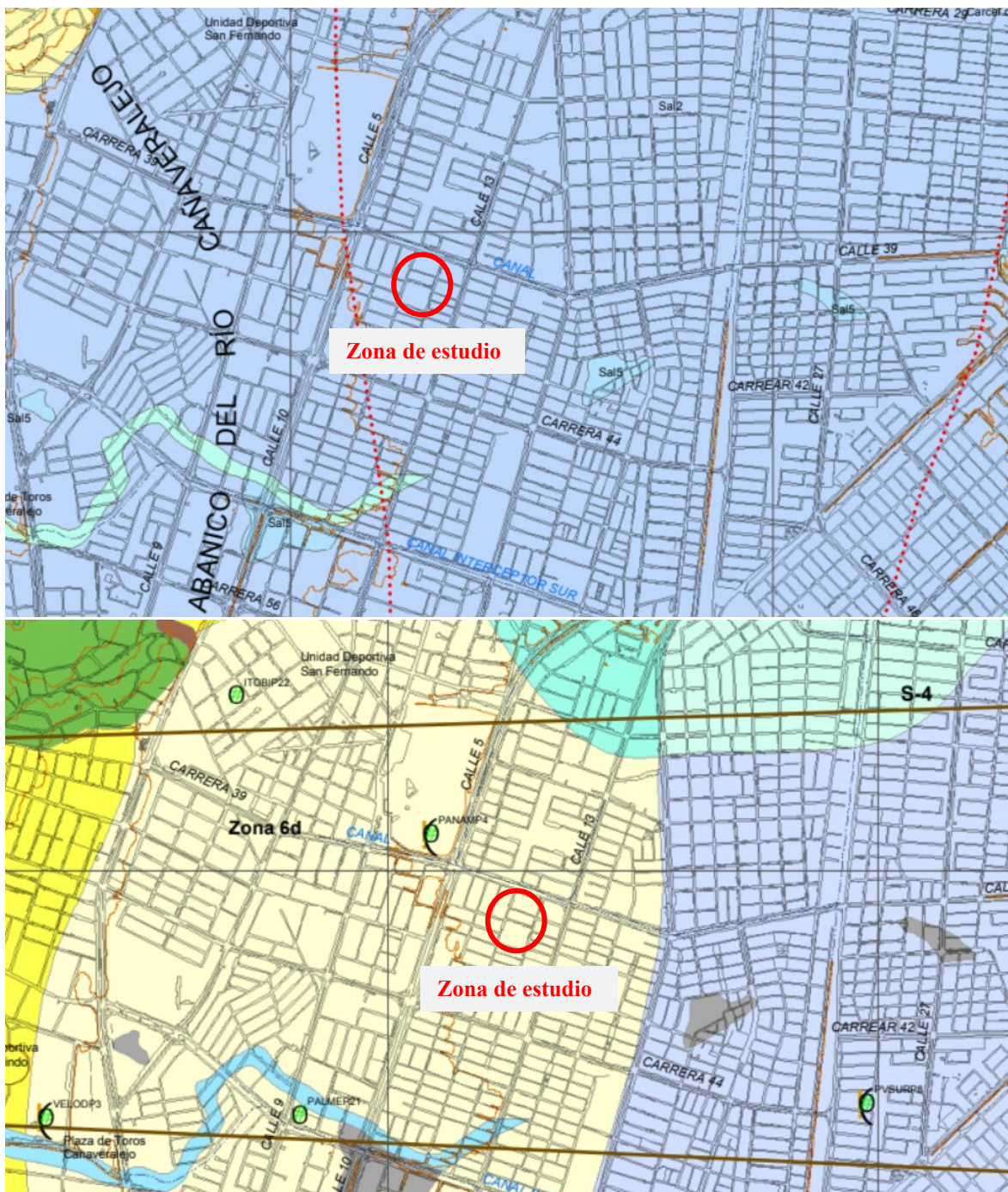


Figura 2.2 Gráficos Fuente: Estado de la cartografía de Colombia 2015, SGC, Plancha 300 y estudio geológico, geotécnico de microzonificación sísmica de Cali.

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

2.4. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Este capítulo presenta la interpretación de la investigación del subsuelo, en términos cualitativos y cuantitativos, previamente a las definiciones de niveles y parámetros de diseño. Los trabajos de campo y ensayos de laboratorio se elaboraron de acuerdo con la NSR-10 Título H, capítulo H.3, donde se clasifica el proyecto dentro de los siguientes parámetros:

CATEGORIA DE LA CONSTRUCCIÓN: BAJA
 NUMERO MÍNIMO DE EXPLORACIONES: N/A
 PROFUNDIDAD SUGERIDA H.3.2.4: **6 m**

2.5. TRABAJOS DE CAMPO

En la zona de estudio se realizó una campaña de estudio de subsuelo correspondiente a un sondeo mediante sistema de percusión - SPT a 6,10 metros de profundidad máxima, con toma de muestras inalteradas y alteradas en materiales de consistencia firme a muy firme, de donde se recuperó las muestras de suelo requeridas para conocer por medio de pruebas de laboratorio los parámetros más determinantes como humedad, clasificación de suelo, límites de Atterberg, granulometría y compresión inconfiada. También se realizó dos apiques a 1.50 m de profundidad.

Las perforaciones se localizaron con el criterio de lograr el mayor cubrimiento espacial posible de la zona de estudio en aquellos puntos de interés desde el punto de vista geotécnico.

La localización de las exploraciones de campo realizadas para el desarrollo del presente estudio geotécnico se muestra a continuación:

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

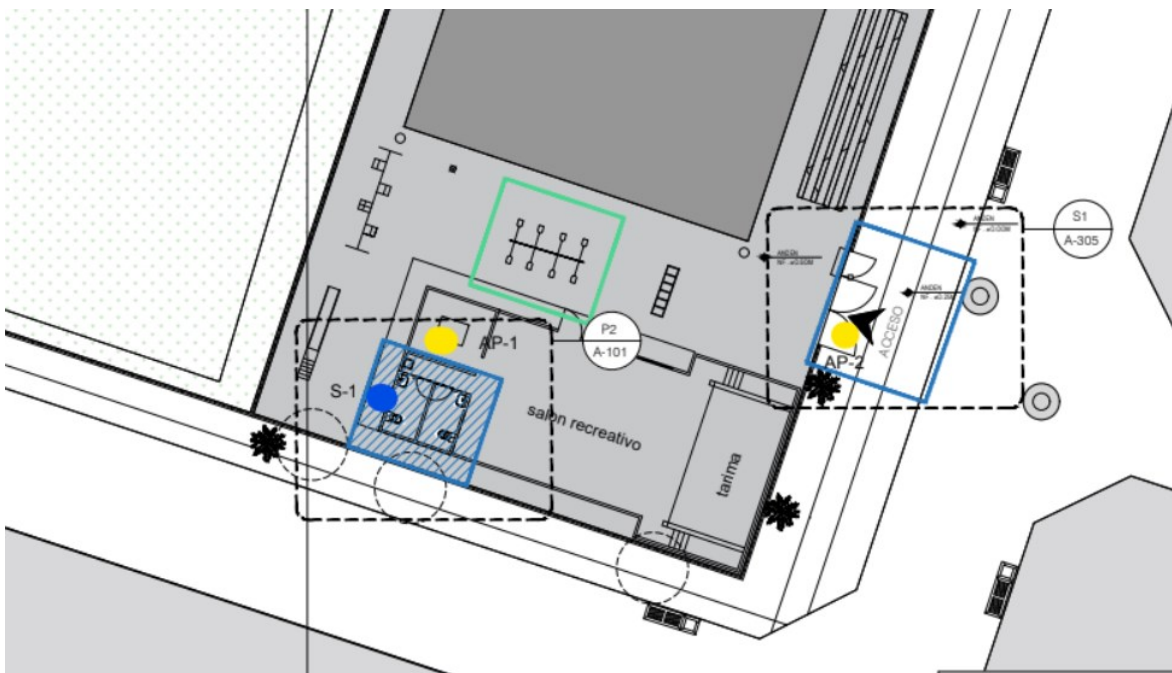


Figura 2.3 Localización de sondeo y apiques vista en planta.

2.6. NIVEL FREÁTICO

No se evidenció nivel de aguas freáticas en campo, se analiza el porcentaje de humedad del suelo y la permeabilidad característica de suelos finos y se encuentra que en temporada de lluvias pueden generar saturación de la primera capa del subsuelo.

Teniendo en cuenta que el suelo es de permeabilidad baja ya que se encontraron arcillas y limos, el flujo interno es de difícil abatimiento, se recomienda que las excavaciones sean protegidas en temporadas de lluvias, realizar rondas de canales temporales en la superficie de excavación y sistemas de bombeo estacionario por si llegase a inundarse o empozarse el agua, dada su baja permeabilidad. Los registros se presentan en el Anexo 2.

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

2.7. ENSAYOS DE LABORATORIO Y PRUEBAS DE CAMPO

El ensayo de penetración estándar es una prueba dinámica sencilla, que se realiza a medida que se hacen las perforaciones y permite obtener la resistencia del suelo en sitio. La prueba consiste en hincar en el estrato de interés un muestreador del tipo Cuchara Partida (Split Spoon Sampler) de diámetro 2", golpeándolo con un martillo de 140 lbs de peso, que se deja caer libremente desde 30" de altura, contando y anotando el número de golpes necesarios para lograr una penetración de 1 pie, valor que se denomina N y es el resultado de la prueba. El ensayo se repitió en cada una de las perforaciones, a intervalos de profundidad de 1.00 a 1.50 m.

Al realizar cada ensayo de penetración estándar se tomó una muestra alterada del recobro de la cuchara partida y muestra inalterada con tubo shelby a las cuales se les determino humedades, límites de Atterberg y compresión inconfiada. Los ensayos de laboratorio se presentan en el Anexo 2.

2.8. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

- 0,00 m – 1,0 m: Relleno y desechos de construcción

Se identifica un relleno de limo arcilloso de color café con residuos de construcción.

- 1,0 m – 6,10 m: Suelos limosos y arcillosos

Los materiales encontrados pertenecen a sedimentos depositados formados por CH, de color café verdoso y alta plasticidad. Consistencia es firme a muy firme, su resistencia a la penetración SPT oscila entre los 9 y 22 golpes/pie.

- El porcentaje de partículas que pasan el tamiz N° 200 (%P200) para los metros perforados presentan valores superiores al 90%, indicando una condición prevalente de subsuelo del tipo fino, dicho comportamiento muestra una presencia de suelos finos susceptibles a cambios volumétricos y de alta sensibilidad al agua.

"CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO"

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

- La humedad natural (w%) para el primer metro en promedio presenta un valor medio de 37.2%.
- El índice de plasticidad (I.P.) para los primeros metros en promedio, presentan una condición plástica, arroja un valor superior a 40.2%; que lo cataloga con un potencial de expansión **ALTA**.

2.9. UNIDAD GEOTECNICA

A partir de la caracterización geotécnica se definen los parámetros de resistencia al corte, con los cuales se realizan los diseños geotécnicos de cimentaciones. Estos parámetros se definen a partir de los resultados de las investigaciones geotécnicas como información de primera y parámetros geotécnicos típicos recomendados por la bibliografía de referencia, para los tipos de material que se encuentren en la zona del proyecto, así mismo, se han analizado los resultados de los ensayos de laboratorio y de campo.

Los materiales tipo suelo que se encuentra en el área de estudio presentan en general, un comportamiento granular, por lo que los parámetros resistentes asignados para su caracterización son la cohesión y el ángulo de rozamiento. La cohesión de los materiales representa el grado de compactación de las partículas, por lo que, atendiendo a los resultados de los ensayos de laboratorio y los valores de los golpes, se han asignado los valores de cohesión, mientras que, los valores del ángulo de rozamiento asignado se han obtenido teniendo en cuenta los resultados de los ensayos de laboratorio realizados, así como atendiendo a diversas correlaciones con los golpes del SPT.

Adicional, se relacionan los resultados que se consideraron con las correlaciones existentes en la literatura técnica, que permiten determinar los valores de la cohesión de los suelos finos granulares, a partir de los resultados de los ensayos de penetración estándar de las siguientes tablas:

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

Tabla 2.1 Correlación entre el SPT y cohesión de suelos granulares. Mecánica de suelos y cimentaciones, B. sowers F. sowers

Numero de Golpes (SPT)	Consistencia	Cohesión (suelos finos o cohesivos) kg/cm2
0-1	Muy blanda	0-0,25
2-4	Blanda	0,25-0,50
5-8	Firme	0,50-1,00
9-15	Consistente	1,00-1,50
16-30	Muy consistente	1,50-2,00
Más de 30	Dura	2,00 o mas
Medida con un muestreador de 3,5 cm de diámetro interno y 5 cm de diámetro exterior, hincando 30 cm con martillo de 64 kg cayendo a 75 cm de altura		

Tabla 2.2 Correlación entre el SPT y el ángulo de rozamiento interno de suelos granulares. (Fuente: Ingeniería Geológica. Varios autores)

Consistencia	N	Identificación manual	γ_{sat} g/cm ³	q_u (kg/cm ²)
Dura	>30	Se marca difícilmente	>2.0	>4.0
Muy rígida	15-30	Se marca con la uña del pulgar	2.08-2.24	2.0-4.0
Rígida	8-15	Se marca con el pulgar	1.92-2.08	1.0-2.0
Media	4-8	Moldeable bajo presiones fuertes	1.76-1.92	0.5-1.0
Blanda	2-4	Moldeable bajo presiones débiles	1.60-1.76	0.25-0.5
Muy blanda	<2	Se deshace entre los dedos	1.44-1.60	0-0.25

Propiedades de suelos arcillosos. Hunt, 1984, en IGME, 1987

A partir de las formaciones geológicas existentes a lo largo del área de estudio y de la investigación geotécnica realizada, se han diferenciado las siguientes unidades geotécnicas (U.G.):

Tabla 2.3 Parámetros geotécnicos. U.G.

Unidad geotécnica	Descripción	Parámetros de resistencia			Peso espec.	Módulo de elasticidad	Módulo de poisson	Cc	Cr
		ÁNGULO DE ROZAMIENTO	COHESIÓN	COHESIÓN NO DRENADA					
		Phi' (°)	c' (kN/m ²)	Su (kN/m ²)					
U.G. I	(0.7m – 6.1m)	26.94	5-20	46.6	17.0	13.9	0,35	0.42	0.062
U.G. 0	Desechos de construcción (0.0m – 0.80m)								
		MATERIAL	ÁNGULO DE ROZAMIENTO (°)	Kv (t/m ³)	Kh (t/m ³)				
		UG I	26.94	1750	1740				

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N – 131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (602) 3720880 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

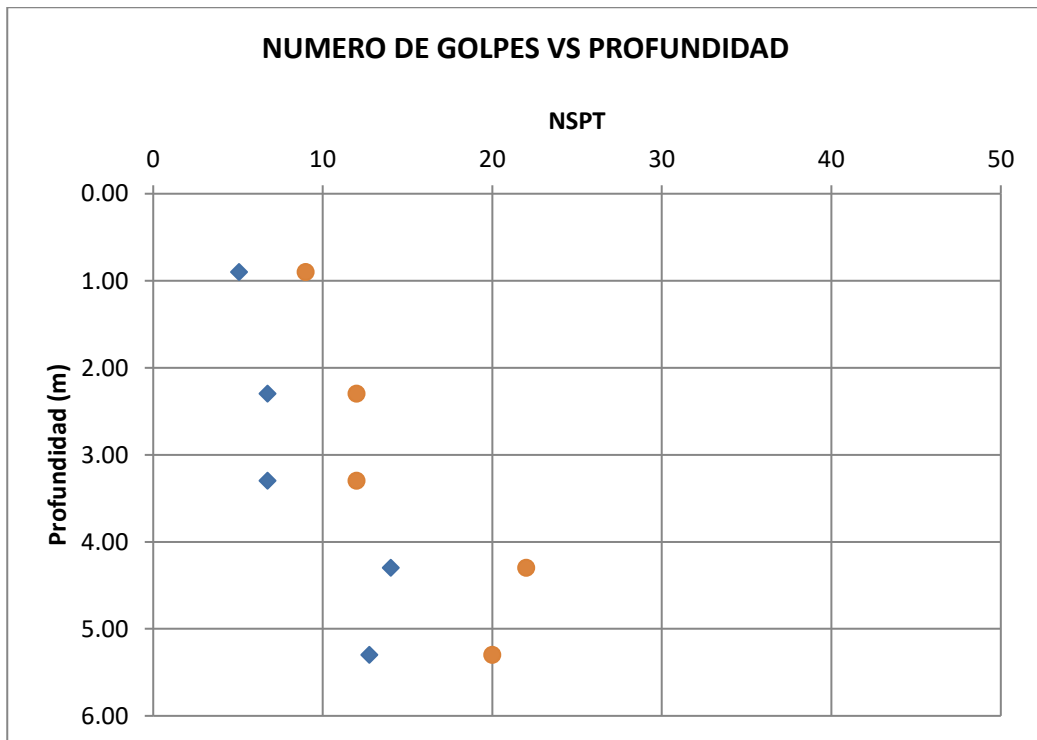
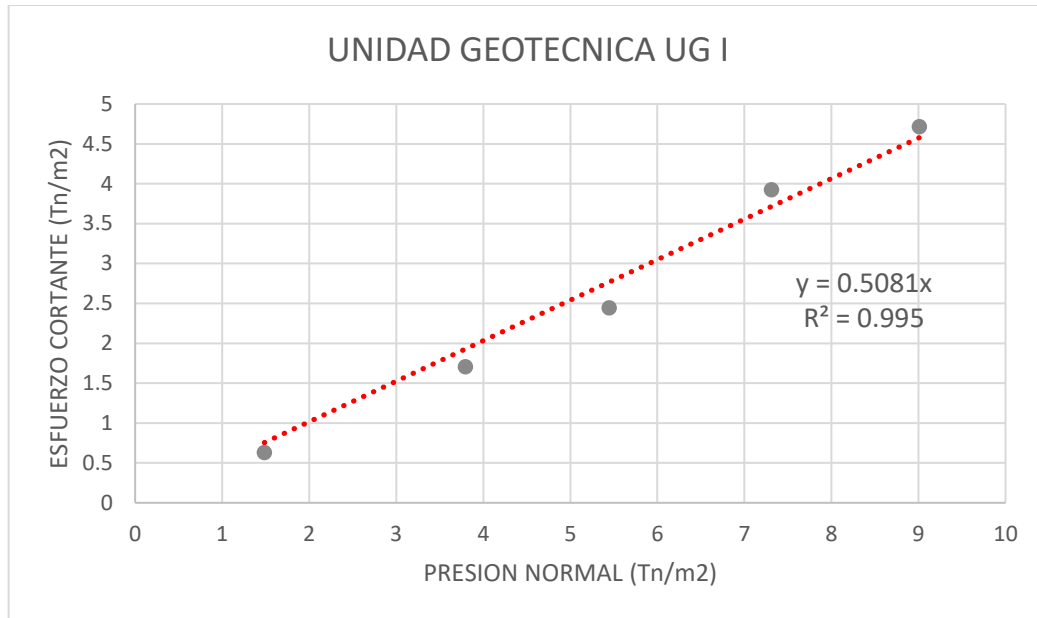


Figura 2.4 Método de evaluación de los parámetros efectivos de resistencia c' y ϕ' y variación de SPT.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

Tabla 2.4 Ncorr y parámetros de suelo según perforaciones.

PARAMETROS DE RESISTENCIA SONDEOS																		
SONDEO	PROFUNDIDAD		N.F	CLASIFICACION S.U.C.S	UG	PUNTO MEDIO SPT (m)	Ncampo	N60	φ' equi	σ (Tn/m2)	σ' (Tn/m2)	τ (Tn/m2)	E (Mpa)	Vs (m/s)	qu Kpa	Cu Kpa	OCR	CONSISTENCIA
	DE:	HASTA:																
1	0.0m	0.7m		DESECHOS DE CONSTRUCCIÓN	-	-	-											
	0.7m	2.1m		CH	1	0.9m	9	5.1	23.0	1.5	1.5	0.6	9.9	211.3	52.1	26.0	9.6	MEDIA
	2.1m	3.1m		CH	1	2.3m	12	6.8	24.2	3.8	3.8	1.7	11.7	234.9	69.4	34.7	6.2	MEDIA
	3.1m	4.1m		CH	1	3.3m	12	6.8	24.2	5.4	5.4	2.4	11.7	234.9	69.4	34.7	4.8	MEDIA
	4.1m	5.1m		CH	2	4.3m	22	14.0	28.2	7.3	7.3	3.9	18.6	293.5	144.3	72.1	6.5	FIRME
	5.1m	6.1m		CH	2	5.3m	20	12.8	27.6	9.0	9.0	4.7	17.5	283.4	131.1	65.6	5.3	FIRME
q_u (kPa) Resistencia del Suelo a la Compresión Inconfinada = $K * N$ donde: $N = N_{70}$ y $K = 12$ C_u (kPa) Resistencia al corte no drenada = $q_u/2$ ϕ_1 : Ángulo de Fricción Interna =$(18*N_{70})^{0.5}+15$ ϕ_2 : Ángulo de Fricción Interna =$0.36*N_{70}+27$ ϕ_3 : Ángulo de Fricción Interna =$28+0.15*D_r$ donde: $D_r=25*(p'o)^{-0.12}*(N_{60})^{0.46}$ σ'_v (kPa) Presión efectiva por capas de suelo superior C_N : Factor de ajuste de la presión efectiva Skempton $C_N=2/(1+R_s)$ donde $R_s=\sigma'_v/P_a$ en Kg/cm² OCR $f(N_{70}) = 0.193*(N_{70}/\sigma'_v)^{0.689}$ (Mayne y Kemper, OCR $f(S_u) = 22*(Su/\sigma'_v)*(IP)^{-0.48}$ (Chang, 1991) N_{70} = Ensayo de Penetración estandar corregido σ'_v = Esfuerzos efectivos vertical (MN/m²) Ecuación 1 S_u = Resistencia al corte no drenada (kPa) σ'_v = Esfuerzos efectivos vertical (kPa) Ecuación 2 OCR GRADO DE CONSOLIDACIÓN 1 Normalmente consolidado 1 - 3 Ligeramente sobreconsolidado > 6 Altamente sobreconsolidado																		

2.10. SÍSMICIDAD

En este capítulo se describe el tipo de suelo de fundación y se analiza su comportamiento sísmico en términos de lo establecido en la Norma Sismo Resistente NSR-10.

De acuerdo con las clasificaciones que establece NSR – 10, La clasificación del tipo de perfil de suelo a nivel de fundación, de acuerdo con el NSR-10 Tabla A.2.4-1, se realiza a partir de la evaluación de tres criterios 1. Resistencias sin drenar, 2. Número medio de golpes del ensayo de penetración estándar y 3. El criterio de la velocidad de ondas de corte (V_s), de la cual se obtiene de la penetración estándar deducida obtenida a partir de los resultados del penetrómetro dinámico liviano y perforación a percusión:

Tabla 2.5 Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelos tipo C, D, E. (Tabla A.2.4-2. NSR-10)

Tipo de perfil	$\bar{v}_s$	$\bar{N}$ o $\bar{N}_{ch}$	$\bar{s}_u$
C	entre 360 y 760 m/s	mayor que 50	mayor que 100 kPa ($\approx 1 \text{ kgf/cm}^2$)
D	entre 180 y 360 m/s	entre 15 y 50	entre 100 y 50 kPa (0.5 a 1 kgf/cm ²)
E	menor de 180 m/s	menor de 15	menor de 50 kPa ($\approx 0.5 \text{ kgf/cm}^2$)

El proyecto se localiza en una zona de actividad sísmica alta de acuerdo con la NSR-10. Por esto se recomienda que el diseño de las estructuras se realice teniendo en cuenta los lineamientos dados en dicha norma y los resultados del Estudio de Microzonificación Sísmica de Cali, o que se construya el espectro de respuesta sísmica local para la zona de estudio considerando que los sismos de mayor afectación para la ciudad de Cali son aquellos generados en las fuentes sismogénicas más cercanas: (i) la zona de subducción, (ii) la zona Wadati-Benioff y (iii) los generados por las fallas intraplaca o corticales entre las que se destacan los sistemas de Cauca y Romeral.

El Artículo 5 numeral 14 del decreto No. 411.0.20.0158 de marzo 18 de 2014 indica lo siguiente:

“Para efectos de los requisitos especiales que deben cumplir las edificaciones de acuerdo con el tipo del perfil de suelo en donde se ubiquen, los cuales se definen en la sección A.2.4 del Reglamento NSR-10, la microzona Cerros se clasifica como perfil Tipo B, la microzona Flujos y Suelo Residual como perfil Tipo C, las

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

microzonas Piedemonte, Abanico Medio de Cali, Abanico de Meléndez y Lili, las microzonas Abanico de Cañaveralejo y Abanico Distal de Cali y Menga se clasifican como perfil Tipo E, y las microzonas Llanura Aluvial y Transición Abanicos-Llanura corresponden a perfiles Tipo F. La obligación de realizar estudios sísmicos particulares para los perfiles Tipo F de que trata la sección A.2.4. del Reglamento NSR-10, queda cubierta con el presente Decreto al adoptar la Microzonificación Sísmica.”

En el Artículo 5 numeral 5 de dicho decreto se menciona:

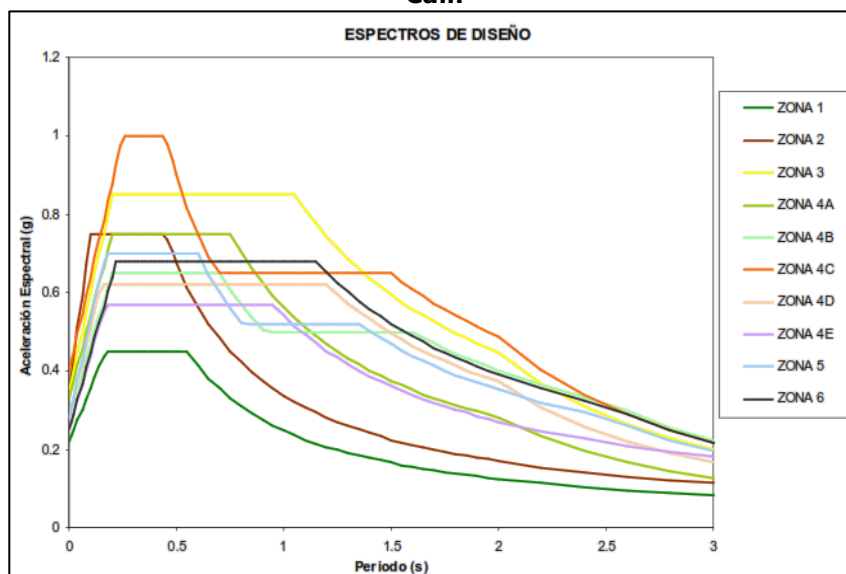
“En los límites de las microzonas se establece una franja de 200 m de ancho a cada lado, en la cual debe tomarse, dependiendo del período de vibración de la edificación, la aceleración promedio que resulte de la aplicación de los coeficientes y las curvas correspondientes a las microzonas adyacentes, a menos que se demuestre, por medio de un estudio geotécnico detallado de acuerdo con los requerimientos dados en el Título H del Reglamento NSR-10 y lo estipulado en el Artículo Sexto del presente Decreto, que las características del terreno, materiales y espesor del depósito, corresponde al de una de las zonas adyacentes, en cuyo caso deberán emplearse los coeficientes y las curvas correspondientes a tal microzona.”

Tabla 2.6 Parámetros de sismo resistencia del suelo rasante actual.

REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE	
Cuidad	CALI
Zona de amenaza sísmica	Alta
Micro zona sísmica	ZONA 4C

A partir de la reglamentación local, a continuación, se presentan los requerimientos y/o disposiciones básicas del Estudio de Microzonificación Sísmica de Santiago de Cali, MZS Cali, para el diseño sismo resistente del proyecto. De acuerdo con lo anterior, se deberán acoger los coeficientes y curvas de diseño que se relacionan en la siguiente Figura.

Figura 2.5 Espectro de diseño sismo-resistente de las estructuras según micro zona Cali.



ZONA		Am (g)	Sm (g)	T ₀ (s)	T _c (s)	T _L (s)
ZONA 1: CERROS		0.22	0.45	0.17	0.55	3.0
ZONA 2: FLUJOS Y SUELO RESIDUAL		0.35	0.75	0.10	0.45	3.0
ZONA 3: PIEDEMONTES		0.35	0.85	0.20	1.05	2.0
ZONA 4A: ABANICO MEDIO DE CALI		0.33	0.75	0.20	0.75	2.0
ZONA 4B: ABANICO DISTAL DE CALI Y MENGA	ETC	0.28	0.65	0.20	0.70	2.5
	ETL	0.28	0.50	0.20	1.60	2.5
ZONA 4C: ABANICO CAÑAVERALEJO	ETC	0.40	1.00	0.25	0.45	2.0
	ETL	0.40	0.65	0.25	1.50	2.0
ZONA 4D: ABANICO DE MELENDEZ Y LILI		0.28	0.62	0.15	1.20	2.0
ZONA 4E: ABANICO DE PANGE		0.25	0.57	0.17	0.95	3.0
ZONA 5: TRANSICIÓN ABANICOS - LLANURA	ETC	0.28	0.70	0.17	0.60	2.5
	ETL	0.28	0.52	0.17	1.35	2.5
ZONA 6: LLANURA ALUVIAL		0.25	0.68	0.22	1.15	2.5

Am: Aceleración Máxima del Terreno (g)

Sm: Aceleración Espectral Máxima (g)

Sa: Aceleración Espectral (g)

T₀: Periodo Inicial (s)

T_c: Periodo Corto (s)

T_L: Periodo Largo (s)

ETC: Espectro de Periodo Corto

ETL: Espectro de Periodo Largo

g = 981 cm/s² = 981 gales

s = segundos

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

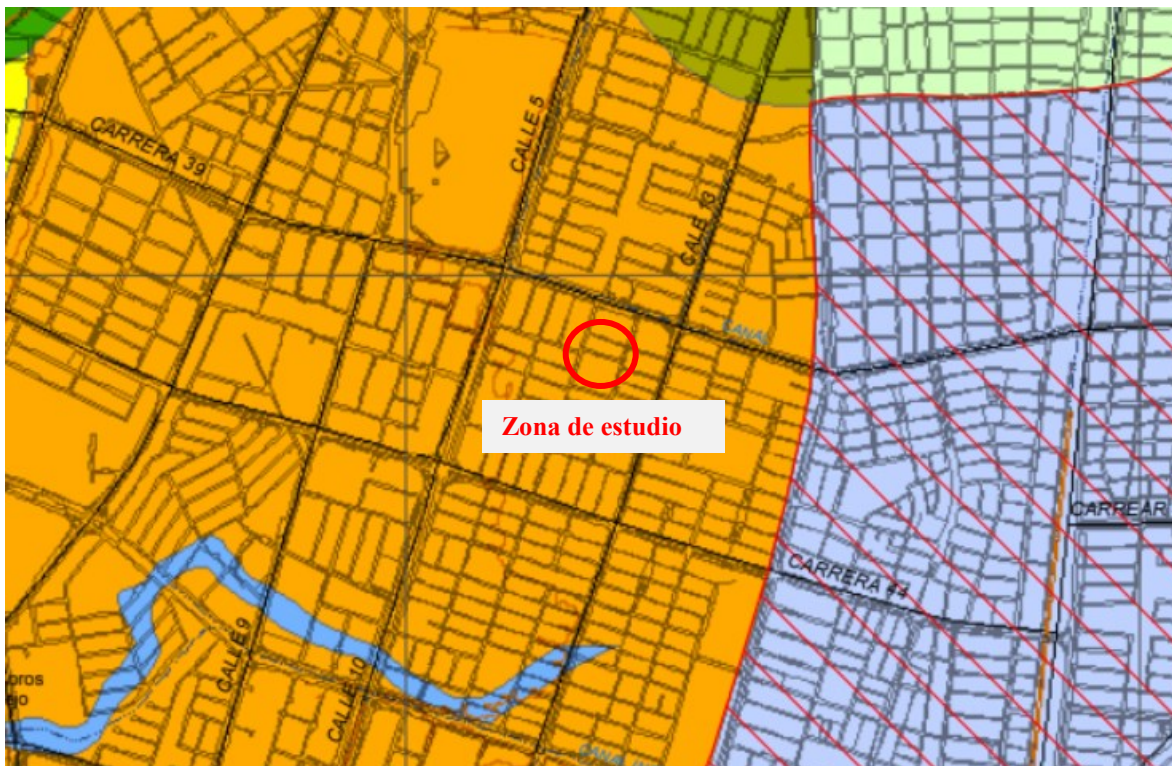


Figura 2.6 Mapa microzonificación sísmica de Cali.

Debido a que los suelos identificados en el estudio geotécnico del proyecto, preparado de acuerdo con los requerimientos dados en el Título H de la NSR-10 corresponden con los descritos para la Microzona 4C, se recomienda construir el espectro de diseño teniendo en cuenta los parámetros sísmicos de diseño, armonizados con el reglamento NSR-10 según el decreto 411.0.20.0158.

A cada microzona en la que se ha dividido Santiago de Cali (según MZS), se le ha definido un valor característico de Aceleración Pico del Terreno PGA (A_0), el cual corresponde a la aceleración máxima horizontal esperado en la superficie del terreno en dicha zona para la condición de diseño. Para el caso del área de estudio la Microzona 4C.

2.11. CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESPECIALES

POTENCIAL DE EXPANSIVIDAD DE LOS SUELOS

En la tabla H.9.1-1 se reproducen los criterios más aceptados para el reconocimiento de los suelos expansivos basados en altos valores del límite líquido y del índice de plasticidad.

Tabla 2.7 Clasificación de suelos expansivos.

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

Según los resultados de laboratorio los suelos encontrados, los estratos presentan un potencial de expansión **Alto**, no se identificaron indirectamente en la zona suelos de características o comportamiento dispersivo o erodable ante la presencia de agua, ni suelos colapsables, según los criterios del Capítulo H.9 del NSR-10.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Por las características de formación del sector, el predominio de suelos arcillosos de consistencia media a firme, se considera que la principal condición geotécnica a evaluar corresponde a la posible compresibilidad y expansión de los suelos encontrados a nivel subsuperficial, sin embargo, se espera una baja incidencia para la cimentación y la estructura del proyecto debido a bajas presiones de contacto, la rigidez de la estructura y las recomendaciones emitidas.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GEOTECNICAS

Las conclusiones y recomendaciones consignadas en el presente informe se basan en los resultados de las investigaciones de campo y laboratorio que se describen en los capítulos pertinentes, en la magnitud del proyecto y en la caracterización geotécnica del área en estudio.

Tabla 3.1 Parámetros geotécnicos. U.G.

Unidad geotécnica	Descripción	Parámetros de resistencia			Peso espec.	Módulo de elasticidad	Módulo de poisson	Cc	Cr
		ÁNGULO DE ROZAMIENTO	COHESIÓN	COHESIÓN NO DRENADA					
		Phi' (°)	c' (kN/m ²)	Su (kN/m ²)					
U.G. I	(0.7m – 6.1m)	26.94	5-20	46.6	17.0	13.9	0,35	0.42	0.062
U.G. 0	Desechos de construcción (0.0m – 0.80m)								
		MATERIAL	ÁNGULO DE ROZAMIENTO (°)		Kv (t/m³)	Kh (t/m³)			
		UG I	26.94		1750	1740			

Los datos obtenidos anteriormente corresponden a la evaluación de la capacidad portante mediante los parámetros de las UG obtenidas y de los ensayos de compresión inconfiada, resultados presentes en el gráfico a continuación.

Para los coeficientes de seguridad a aplicar a las cargas últimas obtenidas con las distintas metodologías empleadas, se asume la tabla H.4.7-1 del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10, para cimentaciones superficiales y profundas, pertenecientes al capítulo H Estudios geotécnicos.

Tabla H.4.7-1
Factores de Seguridad Indirectos F_{SICP} Mínimos

Condición	F_{SICP} Mínimo
	Diseño
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3.0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2.5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.5

3.1. CIMENTACIÓN CORRIDA BATERIAS SANITARIAS

La cimentación de las baterías sanitarias podrá ser considerada como un cimiento corrido con una capacidad admisible de 8,60 Tn/m² para una profundidad mínima de 0.40 m + mejoramiento en subbase granular compactado de 30 cm o una capa de 30 cm en concreto ciclópeo y un geotextil tejido fortex BX650 o similar. Capacidades a mayores profundidades podrán verse reflejadas en el anexo 1.

El estimativo de capacidad portante se efectuó de acuerdo con el método de Terzaghi, Meyerhof y Brinch – Hansen (1970) para cimentaciones superficiales, adoptado como el método teórico para definir este parámetro de resistencia de los suelos no drenados, considerando un factor de seguridad 3 de acuerdo con lo mencionado por la Tabla.4.7-1 de la NSR-10. Estos resultados fueron comparados con distintos métodos, como lo es la capacidad de carga asumida en cimentaciones corridas en el estado límite de servicio, con la finalidad de concluir una capacidad portante adecuada para el proyecto.

Tabla 3.2 Calculo de asentamientos.

ASENTAMIENTOS DE TIPO ELÁSTICO									
Q Kg/cm2	B (m)	L (m)	H (m)	μ	Cd	E (Kg/cm2)	ASENTAMIENTO ELAST. (m)	H/B	L/B
0.86	0.40	1.50	0.8	0.350	0.360	100	0.010	2.000	3.8
0.86	0.50	0.50	1.0	0.350	0.230	100	0.000	2.000	1.0
0.86	0.60	0.60	1.2	0.350	0.230	100	0.000	2.000	1.0
0.86	0.70	0.70	1.4	0.350	0.230	100	0.000	2.000	1.0

ASENTAMIENTOS POR CONSOLIDACIÓN														
B	Cr	H (m)	1+eo	Po (Tn/m2)	ΔPm (Tn/m2)	ΔPb (Tn/m2)	ΔP prom (Tn/m2)	ASENTAMIENTO CONSOLID. (m)	m	n	Ir	m	n	Ir
0.4	0.049	0.8	2.23	1.32	4.27	2.38	4.67	0.017	0.5	1.9	0.134	0.25	1.9	0.075
0.5	0.049	1.0	2.25	1.49	2.67	1.51	3.46	0.011	0.5	0.5	0.084	0.25	0.5	0.048
0.6	0.049	1.2	2.25	1.65	2.67	1.51	3.46	0.013	0.5	0.5	0.084	0.25	0.5	0.048
0.7	0.049	1.4	2.25	1.82	2.67	1.51	3.46	0.014	0.5	0.5	0.084	0.25	0.5	0.048

B (m)	PROFUNDIDAD CIMENTACIÓN (m)	ASENTAMIENTO TOTAL (cm)
0.4	0.4	2.70
0.5	0.4	1.17
0.6	0.4	1.33
0.7	0.4	1.46

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

Los asentamientos totales presentes tendrán una magnitud no mayor a **2,70 cm** usando las cargas de servicio donde se estima que al menos el 20% de esta magnitud se desarrolle durante el proceso de construcción. Los cimientos linderos deben quedar totalmente separados de las fundaciones vecinas, aislados con icopor, madera u otro material de aislamiento para así evitar daños en los procesos constructivos.

Para la conformación de la base del cimiento, debe realizarse como actividad prioritaria mediante la homogeneización y compactación del suelo ya que el soporte de la cimentación debe ser razonablemente uniforme, sin cambios bruscos de dureza, es decir, de áreas rígidas o duras hacia áreas suaves o blandas, y también buscando que la capa superior de la cimentación sea uniforme en material y en densidad. Si el soporte de la subrasante es débil o blando, es muy probable que ocurra asentamientos inmediatos del terreno de soporte o posibles asentamientos diferenciales reflejados en la superficie del terreno y en las estructuras.

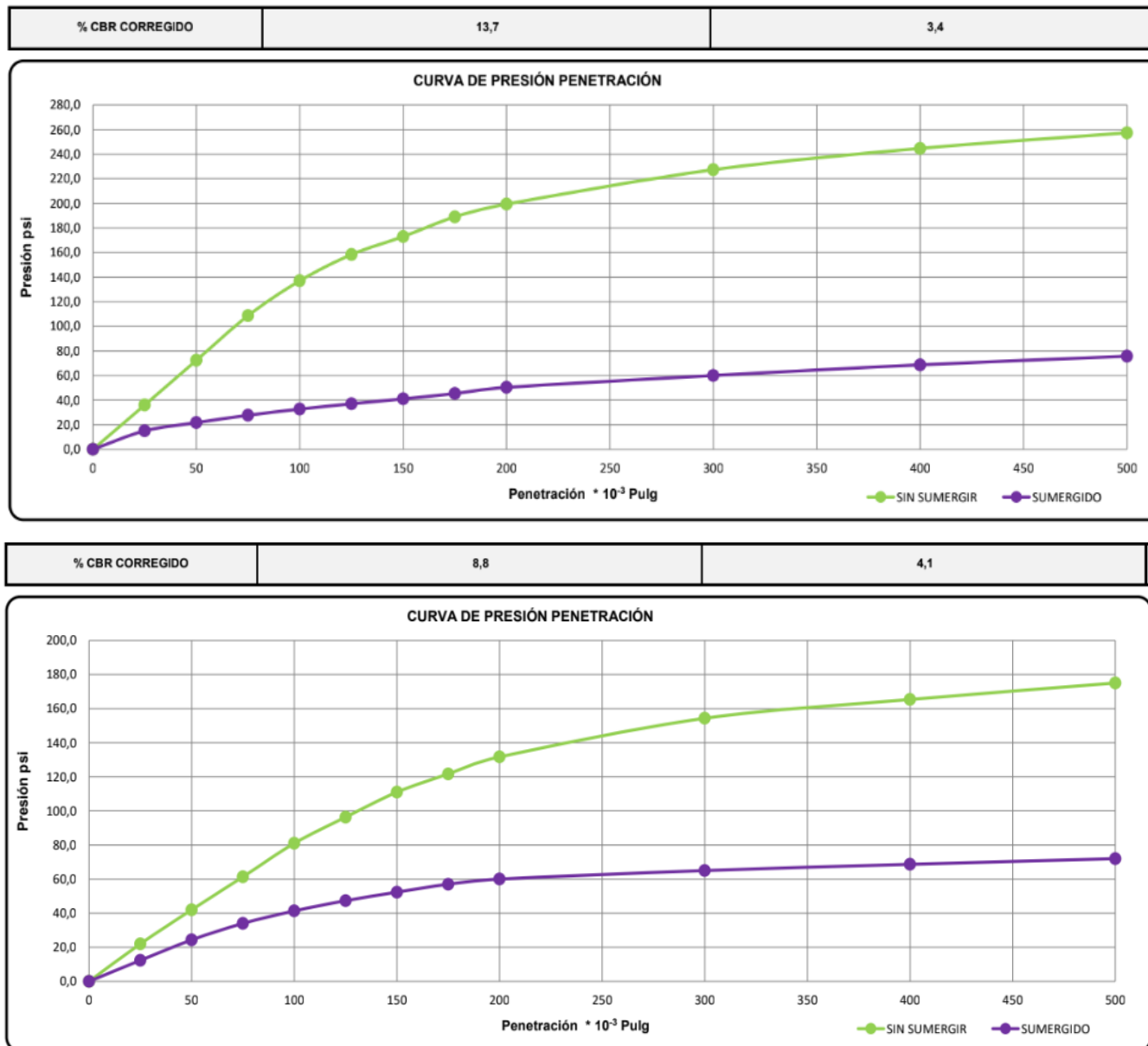
Se compactará la base del cimiento hasta alcanzar densidades equivalentes al 95% de la densidad máxima obtenida en un ensayo de Proctor Modificado; terminada la labor anterior, construir la fundación.

El basamento de la cimentación deberá tener un solado de 5cm para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo de fundación por el ascenso de la humedad presente en el área del UG I.

3.2. CIMENTACIÓN ANDENES PEATONALES

Para la cimentación de los andenes peatonales, esta consultoría realizó dos apiques manuales a una profundidad de 1.5m para la extracción de CBR, los resultados se muestran a continuación:

Tabla 3.3 CBR según resultados de apique.



En el sector del apique No. 1 y 2 se extrajeron CBR natural de 3.4% y 4.1% respectivamente sumergido en un estrato de arcillas (CH), entre -0.60 y 1.5 metros. La expansión es baja debido a que su porcentaje promedio es de 0.14%.

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

Se detectaron en los apiques realizados un relleno limo arcilloso de color café con presencia de gravas, material tipo roca muerta y residuos de construcción, entre 0.0 a -1.0 metros de profundidad. El proceso se iniciaría con la excavación de -50 cm conformación y compactación de la subrasante.

La alternativa para la losa de concreto para las zonas peatonales es la instalación de un geotextil tejido fortex BX650 o similar y una capa de base granular de 40 cm de espesor de especificación según en el artículo 330 del INVIAS, posterior una losa en concreto de 3000 PSI y de espesor igual a 10 cm (espesor y resistencia que debe verificar el especialista estructural).

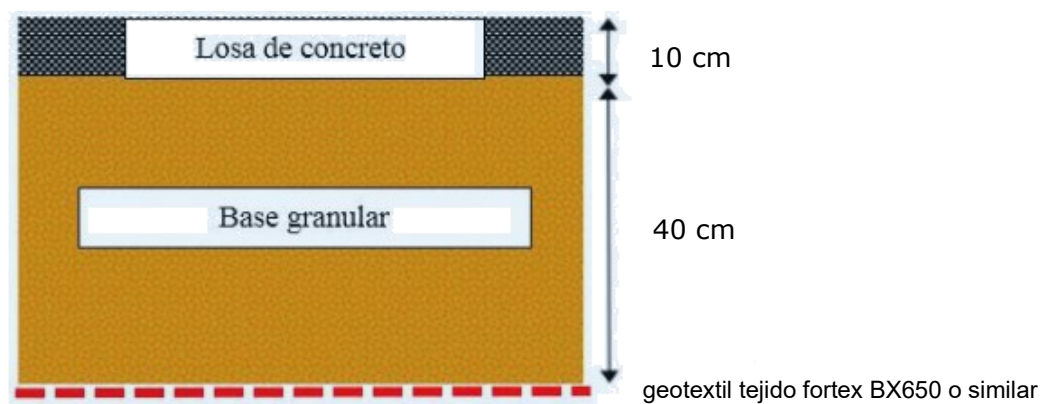


Figura 3.1 Sección transversal alternativa para zonas peatonales.

Con el objeto de controlar el fenómeno de la fisuración del concreto, se recomienda reforzar con malla electrosoldada 5 mm en ambos sentidos 15x15 cm, mantener su capacidad estructural y calidad del pavimento se debe modular el pavimento en tramos, controlando la longitud de la losa debe máximo 20 veces el espesor de la losa (se recomiendan paños preferiblemente cuadrados de máximo 3.00 de sección) y cumpliendo con la relación de esbeltez de máximo 1.2.

La superficie deberá contar con las pendientes adecuadas. Se recomienda realizar pruebas de cono PDC, o ensayo de placa para verificar el Mr del relleno conformado y realizar posibles ajustes que se acoplen a las condiciones resistentes de la subrasante y subbase una vez se finalice el relleno de material.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

Para el sistema de drenaje de las estructuras en concreto (cárcamos y/o cajas de inspección y filtros), esta consultoría recomienda una capa de mejoramiento de subbase granular no menor de 20 cm de espesor de especificación según en el artículo 320 del INVIAS. La cual se compactará hasta alcanzar densidades secas equivalentes al 95% de la densidad máxima obtenida en un ensayo de Proctor Modificado.

La resistencia del concreto y espesor de la losa la definirá el especialista estructural teniendo en cuenta las cargas y el uso. Los materiales de base y Subbase, debe cumplir con lo consignado en las especificaciones INVIAS.

3.3. RECOMENDACIÓN DE CIMENTACIÓN

Se recomienda retirar en su totalidad el relleno alterado conformado por suelo contaminados por residuos de construcción, en las áreas donde se proyecta la cimentación, debido a que puede generarse una degradación del suelo de mala calidad y sobresalir a la superficie, ésta capa tiene un espesor de aproximadamente de 0,50 m.

El presente informe toma como referencia el nivel de terreno existente como un nivel determinante para la proyección de la verificación de la cimentación, de ser distinta su implantación deberá informarse de inmediato ya que cualquier cambio en el diseño arquitectónico altera contundentemente la cimentación.

Se cuenta con suficiente espacio para las excavaciones por lo tanto se podrán acometer mediante cortes del terreno conservando un talud 1H:2V (63°) hasta 2,0m de profundidad, o realizar entibados para protección de excavaciones para ángulos rectos según las figuras y recomendaciones a continuación.

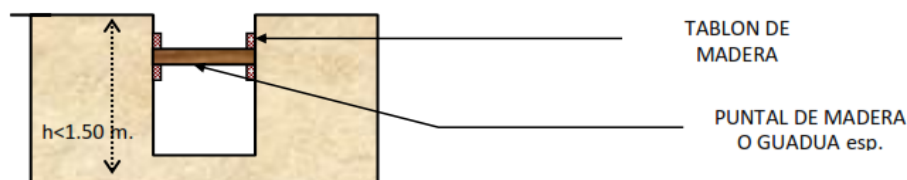


Figura 3.2 Esquema perfil de protección para excavaciones inferiores a 1,50m con cortes rectos a 90°.

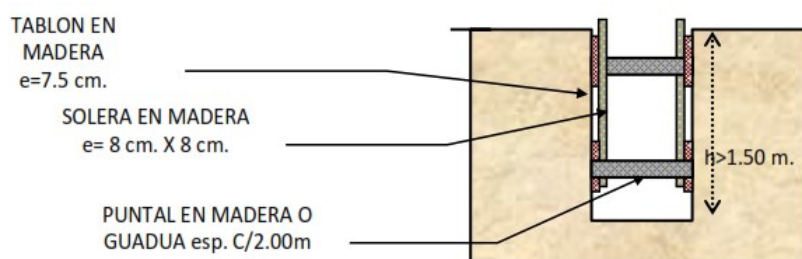


Figura 3.3 Esquema perfil de entibado y protección para excavaciones superiores a 1,50m.

Para ejecución de **excavaciones a profundidades mayores a 1,50m** y que no se cuente con espacio para realizar taludes, debe proyectarse un entibado, se debe tener cuidado de lograr el correcto soporte entre el suelo natural y el relleno cuando se quita el entibado. Debe asegurarse de que no existen vacíos entre el exterior del entibado y el suelo natural ya que se pueden generar a mediano y largo plazo asentamientos diferenciales.

Los taludes serán estables a corto plazo por lo cual se debe avanzar con la construcción de las cimentaciones. Una medida de seguridad adicional consiste en planear la ejecución de las excavaciones en temporada de verano.

Para la excavación de cimentaciones el constructor deberá seguir las siguientes recomendaciones:

- Se deberán eliminar las obstrucciones existentes que dificulten las excavaciones.
- El material excavado deberá ser colocado a una distancia tal que no comprometa la estabilidad de excavación y que no propicie su regreso a la

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

misma, sugiriéndose una distancia del borde de la equivalente a la profundidad del tramo no entibado, no menor de 50 cm.

- La excavación deberá ejecutarse en un ritmo tal que no permanezcan cantidades excesivas de material excavado en el borde, lo que dificultaría el tráfico de vehículos y de peatones.
- El ancho de la excavación deberá ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.
- Las excavaciones no deberán efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las parrillas, para evitar derrumbes.

3.4. RECOMENDACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

Para alcanzar de nuevo el nivel cero del proyecto se procede a rellenar con material granular seleccionado (INVIAS 610) y será compactado al 95% de su Proctor Modificado. El espesor recomendado de conformación y compactación de las capas de relleno es de máximo 15 cm. En los sitios donde se presenten fallos o suelo alterado se deberán remover y sustituir por pedraplén y/o rocamuerta.

Durante la ejecución del estudio no se investigó la localización ni el estado de las redes que pudieran existir en el predio.

Para periodos de oleada invernal durante la excavación manual de los distintos elementos, deberán protegerse y se deberá mitigar al máximo la afectación de las aguas lluvias, obligando un plan de contingencia, garantizando que no se generen cambios de las condiciones mecánicas del terreno.

En casos donde se haga necesario mantener las excavaciones descubiertas en un tiempo prolongado se recomienda cubrir con un plástico de polietileno y la construcción zanjas o cunetas de evacuación de agua, teniendo en cuenta que los materiales térreos sufren cambios en sus propiedades físico-mecánicas con la exposición permanente a la intemperie, pudiendo desencadenar procesos locales de inestabilidad, adicional, si en el área de proyecto se encuentran.

Es importante verificar la cercanía de las cimentaciones de las edificaciones vecinas antes de iniciar la excavación de las cimentaciones y estructura de contención del

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

proyecto. Antes del inicio de los trabajos se recomienda llevar a cabo una evaluación detallada del estado de las edificaciones y vías vecinas con registro fotográfico y filmico que, a manera de actas de vecindad, permita verificar cualquier efecto posterior asociado con los trabajos de excavación.

Se recomienda contar con supervisión permanente del ingeniero responsable de la construcción, con el propósito de evaluar y aprobar todos los procedimientos constructivos en el sistema de fundación recomendado a los que el proyecto diere lugar, dadas las condiciones especiales descritas en el presente informe.

3.5. MEDIDAS DE CONTROL

En el proceso de ejecución de las obras es necesario controlar algunas magnitudes para hacer seguimiento y toma de decisiones según el comportamiento del terreno, los mayores riesgos que existen están asociados a asentamientos. Por ese motivo, se trata de elementos cuyo comportamiento debe medirse a lo largo de la ejecución de las obras y control topográfico continuo sobre el movimiento del terreno ante inestabilidad durante excavaciones y construcción de las obras debido a sobrecargas. Si se obtienen medidas importantes y que involucre la estabilidad de las estructuras existentes y proyectadas, se procederá al replanteo y toma de decisiones en conjunto a la supervisión de obra.

3.6. ESPECIFICACIONES GENERALES EN MATERIALES

DESCAPOTE Y ADECUACIÓN DEL TERRENO: Los trabajos de adecuación del terreno dependerán del tipo de cimentación y del nivel de fundación de la estructura, según las consideraciones geotécnicas del sitio. El proceso debe iniciar con el retiro de los rellenos superficiales, suelos blandos o sueltos, escombros y despojos que se puedan identificar hasta los niveles requeridos, esto específicamente en las zonas de proyección sobre el terreno de los elementos de cimentación. Una vez sean retirados estos materiales el suelo de fundación final se deberá conformar y compactar apropiadamente. Se deberá cumplir con los requerimientos mínimos exigidos por el INVIAS, en su artículo 200, Desmonte y limpieza.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

EXCAVACION: Para las excavaciones superficiales previstas para los elementos de cimentación del proyecto, específicamente en sitios de rellenos y suelos de consistencia media, se puede evaluar la opción de efectuar cortes libres inclinados o sistemas de contención provisionales con el propósito de garantizar la estabilidad a mediano plazo de toda el área de trabajo. Se deberá cumplir con los requerimientos mínimos exigidos por el INVIAS, en su artículo 210, Excavación de la explanación, canales y préstamos.

MEJORAMIENTO LOCATIVO CON ROCAMUERTA: La colocación del rajón se requiere para mejorar las características mecánicas de las subrasantes blandas, dotándolas de un esqueleto mineral grueso que proporcione un terreno de fundación apto para soportar el tránsito del equipo de construcción, constituyendo así una plataforma resistente de proyecto. De esta manera, se aporta capacidad de distribución de esfuerzos, reduciendo la posibilidad de asentamientos diferenciales y mitigando la presencia de problemas geotécnicos asociados con las características del subsuelo. En este último se generan fallas con notorios hundimientos y deformaciones plásticas, causadas por bajas capacidades portantes y/o la existencia de estratos localizados a profundidad, con presencia de arcillas, limos, suelos orgánicos o turbas altamente compresibles. El rajón debe cumplir con los siguientes requisitos de granulometría:

El tamaño máximo estará controlado por el valor menor que se obtenga al comparar los dos tercios ($2/3$) del espesor de la capa compactada. El porcentaje en peso de partículas menores al tamiz de 25,0 mm (1"), será inferior al treinta por ciento (30%). El porcentaje en peso de partículas que pasen el tamiz de 75 μ m (No.200), será inferior al quince por ciento (15%). Una vez realizada la acomodación del material dentro de la estructura, este deberá someterse a un sello mediante material granular con el fin de rellenar los vacíos que se encuentren debido al gran tamaño de las partículas, permitiendo así una compactación uniforme de la capa.

SUBBASE GRANULAR: El material deberá provenir de fuentes aprobadas y estar libre de sustancias que puedan alterarlo, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. No se debe permitir la construcción del terraplén con material de características expansivas o colapsables. El material dispuesto para subbase deberá cumplir los requerimientos dispuestos en el Artículo 320 Subbase granular, el cual destaca las condiciones mínimas recomendadas para suministro,

"CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO"

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada. Se pueden emplear la granulometría descrita en el artículo 320, dependiendo de las características encontradas de los materiales aledaños a la zona del proyecto.

CONCRETO: Se deberá cumplir con los requerimientos mínimos exigidos por el Instituto Nacional de vías, INVIAS, en su artículo 630, para el agregado grueso, agregado fino y reactividad del agregado.

3.7. PLAN DE CONTINGENCIA Y PREVENCIÓN

El desarrollo de la construcción del proyecto contempla la excavación de un nivel de profundidades menores a 2,0 m para los cimientos. De acuerdo con lo cual se recomienda tener especial cuidado en la zona de influencia de dichas excavaciones en consideración de un posible derrumbe, esta zona debe ser de por lo menos 1,5 m de ancho por fuera del límite máximo de la excavación a nivel superior. En general se recomienda tener presentes las siguientes recomendaciones.

- Cercado de la zona circundante en donde se realizará la excavación.
- Detectar la ubicación de tuberías de agua, colectores, gas, electricidad, etc.
- En casos de días de lluvia fuerte y/o constante se debe evaluar el estado del terreno y decidir si se requiere de la suspensión temporal de los trabajos.
- Visita previa de reconocimiento al inicio y final de cada jornada.
- Cumplimiento riguroso de las normas de seguridad.
- Señalización clara con cintas, mallas y barreras que avise al personal y a la comunidad del tipo de riesgo al que se someten.
- Señalización de rutas de evacuación.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

- Mantener una buena comunicación entre los trabajadores, el Residente y Director de Obra y el Contratante.
- No sobrecargar el borde de las excavaciones.
- Evitar que la maquinaria se aproxime al borde de las excavaciones.
- Simulación ante derrumbes, deslizamientos en general. Cada simulacro realizado tiene que ser supervisado por profesionales enviados por parte de la ARL, igualmente debe ser planeado y ejecutado bajo el conocimiento y participación de todo el personal, así como es necesario comunicar de la realización del evento a las autoridades competentes.
- Los centros médicos o de emergencia locales deben indicarse en un sitio de fácil acceso y visibilidad con números de teléfono y direcciones correspondientes, a continuación, se presentan algunos de los teléfonos a tener presentes.

Tabla 3.4 Números de teléfonos durante emergencia en excavaciones.

Acueducto	116
Alumbrado Publico	8900900
Ambulancias	3267363
Bomberos – Emergencias	119 / 5190959
Cruz Roja	132
Defensa Civil	144
Emcali	177
Gas Natural	164
Movilidad/Accidentes	127
Policia Nacional	123

- En caso de que se genere un deslizamiento de masa se debe evacuar del área el personal de la obra.
- Para estabilizar un hipotético deslizamiento se debe colocar material (tipo “rocamuerta”, diabasa meteorizada) y perfilar el corte, buscando alcanzar el equilibrio colocando más peso en el “pie” del corte y “descargar” la parte superior

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

del mismo. Se debe informar al consultor a fin de hacer un reconocimiento del fenómeno y brindar las recomendaciones técnicas pertinentes para la estabilización del corte.

- El sistema de calidad de la empresa constructora deberá tener presentes todos los procedimientos para prevenir y encarar (desde el punto de vista de atención de desastres) la situación que se ha descrito.
- Adicional a la prevención, como etapa inicial y fundamental para la atención al riesgo en labores de excavación y construcción en general, se enfatiza en la importancia del desarrollo de planes de prevención, evitando en primera instancia, la ocurrencia de cualquier accidente. Para ello, se establecen a continuación las recomendaciones pertinentes.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN PREVIAS AL INICIO DE LABORES:

- Establecimiento y señalización de sitios idóneos para las rutas de evacuación, sitios de atención de emergencias, puntos de encuentro, localización de botiquines, extintores, camillas y otros equipos para atención de emergencias.
- Establecimiento de roles entre el personal asignado, para labores específicas de atención a emergencias como primeros auxilios, atención contra incendios y evacuación. Dichos roles deben tener cobertura en cada jornada laboral programada.
- Realización de simulacros con participación obligatoria del personal.
- Demarcación y cerramiento de zonas de trabajo, con implementación de estructuras de protección contra impacto de vehículos o señalización para disminución de velocidad en el sector, según se requiera.
- Señalización y avisos de precaución en sitios donde se requiera.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

- Establecimiento de procedimientos operativos normalizados ante la ocurrencia de eventos contemplados en este Capítulo y planes relacionados con la ejecución de otras actividades en El Proyecto.
- Suministro de equipos de protección personal requeridos para cada empleado.
- Inspección inicial del sitio para búsqueda de zonas de recarga y empozamientos, de manera que se establezcan mayores precauciones para trabajo en dichos sectores.
- En la medida de lo posible, generación de una programación de obra que tenga en cuenta los periodos secos del año como idóneos para realizar labores de excavaciones de mayor magnitud.
- Estudio de redes y actas de vecindad y/o entorno, previos al inicio de labores de excavación.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN DURANTE FASE CONSTRUCTIVA:

- Localización topográfica de chaflanes de excavación y ejes.
- Demarcación de área de trabajo, la cual deberá estar despejada de todo tipo de equipamiento, materiales y maquinaria y personal no requeridos en la labor específica.
- Cortes en sentido descendente del lote, en la medida de lo posible; esto propiciará la disminución de peso de la masa de suelo sobre taludes inferiores, ayudando a su estabilidad durante la excavación.
- Implementación de medidas para evitar saturación del terreno durante excavaciones; esto incluye la instalación de sistemas de bombeo en pilas, en caso de alta presencia de aguas freáticas o inundación por lluvias en las excavaciones y la protección temporal de taludes con plástico o elementos impermeabilizantes durante lluvias intensas o prolongadas, con el fin de evitar infiltraciones.

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

- Construcción de las obras de drenaje planteadas para cada caso en este documento.
- Suspensión de labores de excavación y circulación de personal en área de excavación durante eventos de lluvia intensa o prolongada y posterior a dichos eventos, evaluación del estado de las excavaciones para garantizar la seguridad antes de retomar las labores.
- Implementación de sistemas de estabilización o protección de taludes inmediata a la excavación de taludes externos. Es importante evitar la exposición prolongada de los taludes al intemperismo y su sostenimiento sin sistemas de estabilización mecánicos, en caso de requerirlos, en especial para taludes excavados en materiales de depósito y con alturas que superen los 2,0 m. La presencia de materiales arenosos, con susceptibilidad a la erosión y la escorrentía sobre estos, ocasionan con frecuencia la aparición de surcos y cárcavas en el talud, que desencadenan procesos de inestabilidad generando movimientos que afectarían la obra.
- Monitoreo de excavaciones durante etapa constructiva por medio de puntos de control topográfico y su seguimiento constante, con el objetivo de identificar tendencias al movimiento en excavaciones.

RECOMENDACIONES DURANTE CONTINGENCIA:

En caso de ocurrencia de eventos accidentales relacionados con las excavaciones y taludes, se establecen a continuación las recomendaciones generales pertinentes.

- Conservar la calma.
- Priorizar la seguridad personal, buscando resguardo en sitio seguro en caso de ser necesario.
- Evaluar escenario y riesgos antes de proceder con el auxilio a terceros.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

- Para procedimientos de evacuación, deberá dirigirse por las rutas de evacuación, hacia los puntos de encuentro establecidos.
- Para atención a terceros, se deberá contar con los elementos de protección personal y bioseguridad.
- En caso de deslizamiento de materiales, se deberá evaluar el área de deslizamiento y establecer el riesgo de movimientos posteriores, antes de comenzar con las labores de remediación.
- En caso de probabilidad de movimientos sucesivos, proceder con la demarcación del área afectada estimada y el retiro de personal y equipos.
- Notificar a las áreas encargadas para la gestión de la emergencia, de acuerdo con su magnitud y afectaciones.
- Posterior a la remediación, evaluar de eficacia de plan de emergencia y procedimientos operativos y realizar los ajustes pertinentes.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

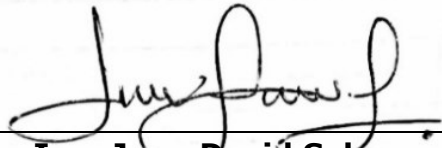
3.8. LIMITACIONES

Las conclusiones y recomendaciones consignadas en el presente informe se basan en las investigaciones de campo y laboratorio que se describen en los capítulos pertinentes y en la experiencia de los profesionales que participaron en los estudios.

En el presente estudio no se considera el alcance del diseño estructural, ni el diseño de obras hidráulicas. Cualquier variación en el estudio a las descritas como típicas en este informe deberá consultarse y se dará aviso oportuno al ingeniero Carlos Mauricio Méndez o al ingeniero Juan David Salazar, para complementar la información, las conclusiones y recomendaciones.

En todos los casos se recomienda que una vez se inicien los trabajos de construcción de la cimentación, un Ingeniero Civil especializado revise la obra y verifique que las hipótesis que permitieron realizar este estudio se mantienen o sí, por el contrario, es necesario hacer alguna recomendación adicional a la cimentación. Esta consultoría no se hace responsable por cualquier tipo de daño y/o sanción derivados de modificaciones efectuadas al proyecto sin la respectiva consulta, o bien por no tener en cuenta las recomendaciones hechas en el presente estudio de geotécnico.


Ing. Carlos Mauricio Méndez
 Magister en Ingeniería Civil
 Ingeniero Civil
 TP. 76202-390997 VLL


Ing. Juan David Salazar
 Magister en Ingeniería Civil
 Ingeniero Civil.
 TP: 76202-348034 VLL

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

3.9. CALCULOS

CORRECCIÓN SPT

Para N_{spt} hay factores de corrección a la energía teórica de referencia E_r y el valor de N de campo debe corregirse de la siguiente forma (Bowles, 1988):

$$N_{corr} = N \times C_n \times \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \times \eta_4 \quad (1)$$

N_{corr} = valor de N corregido

N = valor de N de campo

C_n = factor de corrección por confinamiento efectivo

η_1 = factor por energía del martillo ($0.45 \leq \eta_1 \leq 1$)

η_2 = factor por longitud de la varilla ($0.75 \leq \eta_2 \leq 1$)

η_3 = factor por revestimiento interno de tomamuestras ($0.8 \leq \eta_3 \leq 1$)

η_4 = factor por diámetro de la perforación (> 1 para $D > 5"$, $= 1.15$ para $D = 8"$)

Para efectos de este artículo se considerará que $h_2 = h_3 = h_4 = 1$ y solamente se tendrán en cuenta los factores h_1 y C_n .

Corrección por Energía (h_1)

Se considera que el valor de N es inversamente proporcional a la energía efectiva aplicada al martillo y entonces, para obtener un valor de N_{e1} a una energía dada " e_1 ", sabiendo su valor N a otra energía " e_2 " se aplica sencillamente la relación:

$$N_{e1} = N_{e2} (e_2/e_1)$$

Corrección por Confinamiento (C_n)

Este factor ha sido identificado desde hace tiempo (Gibbs y Holtz, 1957) y se hace por medio del factor C_n de forma tal que:

$$N_{corr} = N_1 = C_n \cdot N$$

y se ha estandarizado a un esfuerzo vertical de referencia $p_{vr}' = 1 \text{ kg/cm}^2$, como función del parámetro R_s , definido por:

"CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO"

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

$$R_s = p_v'/p_A$$

Peck	$C_n = \log(20/R_s)/\log(20)$
Seed	$C_n = 1 - 1.25\log(R_s)$
Meyerhof-Ishihara	$C_n = 1.7/(0.7 + R_s)$
Liao-Whitman	$C_n = (1/R_s)^{0.5}$
Skempton	$C_n = 2/(1 + R_s)$
Seed-Idriss	$C_n = 1 - K \cdot \log R_s$
(Marcuson)	$(K=1.41 \text{ para } R_s < 1; K=0.92 \text{ para } R_s \geq 1)$
González (Logaritmo)	$C_n = \log(10/R_s)$
Schmertmann	$C_n = 32.5/(10.2 + 20.3R_s)$

CORRELACIONES ENTRE N Y RESISTENCIA EFECTIVA DE LOS SUELOS

Existen numerosas correlaciones entre N y f' , pero, antes de mencionar algunas de ellas, es conveniente discutir cual valor de f' es el que se está obteniendo.

Con lo anterior, algunas de las relaciones entre ϕ'_{eq} y $N_{1,45}$, son las siguientes:

Peck	$\phi'_{eq} = 28.5 + 0.25 \times N_{1,45}$
Peck, Hanson y Thornburn	$\phi'_{eq} = 26.25 \times (2 - \exp(-N_{1,45} / 62))$
Kishida	$\phi'_{eq} = 15 + (20 \times N_{1,72})^{0.5}$
Schmertmann	$\phi'_{eq} = \arctan[(N_{1,60} / 32.5)^{0.34}]$
JNR	$\phi_{eq}' = 27 + 0.30 \times N_{1,72}$
JRB	$\phi_{eq}' = 15 + (15 \times N_{1,72})^{0.5}$

CAPACIDAD PORTANTE:

Para calcular la capacidad de carga máxima y admisible en ambas condiciones, estática y Pseudoestática, el método de análisis del equilibrio límite, en el que la forma de la superficie de falla y la evaluación de los esfuerzos y las tensiones se definen a lo largo de esa superficie, dados cuatro (4) métodos de cálculo: Terzaghi (1943), Meyerhof (1963), Hansen (1970) y Vesic (1973, 1975), en la siguiente tabla, se muestran las ecuaciones utilizadas para cada una de estas metodologías:

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

Terzagui (1943)	$q_u = cN_c s_c + D\gamma_1 N_q + 0.5\gamma_2 BN_\gamma s_\gamma$
Meyerhof (1963)	$q_u = cN_c s_c d_c i_c + D\gamma_1 N_q s_q d_q i_q + 0.5\gamma_2 BN_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$
Hansen (1970)	$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + D\gamma_1 N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5\gamma_2 BN_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$
Vesic (1973, 1975)	$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + D\gamma_1 N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5\gamma_2 BN_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$

Where:

q_{ult} :	Ultimate Bearing Capacity
q :	Overload (γD_f)
γ :	Unit weight of the soil
D_f :	Embedment depth considered to the bottom of the foundation.
c :	Cohesion
B :	Foundation width
N_c, N_q, N_γ :	Dimensionless load capacity factors dependent of internal friction angle.
$d_\nu, s_\nu, i_\nu, b_\nu, g_\nu$:	Dimensionless factors to consider the effect of shear resistance of the soil located on the foundation base, the shape of the foundation , the tilt of the load . The subscripts q , c & γ indicate which of the three terms in the equations should be applied.

Factores de capacidad de carga:

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi \quad \text{Prandtl (1921)}$$

$$N_q = \tan^2 \left(45 + \frac{\phi}{2} \right) e^{\pi \tan \phi} \quad \text{Reissner (1924)}$$

$$\text{Caquot y Kerisel} \quad N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi$$

Finalmente, la capacidad de carga admisible del terreno corresponde a la capacidad de carga última dividida por un factor de seguridad. El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 indica los factores de seguridad aplicables:

Condición	Factor de seguridad
Carga Muerta + Carga Viva Normal	3,0
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	2,5
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo	1,5

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

ASENTAMIENTOS

El cálculo de asentamientos de acuerdo con las características del suelo de apoyo es considerado un efecto meramente elástico, es decir, solo se procederá a calcular el asentamiento inmediato debido a la composición no cohesiva de la capa de apoyo por tanto su cuantificación será el resultado de la siguiente relación propuesta por Guilford (1987):

$$S_e = \frac{[q_0(1 - \nu^2)\sqrt{A}]}{E_s\beta_z}$$

q_0 : Intensidad de la carga (MPa): 0.15 (15.22 Ton/m² que es la máxima presión admitida para las condiciones iniciales del suelo de apoyo).

A: Área de la zapata (mm²): 1000000 (Se analizó para una zapata de 1x1 metro).

E_s : Modulo de Young (MPa): 20. (Constantes elásticas de acuerdo a U.S. Department the Navy (1982) y Bowles (1988) para limos arenosos).

β_z : Factor de forma (-): 1.06 (Para relación L/B es igual a 1.00, de acuerdo a EPRI (1983)).

ν : Coeficiente de Poisson (-): 0.35. (Constantes elásticas de acuerdo a U.S. Department the Navy (1982) y Bowles (1988) para limos arenosos).



ALCALDÍA DE
SANTIAGO DE CALI
SECRETARÍA DEL DEPORTE
Y LA RECREACIÓN

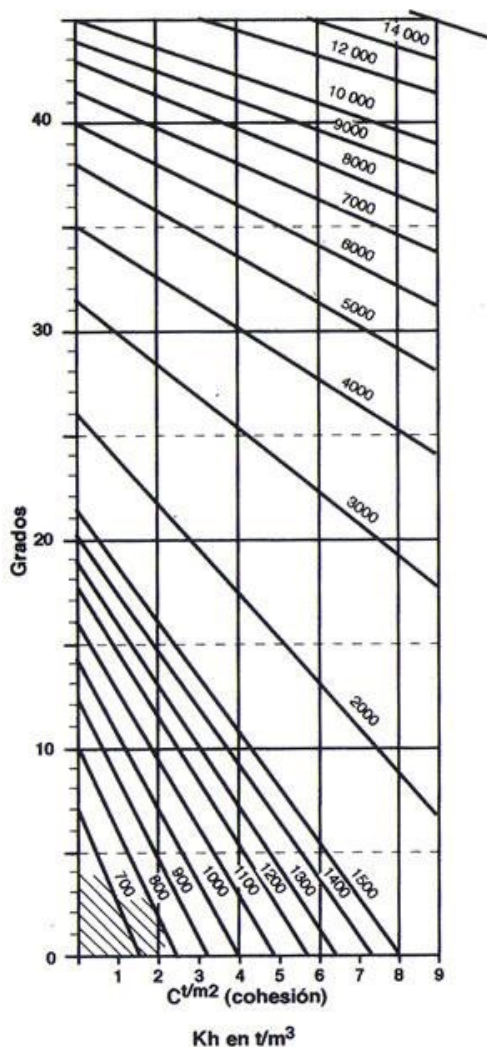
CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS
ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN
B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE
SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES,
ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES
ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS

INFORME GEOTÉCNICO
ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO



MÓDULO DE BALASTO HORIZONTAL

El coeficiente del balasto horizontal se ha estimado siguiendo el criterio de Chadeisson, que relaciona el ángulo de rozamiento y la cohesión del material con el valor del coeficiente de balasto horizontal.



“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia
Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925
e-mail: gerencia@geozam.com.co

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

3.10. BIBLIOGRAFÍA

- Lizcano, M.C. Herrera y J.C. Santamarina. Suelos derivados de cenizas volcánicas en Colombia.
- AASHTO (1999). "Highway drainage guidelines". Washington DC.
- Bravo A. SoilBox S.A.S, 2017. <https://soilbox.co/es/>
- Burton, B., 1998. Earthworks with Wet, Fine Grained Tropical Residual Soils (University of Alberta).
- Gassler, G, Gudehus, (1981). "Soil Nailing-Some Soil Mechanic Aspects of In-Situ Reinforced Earth". Proceedings of the 10th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering. Vol. 3, Session 12 Stockholm, pp. 665-670.
- Especificaciones Instituto nacional de vías – Ministerio de transporte de Colombia.
- Manuales de diseño de pavimentos del INVIAS – para volúmenes de tráfico medio y altos.
- Herrera, M^a Cristina. Suelos derivados de cenizas volcánicas en Colombia: estudio fundamental e implicaciones en ingeniería.
- Sanhueza, C.;Palma, J.;Valenzuela, P.;Araneda, O.;Calderón, K. Evaluación del comportamiento geotécnico de suelos volcánicos chilenos para su uso como material de filtro en la depuración de aguas residuales domésticas.

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

4. ANEXOS

ANEXO 1. MEMORIA GEOTECNIA

ANEXO 2. REGISTRO ENSAYOS DE LABORATORIO Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

ANEXO 1. MEMORIA GEOTECNIA

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

SISTEMA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL - ZAPATAS CORRIDAS

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE DE DISEÑO

-

DATOS													TERZAGHI							MEYERHOF							HANSEN							
Z	B ó D	L	Hs	Ns	Z/B	β °	γ kN/m³	q carga kPa			c kPa	φ	N'q	N'c	Sc	Kpy	N'γ	Sγ	qu kPa	N'q	N'c	Sc	dc	sq	dq	N'γ	qu kPa	Sc	dc	sq	dq	Sγ	N'γ	qu kPa
0.4	0.30	4.00	32.8	0	1.0	38	17.00	6.8			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	85	1.0	5.1	1.02	1.27	1.00	1.00	0.0	315	1.00	0.37	1.00	1.00	0.97	0.0	585
0.4	0.30	4.50	32.8	0	1.0	38	17.00	6.8			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	85	1.0	5.1	1.01	1.27	1.00	1.00	0.0	314	1.00	0.37	1.00	1.00	0.97	0.0	585
0.4	0.30	5.00	32.8	0	1.0	38	17.00	6.8			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	85	1.0	5.1	1.01	1.27	1.00	1.00	0.0	314	1.00	0.37	1.00	1.00	0.98	0.0	585
0.4	0.30	5.50	32.8	0	1.0	38	17.00	6.8			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	85	1.0	5.1	1.01	1.27	1.00	1.00	0.0	314	1.00	0.37	1.00	1.00	0.98	0.0	585
0.4	0.30	6.00	32.8	0	1.0	38	17.00	6.8			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	85	1.0	5.1	1.01	1.27	1.00	1.00	0.0	313	1.00	0.37	1.00	1.00	0.98	0.0	585
0.4	0.30	6.50	32.8	0	1.0	38	17.00	6.8			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	85	1.0	5.1	1.01	1.27	1.00	1.00	0.0	313	1.00	0.37	1.00	1.00	0.98	0.0	585
0.4	0.30	7.00	32.8	0	1.0	38	17.00	6.8			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	85	1.0	5.1	1.01	1.27	1.00	1.00	0.0	313	1.00	0.37	1.00	1.00	0.98	0.0	585

DATOS

Z	B ó D	L	γ	q carga	cu	φu
	M	M	kN/m³	kPa	kPa	
0.4	0.3	4	17.00	6.8	46.6	0
0.4	0.3	4.5	17.00	6.8	46.6	0
0.4	0.3	5	17.00	6.8	46.6	0
0.4	0.3	5.5	17.00	6.8	46.6	0
0.4	0.3	6	17.00	6.8	46.6	0
0.4	0.3	6.5	17.00	6.8	46.6	0
0.4	0.3	7	17.00	6.8	46.6	0

SKEMPTOM

	Nc	qu
		kPa
	6.43	300
	6.42	299
	6.41	299
	6.40	298
	6.40	298
	6.39	298
	6.39	298

CAPACIDAD DE CARGA

quPROM	qADM
kPa	kPa
260	87
259	86
259	86
259	86
259	86
259	86
259	86

FACTORES DE CARGA

	Hansen	Meyerhof	Vesic	Terzaghi	
N'q	1.000	1.000	1.000	5.700	a = 1.0
N'c	5.140	5.140	5.140	1.000	Kpy = 10.8
N'γ	0.000	0.000	0.000	0.000	

Z : Profundidad minima de cimentación

B : Ancho del cimientto

L : Longitud de cimientto asumido para calculo

Hs: altura de la pendiente de la masa de tierra (m)

Ns: Factor de estabilidad de taludes

β: inclinación de la pendiente (°)

γ : Peso unitario del suelo en kN/m3 tomado como promedio de los datos obtenidos

del ensayo de compresión inconfinada

q carga : Sobrecarga del material que se encuentra por encima del nivel de cimentación.

cu : Resistencia al corte no drenada

quADM : Capacidad de carga admisible de diseño en kPa, para la zapata.

Obtenida como el promedio aritmético de los métodos indicados

FS : Factor de seguridad igual a 3

SISTEMA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL - ZAPATAS CORRIDAS CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE DE DISEÑO -																															
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

DATOS												TERZAGHI								MEYERHOF								HANSEN							
Z	B ó D M	L M	Hs M	Ns	Z/B	β °	γ kN/m³	q carga kPa			c kPa	φ	N'q	N'c	Sc	Kpy	N'γ	Sγ	qu kPa	N'q	N'c	Sc	dc	Sq	dq	N'γ	qu kPa	Sc	dc	Sq	dq	Sγ	N'γ	qu kPa	
0.5	0.30	4.00	32.8	0	2.0	38	17.00	8.5			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	95	1.0	5.1	1.02	1.33	1.00	1.00	0.0	333	1.00	0.41	1.00	1.00	0.97	0.0	595	
0.5	0.30	4.50	32.8	0	2.0	38	17.00	8.5			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	95	1.0	5.1	1.01	1.33	1.00	1.00	0.0	332	1.00	0.41	1.00	1.00	0.97	0.0	595	
0.5	0.30	5.00	32.8	0	2.0	38	17.00	8.5			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	95	1.0	5.1	1.01	1.33	1.00	1.00	0.0	332	1.00	0.41	1.00	1.00	0.98	0.0	595	
0.5	0.30	5.50	32.8	0	2.0	38	17.00	8.5			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	95	1.0	5.1	1.01	1.33	1.00	1.00	0.0	331	1.00	0.41	1.00	1.00	0.98	0.0	595	
0.5	0.30	6.00	32.8	0	2.0	38	17.00	8.5			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	95	1.0	5.1	1.01	1.33	1.00	1.00	0.0	331	1.00	0.41	1.00	1.00	0.98	0.0	595	
0.5	0.30	6.50	32.8	0	2.0	38	17.00	8.5			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	95	1.0	5.1	1.01	1.33	1.00	1.00	0.0	331	1.00	0.41	1.00	1.00	0.98	0.0	595	
0.5	0.30	7.00	32.8	0	2.0	38	17.00	8.5			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	95	1.0	5.1	1.01	1.33	1.00	1.00	0.0	331	1.00	0.41	1.00	1.00	0.98	0.0	595	

DATOS						
Z	B ó D	L	γ	q_{carga}	c_u	ϕ_u
	M	M	kN/m ³	kPa	kPa	
0.5	0.3	4	17.00	8.5	46.6	0
0.5	0.3	4.5	17.00	8.5	46.6	0
0.5	0.3	5	17.00	8.5	46.6	0
0.5	0.3	5.5	17.00	8.5	46.6	0
0.5	0.3	6	17.00	8.5	46.6	0
0.5	0.3	6.5	17.00	8.5	46.6	0
0.5	0.3	7	17.00	8.5	46.6	0

SKEMPTOM	
N_c	q_u
	kPa
6.77	315
6.76	315
6.75	314
6.74	314
6.73	314
6.73	314
6.72	313

CAPACIDAD DE CARGA	
$q_{u\text{PROM}}$	q_{ADM}
kPa	kPa
273	91
273	91
273	91
272	91
272	91
272	91
272	91

FACTORES DE CARGA					
	Hansen	Meyerhof	Vesic	Terzaghi	
N'_q	1.000	1.000	1.000	5.700	$a = 1.0$
N'_c	5.140	5.140	5.140	1.000	$K_{py} = 10.8$
N'_γ	0.000	0.000	0.000	0.000	

Z : Profundidad mínima de cimentación

B : Ancho del cimient

L : Longitud de cimient asumido para calculo

Hs: altura de la pendiente de la masa de tierra (m)

Ns: Factor de estabilidad de taludes

β : inclinación de la pendiente (°)

γ : Peso unitario del suelo en kN/m3 tomado como promedio de los datos obtenidos

del ensayo de compresión inconfinada

q_{carga} : Sobrecarga del material que se encuentra por encima del nivel de cimentación.

c_u : Resistencia al corte no drenada

$q_{u\text{ADM}}$: Capacidad de carga admisible de diseño en kPa, para la zapata.

Obtenida como el promedio aritmético de los métodos indicados

FS : Factor de seguridad igual a 3

SISTEMA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL - ZAPATAS CORRIDAS
CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE DE DISEÑO

-

DATOS													TERZAGHI								MEYERHOF								HANSEN							
Z	B ó D M	L M	Hs M	Ns	Z/B	β °	γ kN/m³	q carga kPa			c kPa	φ	N'q	N'c	Sc	Kpy	N'γ	Sγ	qu kPa	N'q	N'c	Sc	dc	Sq	dq	N'γ	qu kPa	Sc	dc	Sq	dq	Sγ	N'γ	qu kPa		
0.6	0.30	4.00	32.8	0	2.0	38	17.00	10.2			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	105	1.0	5.1	1.02	1.40	1.00	1.00	0.0	351	1.00	0.44	1.00	1.00	0.97	0.0	602		
0.6	0.30	4.50	32.8	0	2.0	38	17.00	10.2			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	105	1.0	5.1	1.01	1.40	1.00	1.00	0.0	350	1.00	0.44	1.00	1.00	0.97	0.0	602		
0.6	0.30	5.00	32.8	0	2.0	38	17.00	10.2			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	105	1.0	5.1	1.01	1.40	1.00	1.00	0.0	350	1.00	0.44	1.00	1.00	0.98	0.0	602		
0.6	0.30	5.50	32.8	0	2.0	38	17.00	10.2			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	105	1.0	5.1	1.01	1.40	1.00	1.00	0.0	349	1.00	0.44	1.00	1.00	0.98	0.0	602		
0.6	0.30	6.00	32.8	0	2.0	38	17.00	10.2			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	105	1.0	5.1	1.01	1.40	1.00	1.00	0.0	349	1.00	0.44	1.00	1.00	0.98	0.0	602		
0.6	0.30	6.50	32.8	0	2.0	38	17.00	10.2			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	105	1.0	5.1	1.01	1.40	1.00	1.00	0.0	349	1.00	0.44	1.00	1.00	0.98	0.0	602		
0.6	0.30	7.00	32.8	0	2.0	38	17.00	10.2			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	105	1.0	5.1	1.01	1.40	1.00	1.00	0.0	348	1.00	0.44	1.00	1.00	0.98	0.0	602		

DATOS						
Z	B ó D	L	γ	q_{carga}	cu	ϕ_u
	M	M	kN/m ³	kPa	kPa	
0.6	0.3	4	17.00	10.2	46.6	0
0.6	0.3	4.5	17.00	10.2	46.6	0
0.6	0.3	5	17.00	10.2	46.6	0
0.6	0.3	5.5	17.00	10.2	46.6	0
0.6	0.3	6	17.00	10.2	46.6	0
0.6	0.3	6.5	17.00	10.2	46.6	0
0.6	0.3	7	17.00	10.2	46.6	0

		SKEMPTOM	
		Nc	qu
			kPa
		7.11	331
		7.09	331
		7.08	330
		7.08	330
		7.07	329
		7.06	329
		7.06	329

CAPACIDAD DE CARGA	
quPROM	quADM
kPa	kPa
286	95
286	95
286	95
285	95
285	95
285	95
285	95

FACTORES DE CARGA					
	Hansen	Meyerhof	Vesic	Terzaghi	
N'q	1.000	1.000	1.000	5.700	a = 1.0
N'c	5.140	5.140	5.140	1.000	Kpy = 10.8
N'y	0.000	0.000	0.000	0.000	

Z : Profundidad mínima de cimentación

B : Ancho del cimiento

L : Longitud de cimiento asumido para calculo

Hs: altura de la pendiente de la masa de tierra (m)

Ns: Factor de estabilidad de taludes

β : inclinación de la pendiente (°)

γ : Peso unitario del suelo en kN/m3 tomado como promedio de los datos obtenidos del ensayo de compresión inconfínada

q_{carga} : Sobrecarga del material que se encuentra por encima del nivel de cimentación.

c_u : Resistencia al corte no drenada

q_{uADM} : Capacidad de carga admisible de diseño en kPa, para la zapata.
 Obtenida como el promedio aritmético de los métodos indicados

FS : Factor de seguridad igual a 3

SISTEMA DE CIMENTACIÓN SUPERFICIAL - ZAPATAS CORRIDAS

CAPACIDAD DE CARGA ADMISIBLE DE DISEÑO

-

DATOS													TERZAGHI							MEYERHOF							HANSEN							
Z	B Ó D	L	Hs	Ns	Z/B	β °	γ kN/m³	q carga kPa			c kPa	φ	N'q	N'c	Sc	Kpy	N'y	Sy	qu kPa	N'q	N'c	Sc	d_c	Sq	dq	N'y	qu kPa	Sc	d_c	Sq	dq	Sy	N'y	qu kPa
0.7	0.30	4.00	32.8	0	2.0	38	17.00	11.9			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	114	1.0	5.1	1.02	1.47	1.00	1.00	0.0	368	1.00	0.47	1.00	1.00	0.97	0.0	608
0.7	0.30	4.50	32.8	0	2.0	38	17.00	11.9			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	114	1.0	5.1	1.01	1.47	1.00	1.00	0.0	368	1.00	0.47	1.00	1.00	0.97	0.0	608
0.7	0.30	5.00	32.8	0	2.0	38	17.00	11.9			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	114	1.0	5.1	1.01	1.47	1.00	1.00	0.0	367	1.00	0.47	1.00	1.00	0.98	0.0	608
0.7	0.30	5.50	32.8	0	2.0	38	17.00	11.9			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	114	1.0	5.1	1.01	1.47	1.00	1.00	0.0	367	1.00	0.47	1.00	1.00	0.98	0.0	608
0.7	0.30	6.00	32.8	0	2.0	38	17.00	11.9			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	114	1.0	5.1	1.01	1.47	1.00	1.00	0.0	367	1.00	0.47	1.00	1.00	0.98	0.0	608
0.7	0.30	6.50	32.8	0	2.0	38	17.00	11.9			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	114	1.0	5.1	1.01	1.47	1.00	1.00	0.0	366	1.00	0.47	1.00	1.00	0.98	0.0	608
0.7	0.30	7.00	32.8	0	2.0	38	17.00	11.9			46.60	0.00	5.7	1.0	1.0	10.8	0.0	1.0	114	1.0	5.1	1.01	1.47	1.00	1.00	0.0	366	1.00	0.47	1.00	1.00	0.98	0.0	608

DATOS							SKEMPTOM				CAPACIDAD DE CARGA			
Z	B ó D	L	γ	q carga	cu	φu			Nc	qu	quPROM	qADM		
	M	M	kN/m³	kPa	kPa					kPa	kPa	kPa	kPa	
0.7	0.3	4	17.00	11.9	46.6	0			7.44	347	299	100		
0.7	0.3	4.5	17.00	11.9	46.6	0			7.43	346	299	100		
0.7	0.3	5	17.00	11.9	46.6	0			7.42	346	298	99		
0.7	0.3	5.5	17.00	11.9	46.6	0			7.41	345	298	99		
0.7	0.3	6	17.00	11.9	46.6	0			7.41	345	298	99		
0.7	0.3	6.5	17.00	11.9	46.6	0			7.40	345	298	99		
0.7	0.3	7	17.00	11.9	46.6	0			7.40	345	298	99		

FACTORES DE CARGA							Z : Profundidad minima de cimentación
	Hansen	Meyerhof	Vesic	Terzaghi			B : Ancho del cimient
N'q	1.000	1.000	1.000	5.700	a = 1.0		L : Longitud de cimient
N'c	5.140	5.140	5.140	1.000	Kpy = 10.8		Hs: altura de la pendiente de la masa de tierra (m)
N'y	0.000	0.000	0.000	0.000			Ns: Factor de estabilidad de taludes
							β: inclinación de la pendiente (°)
							γ : Peso unitario del suelo en kN/m3 tomado como promedio de los datos obtenidos
							del ensayo de compresión inconfi
							q carga : Sobrecarga del material que se encuentra por encima del nivel de cimentación.
							cu : Resistencia al corte no drenada
							quADM : Capacidad de carga admisible de diseño en kPa, para la zapata.
							Obtenida como el promedio aritmético de los métodos indicados
							FS : Factor de seguridad igual a 3

 ALCALDÍA DE SANTIAGO DE CALI SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	CONTRATO NO. 4162.010.26.1.0490 de 2024 REALIZAR ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI, DE CONFORMIDAD CON LOS PLIEGOS DE CONDICIONES, ESTUDIOS PREVIOS, FORMULACIÓN DEL PROYECTO Y DEMÁS CONDICIONES ESTABLECIDAS EN LOS ANEXOS TÉCNICOS INFORME GEOTÉCNICO ACONDICIONAMIENTO DEL POLIDEPORTIVO PASOANCHO	 GEOZAM Calidad es nuestro resultado
--	---	--

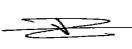
ANEXO 2. REGISTRO ENSAYOS DE LABORATORIO Y REGISTRO FOTOGRÁFICO

“CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO”

Calle 35 AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925

e-mail: gerencia@geozam.com.co

	INFORME DE ENSAYO REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO ENSAYO NORMAL DE PENETRACIÓN (SPT) Y MUESTREO DE SUELOS INV E-111										Código	R-4-111							
											Versión	006							
											Fecha	20/09/2022							
												Página 1 de 1							
NOMBRE CLIENTE :		DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN								FECHA DE EJECUCIÓN:		may-24							
OBRA/PROYECTO:		ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P. 26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A								SONDEO No:		1							
LOCALIZACIÓN:		BATERIAS SANITARIAS								PROFUNDIDAD TOTAL, m		6,00							
EQUIPO DE PERFORACIÓN (SPT)		MAQUINA A PERCUSIÓN MOTOR DIESEL		SACA MUESTRAS UTILIZADO:		TUBO PARTIDO (SPT)		X		PROFUNDIDAD DE NIVEL FREÁTICO (m)		LECTURA INICIAL		NO REGISTRA A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA		CLIMA		SOLEADO	
PESO DEL MARTILLO		142 Lbf (SAFETY)				PARED DELGADA (SHELBY)		X				LECTURA FINAL							
CAIDA		0,76 m																	
PROF m		MUESTRA No.		MUESTRA PROF-m.		SPT		AVANCE		DESCRIPCIÓN				OBSERVACIONES					
0,70				0,70		SPT		APIQUE		RELLENO. LIMO ARCILLOSO DE COLOR CAFÉ CON RESIDUOS DE ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN.				DESCRIPCIÓN VISUAL					
1,70		MUESTRA No. 1.1		0,70 1,15		SPT 4 5 4		AVANCE A PERCUSIÓN		ARCILLA CH DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ, HUMEDAD NATURAL MAYOR AL LÍMITE PLÁSTICO, CONSISTENCIA FIRME.				CLASIFICACIÓN S.U.C.S.					
2,10		MUESTRA No. 1.2		1,70 2,10		qu= 1,13 kg/cm²													
3,10		MUESTRA No. 1.3		2,10 2,55		SPT 3 6 6		AVANCE A PERCUSIÓN		ARCILLA CH DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ VERDOSO, HUMEDAD NATURAL MAYOR AL LÍMITE PLÁSTICO, CONSISTENCIA FIRME.				CLASIFICACIÓN S.U.C.S.					
4,10		MUESTRA No. 1.4		3,10 3,55		SPT 4 5 7		AVANCE A PERCUSIÓN											
5,10		MUESTRA No. 1.5		4,10 4,55		SPT 7 10 12		AVANCE A PERCUSIÓN		ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ CON VETAS ROJIZAS, HUMEDAD NATURAL MAYOR AL LÍMITE PLÁSTICO, CONSISTENCIA MUY FIRME.				DESCRIPCIÓN VISUAL					
6,10		MUESTRA No. 1.6		5,10 5,55		SPT 6 9 11		AVANCE A PERCUSIÓN		ARCILLA CH DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ CON VETAS ROJIZAS, HUMEDAD NATURAL MAYOR AL LÍMITE PLÁSTICO, CONSISTENCIA MUY FIRME.				CLASIFICACIÓN S.U.C.S.					
										FONDO EXPLORADO 6,10 METROS									
FIN DE LA PERFORACIÓN 6,00 METROS																			
OBSERVACIONES:																			
REVISÓ									APROBÓ										
																			



INFORME DE ENSAYO

Código R-4-123

Versión 008

Fecha 27/09/2022

Página 1 de 1

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO.
DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACIÓN DEL LIMITE
LÍQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E - 122 - 13 / INV E - 123 - 13 / INV E - 125 - 13 / INV E - 126 - 13

NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	may-2024
ESTUDIO / PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A	SONDEO No	1
LOCALIZACIÓN:	BATERIAS SANITARIAS	MUESTRA No:	1.1 - 1.2
		PROFUNDIDAD (m):	0,70 2,10

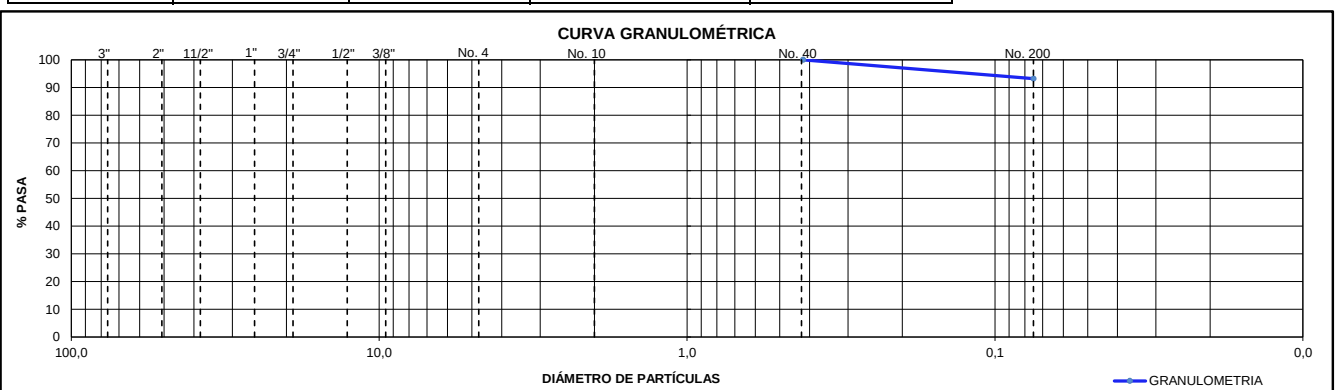
LIMITES DE ATTERBERG	HUMEDAD (%)	LIMITE LÍQUIDO		PROMEDIO	LIMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes		28	27	27,50		
Masa humeda + Tara (g)	56,94	30,53	29,85	30,19	12,60	13,91
Masa seca + Tara (g)	42,69	20,95	20,56	20,76	10,72	11,77
Masa de Tara (g)	4,38	6,75	6,90	6,83	4,04	4,25
Masa del agua (g)	14,25	9,58	9,29	9,44	1,88	2,14
Masa seca (g)	38,31	14,20	13,66	13,93	6,68	7,52
Humedad (%)	37,2	67,46	68,01	67,73	28,14	28,46
Limites (Líquido y Plástico)		68,52			28,30	

GRANULOMETRIA					
Peso Seco Antes de Lavar (g) =		38,3	Peso seco después de lavar (g) =		2,80
Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
#40	0,420	0,0	0,0	0,0	100,0
#200	0,075	2,6	6,8	6,8	93,2
Pasa #200		35,7	93,2		

% LIMITE LIQUIDO:	68,5
% LIMITE PLASTICO:	28,3
% IND. PLASTICIDAD:	40,2

% DE GRAVAS:	0,0
% DE ARENAS:	6,8
% DE FINOS:	93,2

D30(mm):	N/A
D60(mm):	N/A
D10 mm (diámetro efectivo):	N/A
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	N/A
Coefficiente de Curvatura (Cc):	N/A



CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:

CH

CLASIFICACION AASHTO:

A-7-6 (44)

OBSERVACIONES: MUESTRA ENSAYADA, TOMADA CON CUCHARA PARTIDA

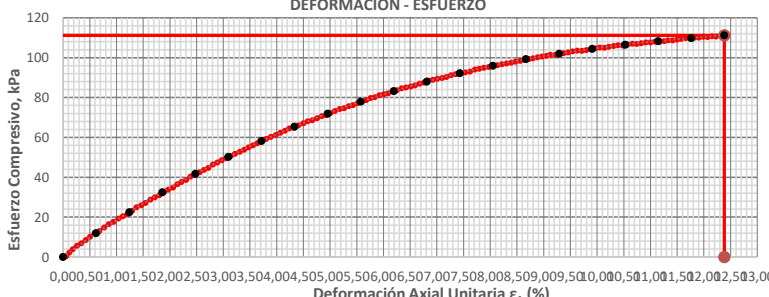
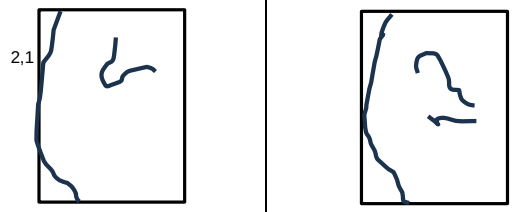
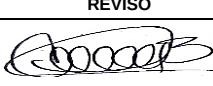
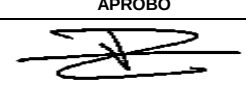
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.

REVISÓ

APROBÓ

FIN DEL INFORME

Calle 35AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali - Colombia. Teléfono (2) 372 08 80 - 316 2810925.
e-mail: controldecalidad@geozam.com.co, servicioalcliente@geozam.com.co
"CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO"

		INFORME DE ENSAYO				Código	R-4-152	
		COMPRESION INCONFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS				Versión	009	
						Fecha	27/09/2022	
		INV E - 152 - 13				Página 1 de 1		
NOMBRE CLIENTE :		DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN				FECHA DE ENSAYO :	15/05/2024	
ESTUDIO / PROYECTO:		ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A 3.				SONDEO No:	1	
LOCALIZACIÓN:	BATERIAS SANITARIAS				MUESTRA:	1,2		
DESCRIPCIÓN:	ARCILLA CH DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ, HUMEDAD NATURAL MAYOR AL LÍMITE PLÁSTICO, CONSISTENCIA FIRME.				PROFUNDIDAD:	1,70 - 2,10		
DEFORMACIÓN (mm)	CARGA APLICADA (kN)	DEFORMACIÓN AXIAL UNITARIA ϵ_1 (%)	AREA DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL MEDIA, A (cm ²)	ESFUERZO COMPRESIVO, σ_c		CONDICIÓN DEL ESPÉCIMEN:		
				kg/cm ²	kPa	Inalterado ☒	Remoldeado ☐	Compactado ☐
						DIMENSIÓN PROMEDIO		
0,000	0,000	0,00	17,35	0,00	0,00	Diametro, D	47	mm
0,582	0,021	0,62	17,46	0,12	11,92	Longitud inicial del espécimen, (Lo)	94	mm
1,164	0,040	1,24	17,57	0,23	22,55	Relación Lo/D	2,00	
1,746	0,057	1,86	17,68	0,33	32,48	Area (Ao)	17,3	cm ²
2,328	0,074	2,48	17,79	0,43	41,72	Volumen	163,1	cm ³
						CONTENIDO DE HUMEDAD		
2,910	0,090	3,10	17,90	0,51	50,28	Obtenida después del ensayo		
3,492	0,105	3,71	18,02	0,59	58,17			
4,074	0,119	4,33	18,14	0,67	65,39	Espécimen húmedo + Tara	332,9	g
4,656	0,131	4,95	18,25	0,73	71,97	Espécimen seco + Tara	252,5	g
5,238	0,143	5,57	18,37	0,79	77,93	Masa de Tara	39,0	g
5,820	0,154	6,19	18,49	0,85	83,28	Masa Especimen húmedo	293,9	g
6,402	0,164	6,81	18,62	0,90	88,06	0,143	213,5	g
6,984	0,173	7,43	18,74	0,94	92,29	Contenido de Humedad	37,7	%
						DENSIDAD DEL ESPÉCIMEN		
7,566	0,181	8,05	18,87	0,98	96,01	Densidad Húmeda	1,802	g/cm ³
8,148	0,189	8,67	19,00	1,01	99,26	Densidad Seca	1,309	g/cm ³
8,730	0,195	9,29	19,13	1,04	102,07			
9,312	0,201	9,91	19,26	1,07	104,49	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN INCONFINADA q_u		
9,894	0,207	10,53	19,39	1,09	106,57	1,13 kg/cm ²		111 kPa
10,476	0,212	11,14	19,53	1,10	108,35			
11,058	0,216	11,76	19,66	1,12	109,89	Deformación en el instante de la falla, %: 12,31		
11,640	0,220	12,38	19,80	1,13	111,25	CONSISTENCIA SEGÚN q_u		FIRME
DEFORMACIÓN - ESFUERZO						ESQUEMA DE FALLA		
								
Velocidad de Deformación: 1,0% x Min						Deformación Max. permitida (15%): 14,10 mm		
EQUIPO UTILIZADO: Nombre: Multispeed CONTROLS - Modelo: 34-V1172 - Serie: EXAMPLE - Celda 5kN (GZ-EL-018)								
OBSERVACIONES:								
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.								
REVISÓ					APROBÓ			
								



INFORME DE ENSAYO

Código R-4-123

Versión 008

Fecha 27/09/2022

Página 1 de 1

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO. DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E - 122 - 13 / INV E - 123 - 13 / INV E - 125 - 13 / INV E - 126 - 13

NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	abr-2024
ESTUDIO / PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A	SONDEO No	1
LOCALIZACIÓN:	BATERIAS SANITARIAS	MUESTRA No:	1.3 - 1.4
		PROFUNDIDAD (m):	3,10 4,55

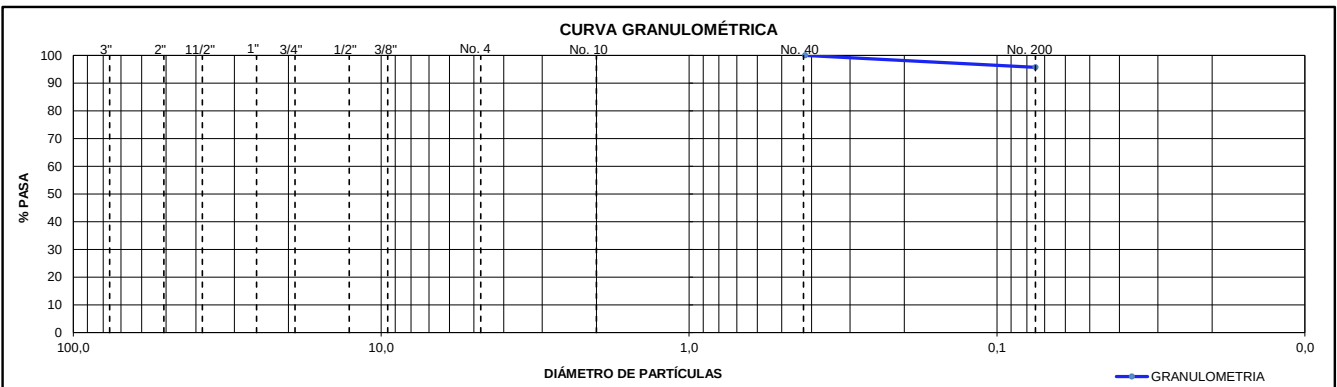
LIMITES DE ATTERBERG	HUMEDAD (%)	LIMITE LIQUIDO		PROMEDIO	LIMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes		23	22	22,50		
Masa humeda + Tara (g)	64,08	30,79	29,00	29,90	12,64	13,44
Masa seca + Tara (g)	46,33	21,03	19,84	20,44	10,91	11,62
Masa de Tara (g)	4,51	6,62	6,40	6,51	4,15	4,39
Masa del agua (g)	17,75	9,76	9,16	9,46	1,73	1,82
Masa seca (g)	41,82	14,41	13,44	13,93	6,76	7,23
Humedad (%)	42,4	67,73	68,15	67,94	25,59	25,17
Limites (Liquido y Plastico)		67,07			25,38	

GRANULOMETRIA					
Peso Seco Antes de Lavar (g) =		41,8	Peso seco después de lavar (g) =		2,10
Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
#40	0,420	0,0	0,0	0,0	100,0
#200	0,075	1,8	4,3	4,3	95,7
Pasa #200		40,0	95,7		

% LIMITE LIQUIDO:	67,1
% LIMITE PLASTICO:	25,4
% IND. PLASTICIDAD:	41,7

% DE GRAVAS:	0,0
% DE ARENAS:	4,3
% DE FINOS:	95,7

D30(mm):	N/A
D60(mm):	N/A
D10 mm (diámetro efectivo):	N/A
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	N/A
Coefficiente de Curvatura (Cc):	N/A



CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:

CH

CLASIFICACION AASHTO:

A-7-6 (46)

OBSERVACIONES: MUESTRA ENSAYADA, TOMADA CON CUCHARA PARTIDA

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.

REVISÓ

APROBÓ

FIN DEL INFORME

Calle 35AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali - Colombia. Teléfono (2) 372 08 80 - 316 2810925.
e-mail: controldecalidad@geozam.com.co, servicioalcliente@geozam.com.co
"CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO"



INFORME DE ENSAYO

Código R-4-123

Versión 008

Fecha 27/09/2022

Página 1 de 1

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO.
DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACIÓN DEL LIMITE
LÍQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E - 122 - 13 / INV E - 123 - 13 / INV E - 125 - 13 / INV E - 126 - 13

NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	abr-2024
ESTUDIO / PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A	SONDEO No	1
LOCALIZACIÓN:	BATERIAS SANITARIAS	MUESTRA No:	1,6
		PROFUNDIDAD (m):	5,10 5,55

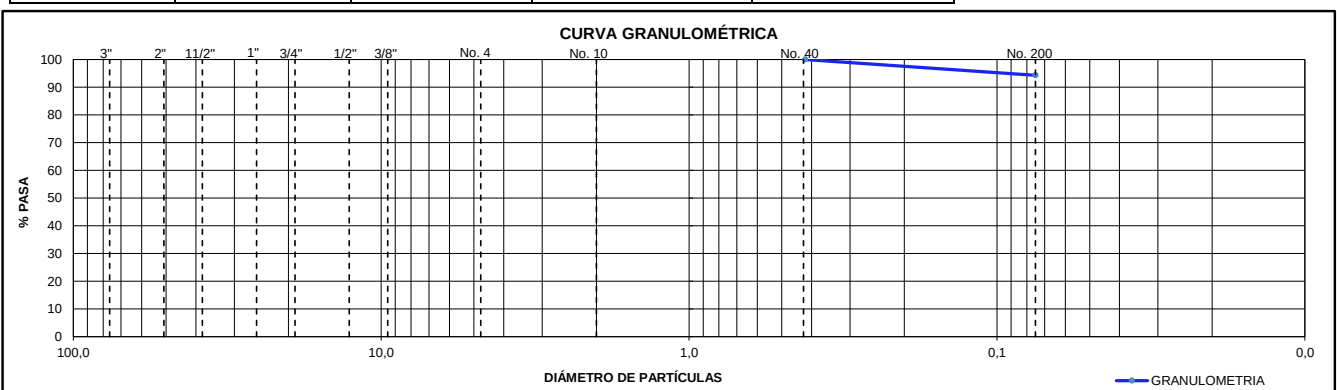
LIMITES DE ATTERBERG	HUMEDAD (%)	LIMITE LÍQUIDO		PROMEDIO	LIMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes		25	24	24,50		
Masa humeda + Tara (g)	54,26	29,66	30,48	30,07	12,18	13,13
Masa seca + Tara (g)	39,73	19,51	19,91	19,71	10,11	11,45
Masa de Tara (g)	4,59	6,79	6,77	6,78	3,95	4,27
Masa del agua (g)	14,53	10,15	10,57	10,36	2,07	1,68
Masa seca (g)	35,14	12,72	13,14	12,93	6,16	7,18
Humedad (%)	41,3	79,80	80,44	80,12	33,60	23,40
Limites (Líquido y Plástico)		79,93			28,50	

GRANULOMETRIA					
Peso Seco Antes de Lavar (g) =		35,1	Peso seco después de lavar (g) =		2,10
Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
#40	0,420	0,0	0,0	0,0	100,0
#200	0,075	2,0	5,7	5,7	94,3
Pasa #200		33,1	94,3		

% LIMITE LIQUIDO:	79,9
% LIMITE PLASTICO:	28,5
% IND. PLASTICIDAD:	51,4

% DE GRAVAS:	0,0
% DE ARENAS:	5,7
% DE FINOS:	94,3

D30(mm):	N/A
D60(mm):	N/A
D10 mm (diámetro efectivo):	N/A
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	N/A
Coefficiente de Curvatura (Cc):	N/A



CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:

CH

CLASIFICACION AASHTO:

A-7-6 (57)

OBSERVACIONES: MUESTRA ENSAYADA, TOMADA CON CUCHARA PARTIDA

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.

REVISÓ

APROBÓ

FIN DEL INFORME

Calle 35AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia. Teléfono (2) 372 08 80 – 316 2810925.
e-mail: controldecalidad@geozam.com.co, servicioalcliente@geozam.com.co
"CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO"





INFORME DE ENSAYO

Código R-4-123

Versión 007

Fecha 29/12/2020

Página 1 de 1

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO.
DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACIÓN DEL LIMITE
LÍQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E - 122 - 13 / INV E - 123 - 13 / INV E - 125 - 13 / INV E - 126 - 13

NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	may-2024
ESTUDIO / PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A	APIQUE No	1
LOCALIZACIÓN:	ANDENES	MUESTRA No:	1.1
		PROFUNDIDAD (m):	0,08 1,00

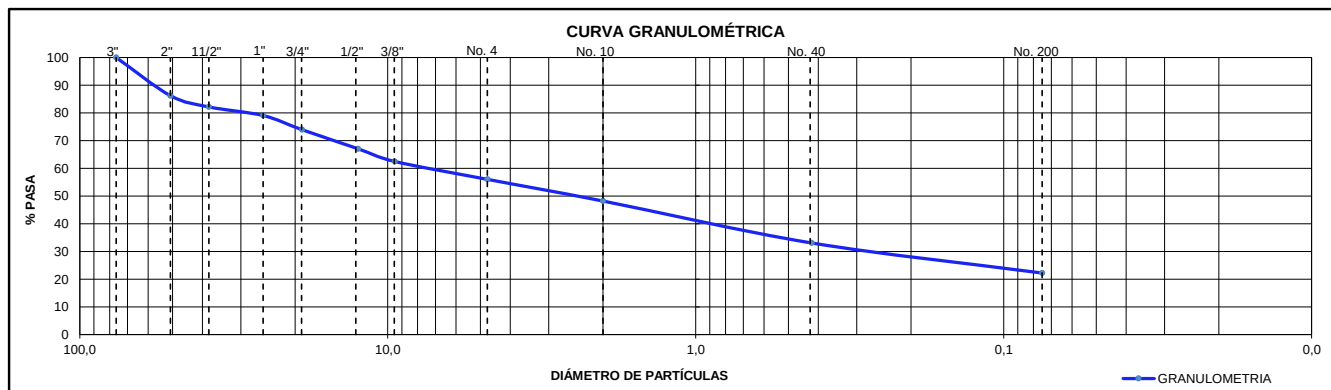
LIMITES DE ATTERBERG	HUMEDAD (%)	LIMITE LÍQUIDO		PROMEDIO	LIMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes		27	23	25,00		
Masa humeda + Tara (g)	973,10	30,66	29,52	30,09	13,83	12,39
Masa seca + Tara (g)	852,20	24,42	23,43	23,93	12,25	11,08
Masa de Tara (g)	81,90	6,37	6,32	6,35	4,17	4,20
Masa del agua (g)	120,90	6,24	6,09	6,17	1,58	1,31
Masa seca (g)	770,30	18,05	17,11	17,58	8,08	6,88
Humedad (%)	15,7	34,57	35,59	35,07	19,55	19,04
Limites (Líquido y Plástico)		35,07			19,30	

GRANULOMETRIA					
Peso Seco Antes de Lavar (g) =		2289,2	Peso seco después de lavar (g) =		1780,90
Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
3"	76,2	0,0	0,0	0,0	100,0
2"	50,8	315,2	13,8	13,8	86,2
1 1/2"	38,1	93,1	4,1	17,8	82,2
1"	25,4	71,1	3,1	20,9	79,1
3/4"	19	116,8	5,1	26,0	74,0
1/2"	12,5	157,6	6,9	32,9	67,1
3/8"	9,5	105,1	4,6	37,5	62,5
#4	4,75	147,8	6,5	44,0	56,0
#10	2,00	179,1	7,8	51,8	48,2
#40	0,420	346,7	15,1	66,9	33,1
#200	0,075	248,2	10,8	77,8	22,2
Pasa #200		508,5	22,2		

% LIMITE LIQUIDO: 35,1
% LIMITE PLASTICO: 19,3
% IND. PLASTICIDAD: 15,8

% DE GRAVAS: 44,0
% DE ARENAS: 33,8
% DE FINOS: 22,2

D30(mm): 0,26
D60(mm): 7,16
D10 mm (diámetro efectivo): N/A
Coeficiente de Uniformidad (Cu): N/A
Coeficiente de Curvatura (Cc): N/A



CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:

GC

CLASIFICACION AASHTO:

A-2-6 (0)

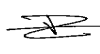
OBSERVACIONES:

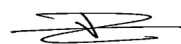
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.

REVISÓ

APROBÓ

FIN DEL INFORME

		INFORME DE ENSAYO REGISTRO DE EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO					Código	R-4-101										
		INVESTIGACIÓN DE SUELOS Y ROCAS PARA PROPÓSITOS DE INGENIERÍA INV E – 101 - 2013					Versión	006										
							Fecha	20/09/2022										
							Página 1 de 1											
NOMBRE CLIENTE :	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN					FECHA:	8/05/2024											
OBRA/PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A					APIQUE No:	2											
LOCALIZACIÓN:	ANDENES					PROFUNDIDAD TOTAL, m	1,50											
<table border="1"> <tr> <td rowspan="2">EQUIPO UTILIZADO PARA LA EXTRACCIÓN DE MUESTRA INALTERADA</td> <td>EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS:</td> <td>MANUAL</td> <td rowspan="2">PROF. NIVEL FREÁTICO:</td> <td>LECT. INICIAL</td> <td rowspan="2">NO REGISTRA A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA</td> <td rowspan="2">ESTADO DEL TIEMPO</td> <td rowspan="2">LLUVIOSO</td> </tr> <tr> <td>TIPO MUESTREADOR:</td> <td>CILINDRO DE FILO CORTANTE</td> <td>LECT. FINAL</td> </tr> </table>								EQUIPO UTILIZADO PARA LA EXTRACCIÓN DE MUESTRA INALTERADA	EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS:	MANUAL	PROF. NIVEL FREÁTICO:	LECT. INICIAL	NO REGISTRA A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA	ESTADO DEL TIEMPO	LLUVIOSO	TIPO MUESTREADOR:	CILINDRO DE FILO CORTANTE	LECT. FINAL
EQUIPO UTILIZADO PARA LA EXTRACCIÓN DE MUESTRA INALTERADA	EQUIPO Y/O HERRAMIENTAS:	MANUAL	PROF. NIVEL FREÁTICO:	LECT. INICIAL	NO REGISTRA A LA PROFUNDIDAD EXPLORADA	ESTADO DEL TIEMPO	LLUVIOSO											
	TIPO MUESTREADOR:	CILINDRO DE FILO CORTANTE		LECT. FINAL														
PROF m	MUESTRA	ESPESOR DE CAPA-m.	CLASIFICACIÓN SUCS	GRAFICO	DESCRIPCIÓN	OBSERVACIONES												
0,08		0,08			LOSA DE CONCRETO RIGIDO.	DESCRIPCIÓN VISUAL												
0,18	Muestra 2,1	0,10			GRAVAS ARENO-ARCILLOSAS DE MEDIANA A ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ OSCURO, HUMEDAD NATURAL CERCANA A LA ÓPTIMA DE COMPACTACIÓN, CAPA DE MEDIANAMENTE COMPACTA. MATERIAL TIPO ROCA MUERTA.	CBR AL 100% DMS= 32,7% CBR AL 95% DMS= 26,2%												
	Muestra 2,2	0,42	SC		ARENAS ARCILLOSAS CON GRAVAS SC DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ, CON PRESENCIA DE ESCOMBROS DE CONSTRUCCIÓN, COMPACIDAD MEDIA.	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.												
0,60																		
	Muestra 2,3	0,45	CH		ARCILLA CH DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ OSCURO, HUMEDAD NATURAL MAYOR AL LÍMITE PLÁSTICO, CONSISTENCIA FIRME.	CBR 0,65 - 0,80 CBR SIN SUMERGIR: 8,8 CBR SUMERGIDO: 4,1 CLASIFICACIÓN S.U.C.S.												
1,05																		
	Muestra 2,4	0,25	CH		ARCILLA CH DE ALTA PLASTICIDAD DE COLOR CAFÉ OSCURO, HUMEDAD NATURAL MAYOR AL LÍMITE PLÁSTICO, CONSISTENCIA FIRME.	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.												
1,30																		
					FONDO EXPLORADO 1,30 METROS													
OBSERVACIONES:																		
REVISÓ				APROBÓ														
																		

	INFORME DE ENSAYO		Código	R-4-122
	DETERMINACIÓN EN EL LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO, ROCA Y MEZCLAS DE SUELO - AGREGADO INV E - 122- 13		Versión	007
			Fecha	29/12/2020
			Página 1 de 1	
NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	may-2024	
OBRA/PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A	APIQUE No.	2	
LOCALIZACIÓN:	ANDENES	MUESTRA No. :	2,1	
		PROFUNDIDAD, m	0,08 - 0,18	
DATOS		PRUEBA No.1		PRUEBA No.2
METODO (A ó B)		B		B
Recipiente No		8		25
W1 - Masa del recipiente con el espécimen húmedo (g)		716,1		750,2
W2 - Masa del recipiente con el espécimen seco (g)		662,9		694,2
Wc - Masa del recipiente (g)		60		59,3
Ww - Masa del agua (g)		53,20		55,97
Ws - Masa de las partículas sólidas (seco) (g)		602,90		634,91
W - Contenido de humedad (Ww / Ws)x100 (%)		8,8		8,8
PROMEDIO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		8,8		
OBSERVACIONES: _____				
Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de Geozam S.A.S.				
REVISÓ		APROBÓ		
				

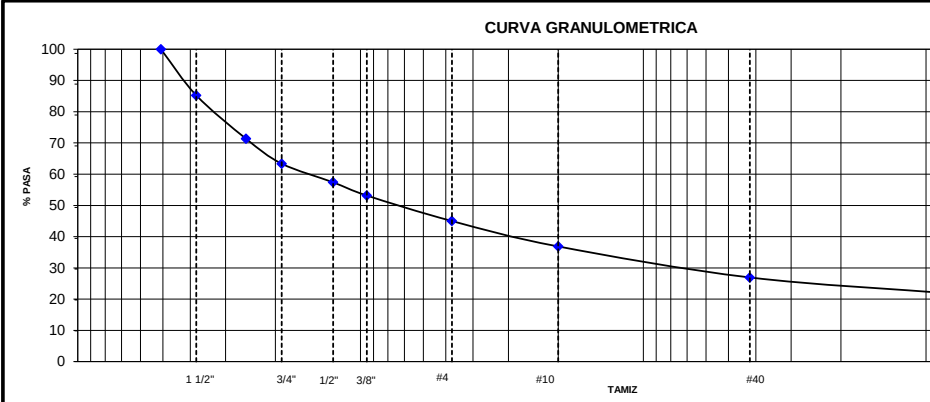
FIN DEL INFORME

	INFORME DE ENSAYO		Código	R-4-213
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESO Y FINO / DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE MATERIAL QUE PASA EL TAMIZ DE 75 µm (No. 200) EN LOS AGREGADOS PÉTREOS MEDIANTE LAVADO INV E – 213 / INV E – 214:2013		Versión	009
			Fecha	27/09/2022
			Página 1 de 1	
NOMBRE CLIENTE :	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN		FECHA DE ENSAYO :	may-2024
OBRA/PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A		APIQUE No.:	2
LOCALIZACIÓN:	ANDENES		MUESTRA No.:	2,1
			PROFUNDIDAD, m	0,08 - 0,18

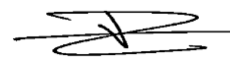
GRANULOMETRIA					
Masa total antes del lavado (g) =		2828,9	Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g)		2221,1
Porcentaje pasa Tamiz No 200 (obtenido por lavado)		21,6	Error (%)		0,10
Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
U.S Standard	mm				
2"	50,8	0,0	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,1	417,3	14,8	14,8	85,2
1"	25,4	393,3	13,9	28,7	71,3
3/4"	19,0	225,7	8,0	36,6	63,4
1/2"	12,5	169,0	6,0	42,6	57,4
3/8"	9,5	119,7	4,2	46,8	53,2
#4	4,75	230,9	8,2	55,0	45,0
#10	2,00	230,2	8,1	63,1	36,9
#40	0,420	280,8	9,9	73,1	26,9
#200	0,075	151,9	5,4	78,4	21,6
Pasa #200		610,1	21,6		
Total Tamizado (g)		2218,8			

ESPECIFICACIÓN	
ART. 220 / 610: TERRAPLENES / RELLENOS	
% PASA TAMIZ No 10 (MAX)	
S. SELECCIONADOS	≤ 80
S. ADECUADOS	
% PASA TAMIZ No 40 (MAX)	
S. SELECCIONADOS	≤ 75
% PASA TAMIZ No 200 (MAX)	
S. SELECCIONADOS	≤ 25
S. ADECUADOS	≤ 35
S. TOLERABLES	

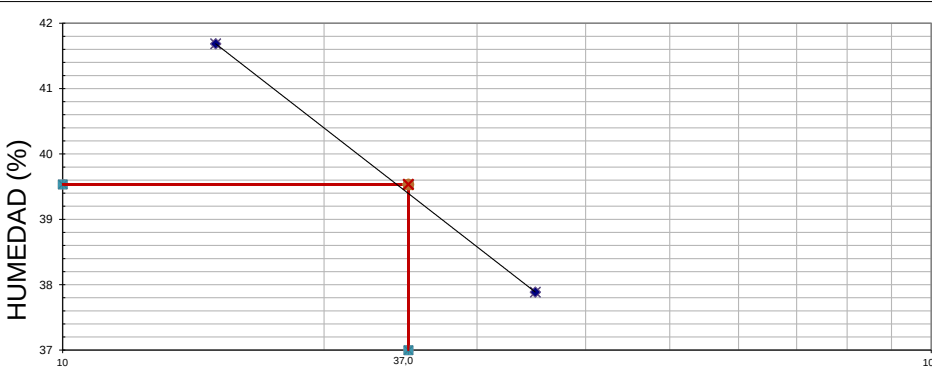
CUMPLE ESPECIFICACIÓN INV 2022 (SI/NO)	
SI	

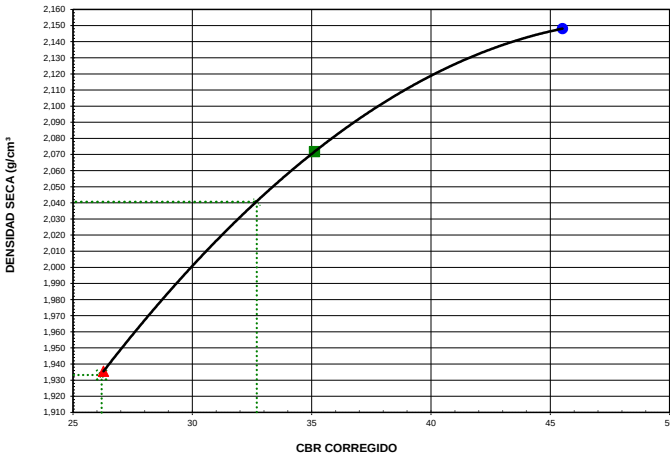
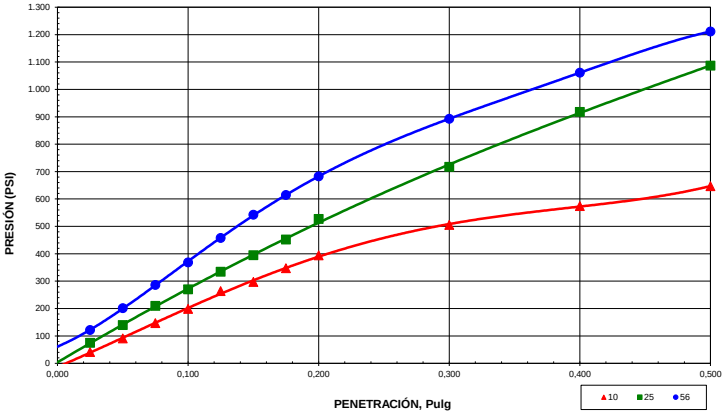
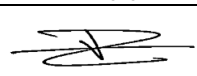


% GRAVAS	GRUESAS	36,6	55,0
	FINAS	18,4	
% ARENAS	GRUESAS	8,1	23,4
	MEDIAS	9,9	
	FINAS	5,4	
% FINOS		21,6	

OBSERVACIONES:	
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.	
REVISÓ  JEFE DE LABORATORIO	APROBÓ  GERENTE

FIN DEL INFORME

	INFORME DE ENSAYO			Código	R-4-125												
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS - INV E-125:2013 LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS - INV E-126:2013			Versión	009												
				Fecha	27/09/2022												
				Página 1 de 1													
NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN		FECHA DE ENSAYO :	may-2024													
OBRA/PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A		APIQUE No.	2													
LOCALIZACIÓN:	ANDENES		MUESTRA No. :	2,1													
MÉTODO DE ENSAYO :	A		PROFUNDIDAD, m.:	0,08 - 0,18													
LÍMITE LÍQUIDO INV E-125:2013			LÍMITE PLÁSTICO INV E-126:2013														
Numero de golpes	35	26	15														
Recipiente Número	26	30	56														
Masa Suelo Húmedo + Recipiente (g)	30,02	29,56	30,22	13,33	12,39												
Masa Suelo Seco + Recipiente (g)	23,56	23,03	23,25	11,62	10,86												
Masa Recipiente (g)	6,51	6,55	6,53	4,19	4,21												
Masa Agua (g)	6,46	6,53	6,97	1,71	1,53												
Masa Suelo Seco (g)	17,05	16,48	16,72	7,43	6,65												
Humedad Natural (w) (%)	37,89	39,62	41,69	23,01	23,01												
 Humedad (%) NÚMERO DE GOLPES $y = -4,483 \ln(x) + 53,826$ $R^2 = 1$			<table><tr><td colspan="2">RESULTADOS</td></tr><tr><td>LÍMITE LIQUIDO:</td><td>40</td></tr><tr><td>LÍMITE PLASTICO:</td><td>23</td></tr><tr><td>ÍNDICE DE PLASTICIDAD:</td><td>17</td></tr></table>		RESULTADOS		LÍMITE LIQUIDO:	40	LÍMITE PLASTICO:	23	ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	17					
RESULTADOS																	
LÍMITE LIQUIDO:	40																
LÍMITE PLASTICO:	23																
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	17																
<table><tr><td colspan="2">PARAMETRO DE CUMPLIMIENTO</td></tr><tr><td>MATERIAL ENSAYADO</td><td>TERRAPLENES</td></tr><tr><td>ESPECIFICACIÓN A APLICAR</td><td>ART 220 INV - 2022</td></tr><tr><td>REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %</td><td>≤ 30 % para S. Seleccionados, ≤ 40 % para S. Adecuados (≥ 30), ≤ 65 (≥ 40%) % para S. Tolerables, S. Marginales ≥ 40</td></tr><tr><td>REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %</td><td>≤ 10% para S. Seleccionados, ≥10% pero ≤ 40% (≤ 10%) para S. Adecuados, ≥15% pero ≤ 50% (≤ 4) S. Tolerables</td></tr><tr><td>CUMPLE SI/NO</td><td>NO</td></tr></table>						PARAMETRO DE CUMPLIMIENTO		MATERIAL ENSAYADO	TERRAPLENES	ESPECIFICACIÓN A APLICAR	ART 220 INV - 2022	REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	≤ 30 % para S. Seleccionados, ≤ 40 % para S. Adecuados (≥ 30), ≤ 65 (≥ 40%) % para S. Tolerables, S. Marginales ≥ 40	REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	≤ 10% para S. Seleccionados, ≥10% pero ≤ 40% (≤ 10%) para S. Adecuados, ≥15% pero ≤ 50% (≤ 4) S. Tolerables	CUMPLE SI/NO	NO
PARAMETRO DE CUMPLIMIENTO																	
MATERIAL ENSAYADO	TERRAPLENES																
ESPECIFICACIÓN A APLICAR	ART 220 INV - 2022																
REQUISITO PARA LÍMITE LÍQUIDO, %	≤ 30 % para S. Seleccionados, ≤ 40 % para S. Adecuados (≥ 30), ≤ 65 (≥ 40%) % para S. Tolerables, S. Marginales ≥ 40																
REQUISITO PARA ÍNDICE DE PLASTICIDAD, %	≤ 10% para S. Seleccionados, ≥10% pero ≤ 40% (≤ 10%) para S. Adecuados, ≥15% pero ≤ 50% (≤ 4) S. Tolerables																
CUMPLE SI/NO	NO																
OBSERVACIONES:																	
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.																	
REVISÓ			APROBÓ														
																	
JEFE DE LABORATORIO			VICTOR HUGO ZAMBRANO PAZ GERENTE														

	INFORME DE ENSAYO CBR DE SUELOS COMPACTADOS EN EL LABORATORIO Y SOBRE MUESTRA INALTERADA INV E - 148:2013						Código	R-4-148.1		
							Versión	001		
							Fecha	19/04/2023		
	Página 1 de 1									
NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN						FECHA DE ENSAYO :	may-24		
OBRA/PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C Y 41A						APIQUE No:	2		
PROCEDENCIA:	EXISTENTE EN SITIO						MUESTRA No. :	2,1		
LOCALIZACIÓN:	ANDENES						PROFUNDIDAD, m	0,08 - 0,18		
COMPACTACIÓN				PENETRACION CBR SATURADO						
PRUEBA No.	1	2	3	No. DE GOLPES	56	25	10			
No. de Golpes	56	25	10	Molde No.	1	2	3			
Molde No.	1	2	3	Días de inmersión	1	1	1			
No. de Capas	5	5	5	Penetración en pulgadas	Lectura Lbf	Esfuerzo PSI	Lectura Lbf	Esfuerzo PSI	Lectura Lbf	Esfuerzo PSI
Mmws: Masa molde + muestra húmeda (g)	8045	7877	7520	0,025	364	121	225	75	124	41
Mm: Masa Molde (g)	3206	3212	3161	0,050	605	202	418	139	272	91
Mws: Masa muestra Húmeda (g)	4839	4665	4359	0,075	859	286	629	210	441	147
Vm: Volumen del molde (cm³)	2068	2068	2068	0,100	1106	369	809	270	596	199
ρ _h : Densidad Húmeda (g/m³)	2,340	2,256	2,108	0,125	1374	458	1003	334	791	264
ρ _d : Densidad Seca (kg/m³)	2,148	2,072	1,936	0,150	1628	543	1185	395	890	297
HUMEDAD DE COMPACTACIÓN				0,175	1843	614	1356	452	1041	347
Recipiente No.	514	41	35	0,200	2048	683	1580	527	1183	394
M1 = Masa Rec + Suelo Húmedo (g)	516,8	550,3	562,3	0,300	2677	892	2151	717	1515	505
M2 = Masa Rec + Suelo Seco (g)	479,0	510,2	521,4	0,400	3183	1061	2754	918	1722	574
M3 = Masa Recipiente (g)	55,8	58,8	62,0	0,500	3633	1211	3260	1087	1940	647
HUMEDAD (%)	8,9	8,9	8,9	Lectura de Expansión inicial (10 → Pulg)	0	0	0			
				Lectura de Expansión final (10 → Pulg)	0	0	0			
				Humedad de Penetración (%)			14,2	15,3	16,4	
										
RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACIÓN) INV E - 142 -13				CBR CORREGIDO						
DENSIDAD MÁXIMA SECA (Kg/m³):	2148			No. De GOLPES	56	25	10			
% DE HUMEDAD ÓPTIMA DE COMPACTACIÓN:	8,9			CBR CORREG. A 0.1" (%)	36,9	27,0	19,9			
				CBR CORREG. A 0.2" (%)	45,5	35,1	26,3			
				EXPANSIÓN (%)	0,0	0,0	0,0			
REQUERIMIENTO DE % COMPACTACIÓN CON RESPECTO A LA DENSIDAD MÁXIMA SECA SEGÚN ESPECIFICACIÓN	% CBR			PARAMETROS DE CUMPLIMIENTO						
95%	32,7			CBR - ESPECIFICACIONES - ART. 610/220 RELLENOS/TERRAPLENES						
90%	26,2			SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS		SUELOS TOLERABLES			
CUMPLE ESPECIFICACIÓN:	SI CUMPLE			≥ 10	≥ 5		≥ 3			
				OBSERVACIÓN:						
				EQUIPO UTILIZADO: Nombre: MultiSpeed CONTROLS - Modelo: 34-V1172 - Serie: EXAMPLE - Celda 50kN (GZ-EL-017)						
Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.										
REVISÓ				APROBÓ						
										



INFORME DE ENSAYO

Código

R-4-123

Versión

007

Fecha

29/12/2020

Página 1 de 1

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO.
DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACIÓN DEL LIMITE
LÍQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E - 122 - 13 / INV E - 123 - 13 / INV E - 125 - 13 / INV E - 126 - 13

NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	may-2024
ESTUDIO / PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A	APIQUE No	2
LOCALIZACIÓN:	ANDENES	MUESTRA No:	2,2
		PROFUNDIDAD (m):	0,18 0,60

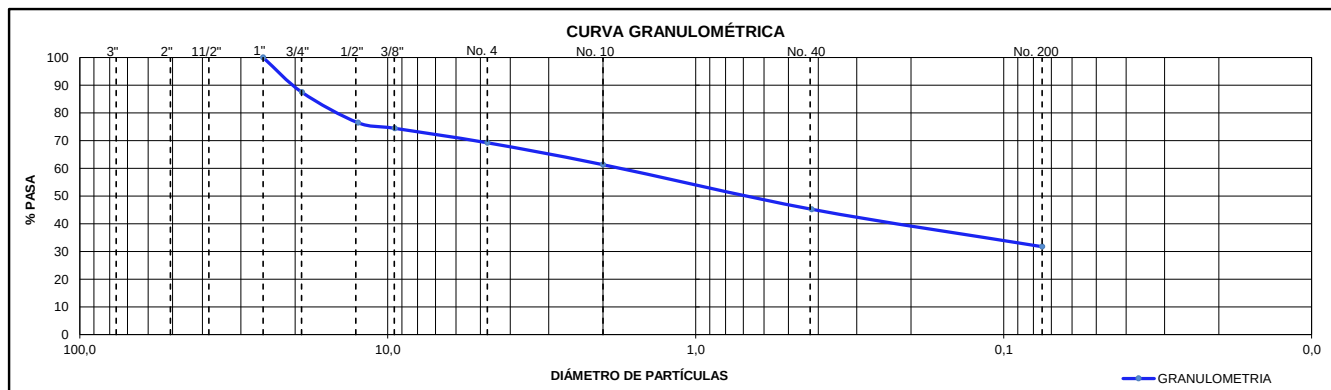
LIMITES DE ATTERBERG	HUMEDAD (%)	LIMITE LÍQUIDO		PROMEDIO	LIMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes		27	26	26,50		
Masa humeda + Tara (g)	347,70	30,47	29,96	30,22	12,40	13,49
Masa seca + Tara (g)	279,90	22,86	22,50	22,68	10,95	11,87
Masa de Tara (g)	38,30	6,67	6,52	6,60	4,16	4,30
Masa del agua (g)	67,80	7,61	7,46	7,54	1,45	1,62
Masa seca (g)	241,60	16,19	15,98	16,09	6,79	7,57
Humedad (%)	28,1	47,00	46,68	46,84	21,35	21,40
Limites (Líquido y Plástico)		47,18			21,38	

GRANULOMETRIA					
Peso Seco Antes de Lavar (g) =		480,5	Peso seco después de lavar (g) =		328,20
Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
1"	25,4	0,0	0,0	0,0	100,0
3/4"	19	60,3	12,5	12,5	87,5
1/2"	12,5	52,8	11,0	23,5	76,5
3/8"	9,5	9,7	2,0	25,6	74,4
#4	4,75	25,1	5,2	30,8	69,2
#10	2,00	38,0	7,9	38,7	61,3
#40	0,420	77,3	16,1	54,8	45,2
#200	0,075	64,9	13,5	68,3	31,7
Pasa #200		152,4	31,7		

% LIMITE LIQUIDO: 47,2
% LIMITE PLASTICO: 21,4
% IND. PLASTICIDAD: 25,8

% DE GRAVAS: 30,8
% DE ARENAS: 37,5
% DE FINOS: 31,7

D30(mm): N/A
D60(mm): 1,88
D10 mm (diámetro efectivo): N/A
Coeficiente de Uniformidad (Cu): N/A
Coeficiente de Curvatura (Cc): N/A



CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:

SC

CLASIFICACION AASHTO:

A-2-7 (3)

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de Geozam S.A.S.

REVISÓ

APROBÓ

FIN DEL INFORME



INFORME DE ENSAYO

Código R-4-123

Versión 007

Fecha 29/12/2020

Página 1 de 1

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO.
DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACIÓN DEL LIMITE
LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E - 122 - 13 / INV E - 123 - 13 / INV E - 125 - 13 / INV E - 126 - 13

NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	may-2024
ESTUDIO / PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A	APIQUE No	2
LOCALIZACIÓN:	ANDENES	MUESTRA No:	2,3
		PROFUNDIDAD (m):	0,60 1,05

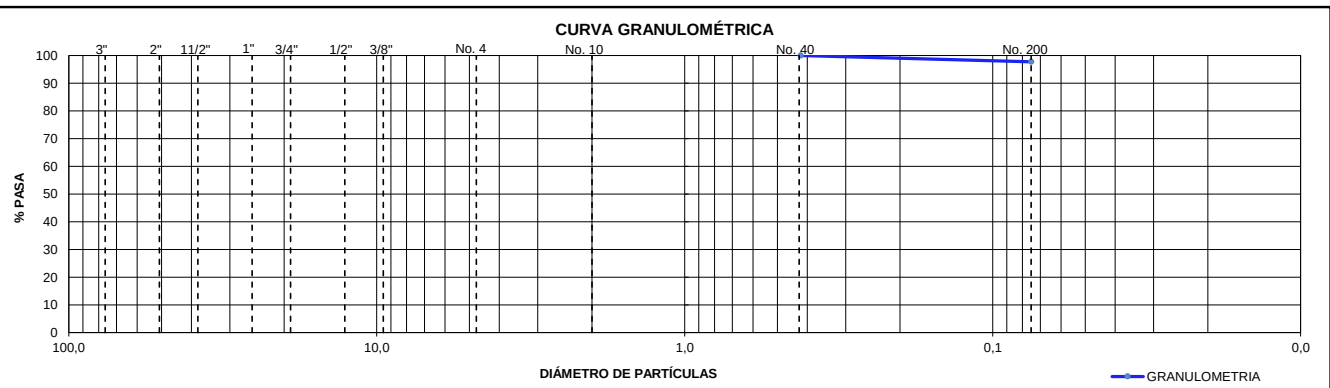
LIMITES DE ATTERBERG	HUMEDAD (%)	LIMITE LÍQUIDO		PROMEDIO	LIMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes		25	24	24,50		
Masa humeda + Tara (g)	310,60	30,66	29,75	30,21	12,72	13,77
Masa seca + Tara (g)	240,00	20,30	19,70	20,00	10,82	11,69
Masa de Tara (g)	41,80	6,77	6,43	6,60	4,13	4,40
Masa del agua (g)	70,60	10,36	10,05	10,21	1,90	2,08
Masa seca (g)	198,20	13,53	13,27	13,40	6,69	7,29
Humedad (%)	35,6	76,57	75,73	76,16	28,40	28,53
Limites (Liquido y Plastico)		75,97			28,47	

GRANULOMETRIA					
Peso Seco Antes de Lavar (g) =		198,2	Peso seco después de lavar (g) =		4,60
Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
#40	0,420	0,0	0,0	0,0	100,0
#200	0,075	4,5	2,3	2,3	97,7
Pasa #200		193,7	97,7		

% LIMITE LIQUIDO: 76,0
% LIMITE PLASTICO: 28,5
% IND. PLASTICIDAD: 47,5

% DE GRAVAS: 0,0
% DE ARENAS: 2,3
% DE FINOS: 97,7

D30(mm): N/A
D60(mm): N/A
D10 mm (diámetro efectivo): N/A
Coeficiente de Uniformidad (Cu): N/A
Coeficiente de Curvatura (Cc): N/A



CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:

CH

CLASIFICACION AASHTO:

A-7-6 (55)

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.

REVISÓ

APROBÓ

FIN DEL INFORME

Calle 35AN No 3N-131 Prados del Norte Santiago de Cali - Colombia. Teléfono (2) 6616621 - 316 2810925.
e-mail: controldecalidad@geozam.com.co, servicioalcliente@geozam.com.co
"CALIDAD ES NUESTRO RESULTADO"

NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	may-2024
PROYECTO/ ESTUDIO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A.	APIQUE No:	2
LOCALIZACIÓN:	ANDENES	MUESTRA No:	2,3
		PROFUNDIDAD: (m)	0,65 - 0,80

No DE MOLDE		18
MASA MOLDE	g	2562
VOLUMEN MOLDE	cm³	2772
MASA MUESTRA HUMEDA Y MOLDE	g	7280
MASA MUESTRA HUMEDA	g	4718

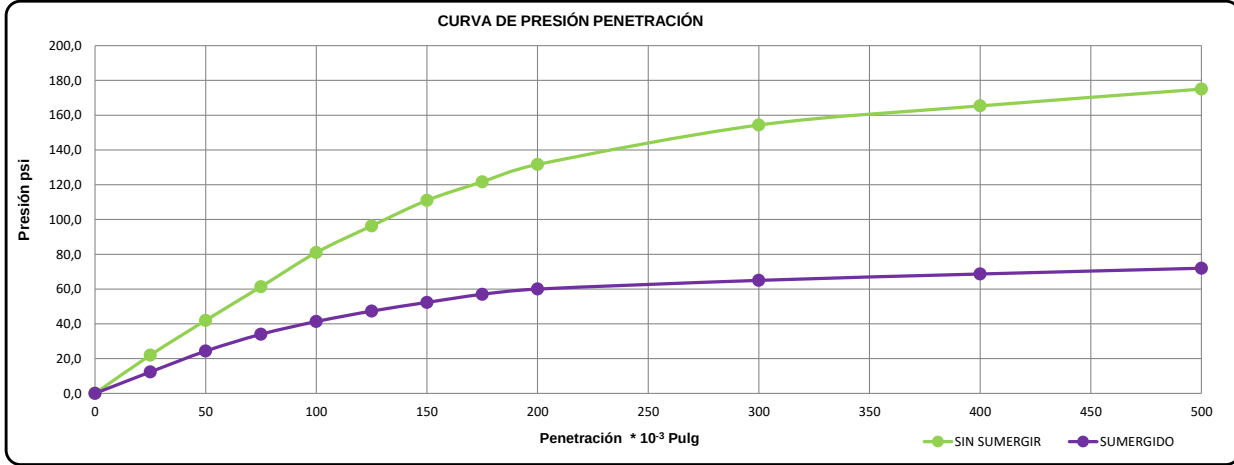
PESO UNITARIO HUMEDO	g/cm³	1,702
PESO UNITARIO SECO	g/cm³	1,255

DIAS EN INMERSIÓN		4
LECT. INICIAL DE EXPANSIÓN	10 ⁻³ Pulg	0
LECT. FINAL DE EXPANSIÓN	10 ⁻³ Pulg	0

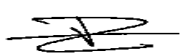
EXPANSIÓN	%	0,00
-----------	---	------

CBR INALTERADO	SIN SUMERGIR			SUMERGIDO		
% HUMEDAD DE PENETRACIÓN	35,6			39,1		
PENETRACION 10 ⁻³ Pulg.	Carga lb	Esfuerzo psi	CBR Correg.	Carga lb	Esfuerzo psi	CBR Correg.
0	0	0,0		0	0	
25	66	22,0		37	12,3	
50	126	42,0		73	24,3	
75	184	61,3		102	34,0	
100	243	81,0	8,1	124	41,3	4,1
125	289	96,3		142	47,3	
150	333	111,0		157	52,3	
175	365	121,7		171	57,0	
200	395	131,7	8,8	180	60,0	4,0
300	463	154,3		195	65,0	
400	496	165,3		206	68,7	
500	525	175,0		216	72,0	

% CBR CORREGIDO	8,8	4,1
-----------------	-----	-----



Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Este informe no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.

OBSERVACIONES:	
REVISÓ	APROBÓ
	



INFORME DE ENSAYO

Código

R-4-123

Versión

007

Fecha

29/12/2020

Página 1 de 1

DETERMINACIÓN EN LABORATORIO DEL CONTENIDO DE AGUA (HUMEDAD) DE MUESTRAS DE SUELO.
DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS. DETERMINACIÓN DEL LIMITE
LIQUIDO, LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

INV E - 122 - 13 / INV E - 123 - 13 / INV E - 125 - 13 / INV E - 126 - 13

NOMBRE CLIENTE:	DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN	FECHA DE ENSAYO:	may-2024
ESTUDIO / PROYECTO:	ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A	APIQUE No	2
LOCALIZACIÓN:	ANDENES	MUESTRA No:	2,4
		PROFUNDIDAD (m):	1,05 1,50

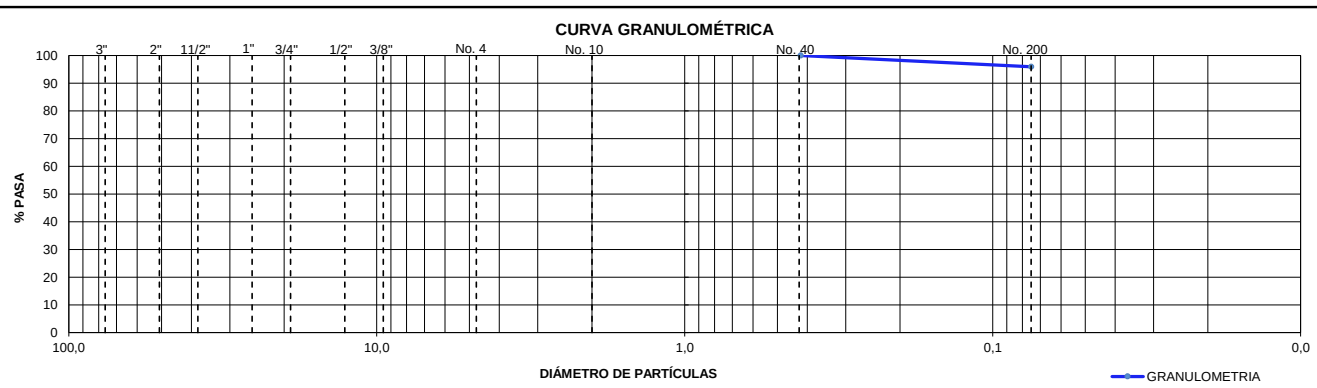
LIMITES DE ATTERBERG	HUMEDAD (%)	LIMITE LÍQUIDO		PROMEDIO	LIMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes		23	22	22,50		
Masa humeda + Tara (g)	57,77	30,41	29,36	29,89	13,12	12,48
Masa seca + Tara (g)	43,92	20,53	19,90	20,22	11,12	10,73
Masa de Tara (g)	4,56	6,50	6,67	6,59	4,13	4,60
Masa del agua (g)	13,85	9,88	9,46	9,67	2,00	1,75
Masa seca (g)	39,36	14,03	13,23	13,63	6,99	6,13
Humedad (%)	35,2	70,42	71,50	70,95	28,61	28,55
Limites (Liquido y Plastico)		70,05			28,58	

GRANULOMETRIA					
Peso Seco Antes de Lavar (g) =		39,4	Peso seco después de lavar (g) =		1,70
Tamiz		Peso Ret (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa
(Pulg.)	(mm)				
#40	0,420	0,0	0,0	0,0	100,0
#200	0,075	1,6	4,1	4,1	95,9
Pasa #200		37,8	95,9		

% LIMITE LIQUIDO:	70,0
% LIMITE PLASTICO:	28,6
% IND. PLASTICIDAD:	41,5

% DE GRAVAS:	0,0
% DE ARENAS:	4,1
% DE FINOS:	95,9

D30(mm):	N/A
D60(mm):	N/A
D10 mm (diámetro efectivo):	N/A
Coefficiente de Uniformidad (Cu):	N/A
Coefficiente de Curvatura (Cc):	N/A



CLASIFICACIÓN S.U.C.S.:

CH

CLASIFICACION AASHTO:

A-7-6 (47)

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorizacion de Geozam S.A.S.

REVISÓ

APROBÓ

FIN DEL INFORME

CLIENTE: DISTRITO DE SANTIAGO DE CALI - SECRETARÍA DEL DEPORTE Y LA RECREACIÓN

ESTUDIO: ESTUDIOS DE SUELOS DE LOS ESCENARIOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI SEGÚN B.P.26002548, ADECUACIÓN DE EQUIPAMIENTOS DEPORTIVOS Y RECREATIVOS DE SANTIAGO DE CALI. - **POLIDEPORTIVO PASOANCHO - CALLE 12B ENTRE CARRERAS 40C y 41A**

FECHA: 07- may- 2024

Apique No. 1

Andenes
Polideportivo Pasoancho.



IMAGEN 1: PANORAMICA



IMAGEN 2: MUESTRA



IMAGEN 3: MUESTRA

Apique No. 2

Andenes
Polideportivo Pasoancho.



IMAGEN 1: PANORAMICA



IMAGEN 2: MUESTRA



IMAGEN 3: MUESTRA

"Calidad es nuestro resultado"

Calle 35A Norte No 3N131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (2) 372 08 80 – 3162810925

E-mail: controldecadidad@geozam.com.co

gerencia@geozam.com.co



REGISTRO FOTOGRÁFICO

Código: R-4-104

Versión: 001

Fecha: 23/01/2016

Página: 2 de 2

Sondeo No. 1

Baterías Sanitarias
Polideportivo Pasoancho.



IMAGEN 1: PANORAMICA

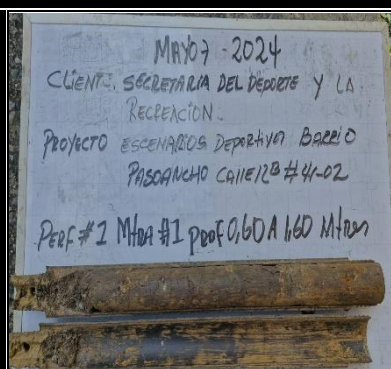


IMAGEN 2: MUESTRA

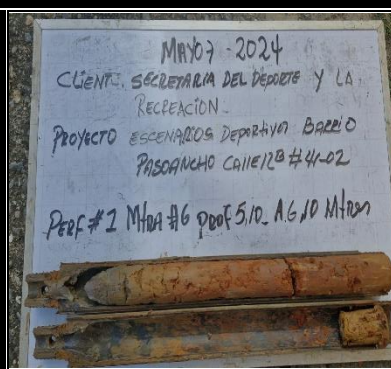


IMAGEN 3: MUESTRA

“Calidad es nuestro resultado”

Calle 35A Norte No 3N131 Prados del Norte Santiago de Cali – Colombia

Teléfono (2) 372 08 80 – 3162810925

E-mail: controldecualidad@geozam.com.co

gerencia@geozam.com.co