SOL&ENERGIA S.A.S.
NIT. 901450611-9
Email: sol energiasas@gmail.com

INFORME DE CALCULOS PARA SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO AISLADO

Proyecto: MEJORAMIENTO, ADECUACION Y CONSTRUCCION DE LAS EDIFICACIONES DE ATENCION A LA PRIMERA INFANCIA Y USO INSTITUCIONAL DEL AREA URBANA Y RURAL DEL MUNICIPIO DE CUMARAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META.

Alcance: Implementar sistema solar fotovoltaico para suministro de energía eléctrica a 115Vac en 2 puntos con tomacorriente doble para carga de hasta 10 computadores portátiles diarios en sitio externo de la biblioteca escolar.

Componentes sistema solar fotovoltaico aislado: Generar energía eléctrica a partir del sol mediante el efecto fotovoltaico requiere de un conjunto de equipos que acoplados correctamente forman un sistema solar, para este caso aislado del sistema interconectado nacional. Los equipos que componen el sistema solar aislado son:

- Panel solar fotovoltaico, capta la energía solar y la convierte en energía eléctrica a manera de corriente continua (DC).
- Controlador o regulador de carga solar, recibe la energía eléctrica del panel solar y la pasa a la batería o acumulador de manera regulada y controlada a manera de corriente continua (DC).
- Batería o acumulador, es el componente encargado de almacenar la energía eléctrica producida por el panel y regulada por el controlador para estar disponible en las horas que no hay producción solar; la energía almacenada sigue siendo corriente continua (DC).
- Inversor, cumple la función de transformar la energía almacenada en la batería a manera de corriente continua (DC) a la tensión (voltaje) del sistema en corriente alterna (AC), en nuestro caso 115 Vac.






SOL&ENERGIA S.A.S.
NIT. 901450611-9
Email: sol energiasas4 gmail com

ITEM	DESCRIPCION	POTENCIA (W)	CANTIDAD	POTENCIA TOTAL (W)	HORAS USO/DIA	TOTAL DC Wh/DIA	TOTAL AC Wh/DIA
1	Carga batería computador portatil	75	10	750	1		750
2							
3							
4							
5							

POTENCIA DEL INVERSOR (W)		TOTAL Wh	
EFICIENCIA DEL INVERSOR (%)		TOTAL Wh	
CONSUMO DEL INVERSOR EN VACIO Wh DC		TOTAL DIA	
		TOTAL Wh/DIA DC	
		DESCARGA DE BATERIA (%)	
TENSION DEL SISTEMA (Vdc)		CAPACIDAD BATERIAS (Ah)	
TECNOLOGIA DEL CONTROLADOR SOLAR		EFICIENCIA CONTROLADOR (%)	
		EFICIENCIA DEL SISTEMA (%)	
		HORAS PRODUCCION SOLAR	
		POTENCIA EN PANELES SOLARES Wp	

Cuadro de cargas y cálculos de equipos necesarios

Consumo de energía: Se considera el consumo de energía promedio para la carga de batería en un computador portátil en 75Wh, teniendo como datos de varios fabricantes el mínimo en 45 Wh para equipos básicos y máximo de 90 Wh para equipos de uso profesional. Se promedió entre los datos mínimo y máximo más 10% como margen de seguridad para evitar trabajar al límite.

Cálculo del inversor: Teniendo en cuenta que se considera entregar 2 puntos con tomacorrientes dobles, es posible conectar 4 computadores portátiles al tiempo, lo que demanda un inversor con potencia mínima de 300 vatios; se sugiere un inversor de 500VA/400W con eficiencia del 90% y consumo sin carga de 6Wh. Aplicando los datos anteriores, la producción de energía generada por el panel solar para cargar los 10 computadores portátiles en un día debe ser 977 Wh/día DC.

$$Total\ WhdíaDC = \left(\frac{TotalWhdíaAC}{Eficienciainversor}\right) + (Consumo\ inversor\ x\ 24\ horas)$$

$$Total\ WhdíaDC = \left(\frac{750}{90\%}\right) + (6x24) \qquad Total\ WhdíaDC = 977$$

Cálculo de la batería: Considerando que se trata de un sistema solar aislado pequeño, la tensión de trabajo será de 12 Vdc; las baterías de plomo ácido en GEL se recomienda descargarlas máximo al 50% de su capacidad. Para este ejercicio se considera hacer descarga del 45% de su capacidad (DOD)

$$Capacidad\ batería\ Ah = \frac{Total\ WhdíaDc}{Tensión\ del\ sistema\ x\ DOD}$$

$$Capacidad\ batería\ Ah = \frac{977}{12\ x\ 45\%} \qquad Capacidad\ batería\ Ah = 181$$

La batería comercial próxima a este resultado es de 12Vdc 200Ah GEL.

Cálculo del controlador solar: Encontramos dos tecnologías de controlador o regulador solar, PWM (modulación por impulsos) y MPPT (seguimiento del punto máximo de potencia), logrando con el segundo una eficiencia hasta del 30% demás con respecto al primero. Los controladores de tecnología MPPT ofrecen eficiencia entre 95% y 99%, el tamaño de éstos se da en amperios y está ligado al tamaño del panel solar, lo que nos obliga a dimensionarlo luego de conocer el tamaño de éste.

$$Capacidad\ del\ controlador = \frac{Potencia\ del\ panel\ solar}{Tensión\ del\ sistema}$$

Cálculo del panel solar: La potencia del panel solar está dada en Wp (vatios pico) y el rendimiento depende de factores como la irradiancia, longitud y calibre de conductores, temperatura sobre las celdas, tecnología del controlador y la eficiencia del sistema. Considerando la longitud y calibre del cable adecuado, la irradiancia y temperatura sobre las celdas está corregida en los mapas solares disponibles para determinar en cada zona o región las horas de producción solar (HPS).

$$Potencia\ panel\ solar\ Wp = \frac{Total\ Whdía\ DC}{Efic.controlador\ x\ Efic.sistema\ x\ HPS}$$

$$Potencia\ panel\ solar\ Wp = \frac{977}{98\%\ x\ 80\%\ x\ 4} \qquad Potencia\ panel\ solar\ Wp = 312$$

Hacemos ajuste a un panel solar de 340 Wp policristalino de 72 celdas.

$$Capacidad\ del\ controlador = \frac{340}{12} \qquad Capacidad\ del\ controlador = 28\ A$$

Se utilizará controlador solar MPPT de 30A.

Fidel Ospina Saray

Fidel Ospina Saray
Director Técnico S&E SAS

HOGAR INFANTIL CUMARAL

NIT: 892099229

Oficio # 105

Cumaral, 29 de agosto del 2024

Ingeniero
JUAN EDUARDO MARTINEZ TURRIAGO
Sec. Infraestructura Municipio de Cumaral

Asunto: entrega de estudios y diseños de salón

Cordial saludo

Con el ánimo de que la administración tenga conocimiento de algunas de las necesidades del hogar infantil de Cumaral, se hace entrega de estos estudios y diseños que se han realizado con la colaboración de profesionales y personas de la comunidad, para que tengan presente en la formulación del proyecto.

Anexos

1. Estudios de suelo
2. Diseños estructurales y memorias de cálculo.

Atentamente,

PAULINA ACOSTA
Directora de hogar Infantil Cumaral

ESTUDIO DE SUELOS

CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES, EN EL MUNICIPIO DE CUMARAL, DEPARTAMENTO DEL META

INTERESADO:

PAULINA ACOSTA

CUMARAL – META

JUNIO 2024

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

TABLA CONTENIDO

1. INTRODUCCION 4
2. OBJETIVOS 5
2.1. OBJETIVO GENERAL 5
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 5
3. ALCANCE DEL ESTUDIO 6
4. METODOLOGIA 6
5. DETERMINACION NUMERO DE SONDEOS 7
6. TRABAJO DE CAMPO 8
7. CARACTERIZACION DEL AREA DEL ESTUDIO 9
7.1. GEOlogia 11
7.2. limites del municipio 11
8. ESTUDIOS, ANALISIS DE INGENIERIA Y RESULTADOS 12
8.1. PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUB SUELO 12
9. PERFIL GENERAL DEL SUBSUELO 13
10. ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO 14
11. CLASIFICACION DE LOS PERFILES DE SUELOS NSR-10 A.2.4.1 14
12. CAPACIDAD PORTANTE 15
13. TIPO DE ESTRUCTURA Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN 17
13.1. DESCRIPCION SISTEMA ESTRUCTURAL 18
13.2. PROFUNDIDAD DE CIMENTACION 18

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

14. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE 19
15. VERIFICACION CAPACIDAD PORTANTE 20
16. EVALUACION DE ASENTAMIENOS 21
17. POTENCIAL DE LICUACION 22
18. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS 23
19. REGISTRO FOTOGRAFICO PERFORACIONES REALIZADAS 26
20. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 27
21. CONTROL DE INFILTRACIONES Y NIVEL FREATICO 28

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

1. INTRODUCCION

El presente estudio está encaminado a determinar las principales Características y los Parámetros geomecánicas más representativos del subsuelo en el sector donde se va a llevar a cabo el proyecto, CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES.

A través del presente estudio geotécnico, se logra determinar el tipo de suelo, sus propiedades físico-mecánicas más representativas, el perfil estratigráfico y la capacidad portante del subsuelo a diferentes profundidades, así como la profundidad de cimentación más adecuada para esta estructura en función de su capacidad de soporte y evaluación de asentamientos.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio geotécnico en un sector ubicado en el municipio de Cumaral , en el departamento del Meta, en donde se pretende adelantar la construcción de un salón el el hogar infantil.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar tres (03) sondeos a una profundidad de 6.0 metros cada uno, de tal manera que se tenga la mayor cobertura de la zona a estudiar para determinar el estado actual del subsuelo y definir los espesores de los estratos presentes en el predio, con el fin de determinar las variables Fricción Interna del Suelo y Cohesión del suelo.

- Levantar el perfil estratigráfico tipo del subsuelo del área de estudio, mediante la información suministrada por los sondeos.
- Determinar los niveles freáticos del área de estudio.
- Cumplir a cabalidad los requerimientos del Título H de la NSR 10 en cuanto a número de sondeos y profundidad mínima para unidades de construcción de complejidad baja.
- Proponer un sistema de cimentación adecuado para la edificación. Asimismo, verificar la capacidad portante y asentamientos del terreno haciendo un adecuado uso de los factores de seguridad directos e indirectos propuestos en la NSR-10.
- Establecer la probabilidad o potencial de ocurrencia de fenómenos de licuación en el área.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

3. ALCANCE DEL ESTUDIO

De acuerdo al número de Sondeos realizados y a los ensayos de laboratorio dispuestos para el Estudio; se buscará simular las características del subsuelo donde se llevará a cabo el proyecto, CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES, EN EL MUNICIPIO DE CUMARAL, META.

Con lo anterior se determinará la Capacidad Portante del Terreno, El perfil estratigráfico del suelo existente, y se hallarán los parámetros fricción, cohesión, índice de plasticidad, granulometría, entre otros; para la clasificación de estos suelos con fines de ingeniería.

4. METODOLOGIA

El presente estudio de suelos se establece siguiendo los procedimientos reglamentados por la norma NSR 10 y la Norma Técnica Colombiana para clasificación de Suelos.
Dentro de los ensayos geotécnicos se realizaron pruebas in situ y a nivel de laboratorio para de esa manera determinar las principales características del subsuelo de la zona de estudio. Para este proceso se reconocen los siguientes pasos.

- Reconocimiento del terreno
- Recopilación y revisión bibliográfica de otros estudios del municipio
- Trabajo de campo (Sondeos)
- Trabajo de laboratorio
- Análisis de geotecnia y resultados

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

5. DETERMINACION NUMERO DE SONDEOS

Para realizar una adecuada exploración del terreno, se deben tener en cuenta las consideraciones que hace la NSR-10 en el título H "Estudios Geotécnicos", más específicamente en el capítulo H.3.1-1 y H.3.2-1.

Categoria de la unidad de construccion	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4.000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4.001 y 8.000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8.000 kN

Tabla H.3.2-1
Número mínimo de sondeos y profundidad por cada unidad de construcción
Categoría de la unidad de construcción

Categoria Baja	Categoria Media	Categoria Alta	Categoria Especial
Profundidad Mínima de sondeos 6 m Numero mínimo de sondeos 3	Profundidad Mínima de sondeos 15 m Numero mínimo de sondeos 4	Profundidad Mínima de sondeos 25 m Numero mínimo de sondeos 4	Profundidad Mínima de sondeos 30 m Numero mínimo de sondeos 5

Debido a que el proyecto corresponde a la categoría baja, se decidió ejecutar (4) sondeos que garanticen una profundidad de exploración de 6.0 m. cada uno.

Grupo I – Edificaciones de ocupación normal

El coeficiente de importancia es de 1.0

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

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

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

6. TRABAJO DE CAMPO

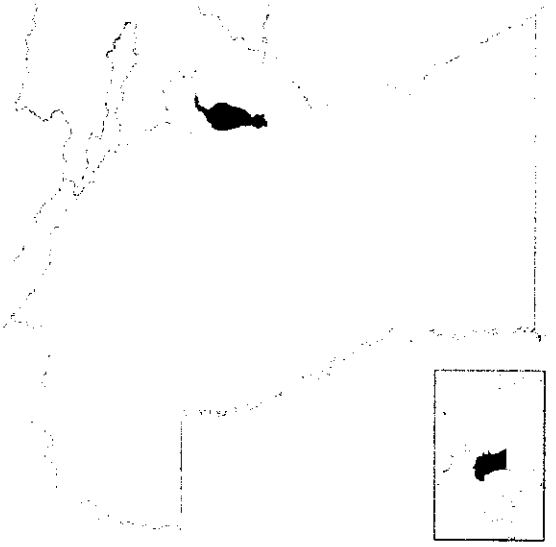
Una vez realizado el reconocimiento del terreno, se ubicaron de forma específica los puntos estratégicos de exploración en los sectores que se escogieron para que abarcaran la zona de estudio.

Finalmente se consignó la descripción visual de los estratos, las profundidades en donde se presentaron cambios en la estratigrafía y una relación detallada de las muestras tomadas. Todas las muestras se rotularon y empacaron para ser transportadas al laboratorio.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

7. CARACTERIZACION DEL AREA DEL ESTUDIO

El sitio objeto de los estudios se encuentra ubicado en una zona semi plana, más exactamente, en el municipio de Cumaral - Meta.



Fuente Wikipedia



Fuente Google Maps

El municipio de Cumaral se encuentra localizado en la parte Noroccidental del Departamento del Meta, sus coordenadas son 4 grados 16´08" latitud norte y 73 grados 28´59" de longitud oeste. Zona del Piedemonte llanero. La altura sobre el nivel del mar, es de 452 metros.

En el municipio de Cumaral pueden observarse cinco (5) unidades geomorfológicas bien diferenciadas, las cuales se aprecian en el mapa denominado unidades geomorfológicas que muestra el dominio del paisaje de Terrazas Aluviales, seguido en su orden por la Planicie aluvial de Desborde, los Abanicos, los Valles Secundarios (de la red hidrográfica secundaria) y finalmente el paisaje de Vertiente. Para el área de influencia del proyecto se pueden apreciar 2 tipos de geoformas: las de origen fluvial y las denudacionales. Dentro de las de origen fluvial tenemos:

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

Terrazas Aluviales Comprende los niveles de terrazas altas y bajas, siendo unidades planas que varían entre 1 a 30 metros de altura en sus taludes y que principalmente deben su formación al encajonamiento que ejercen los ríos sobre los conos torrenciales y a movimientos tectónicos. En el municipio de Cumaral se observa únicamente las terrazas bajas como elementos del paisaje de esta unidad geomorfológica.

Planicie Aluvial de Desborde Unidad formada por aluviones recientes denominados vegas, que se hallan a lo largo del río Guacavía, el cual al salir de la cordillera y por la magnitud de sedimentos que transporta, forma un sistema trenzado en el cual no se aprecian diques, pero si orillares e islas. Durante las crecientes ocurren inundaciones de corta duración, pero que constituyen factores productivos obtenidos en estas zonas. Los denominados orillares que constituyen elementos del paisaje de esta unidad geomorfológica, están conformados por los sedimentos más jóvenes, y deben su formación a que los ríos encuentran una planicie, donde pueden descargarlos, lo que a su vez ocasiona cambios en su cauce. Los suelos ubicados en estas zonas tienden a sufrir evolución retardante, es decir, existe ganancia óptima de materiales, lo que hace que la evolución pedogenética sea muy lenta o regresiva.

En lo que corresponde a las geoformas de origen denudacional encontramos la unidad de lomerío fluviogravitacional.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

7.1. GEOLOGIA

La geología del sector donde se emplaza el proyecto minero es caracterizada por los depósitos aluviales recientes, de edad Cuaternaria y depósitos terciarios. Es una zona que alcanza a ser influenciada por sistemas de fallas regionales, como las fallas del borde Llanero, las cuales se encuentran cubiertas.

Cuaternario Aluvial Activo (Qal). Sedimentos activos, playas y barras, desarrolladas por la corriente del río Guacavía, incluye bloques redondeados a sub-redondeados de distinta composición de acuerdo con la roca parental.

Cuaternario Abanico Fluviotorrencial (Qc). Son depósitos fluviotorrenciales con alturas variadas desde el ápice del abanico a la parte distal, medidas con respecto al nivel base del río Guacavía y los demás ríos y quebradas que drenan el municipio. Son clastosoportados, compuestos por cantos redondeados. La matriz varía desde areno- arcillosa a areno limosa, de color amarillo ocre y moderadamente plástica.

Arcillas del Limbo (Ncg). Formación del terciario (Neogeno) caracterizada por la presencia de arcillolitas de color rojizo, laminadas, alternadas con limonitas silíceas y areniscas en su base. En esta formación se encuentra el yacimiento de arcilla de la fábrica de ladrillo Terracotas del Llano.

7.2. LIMITES DEL MUNICIPIO

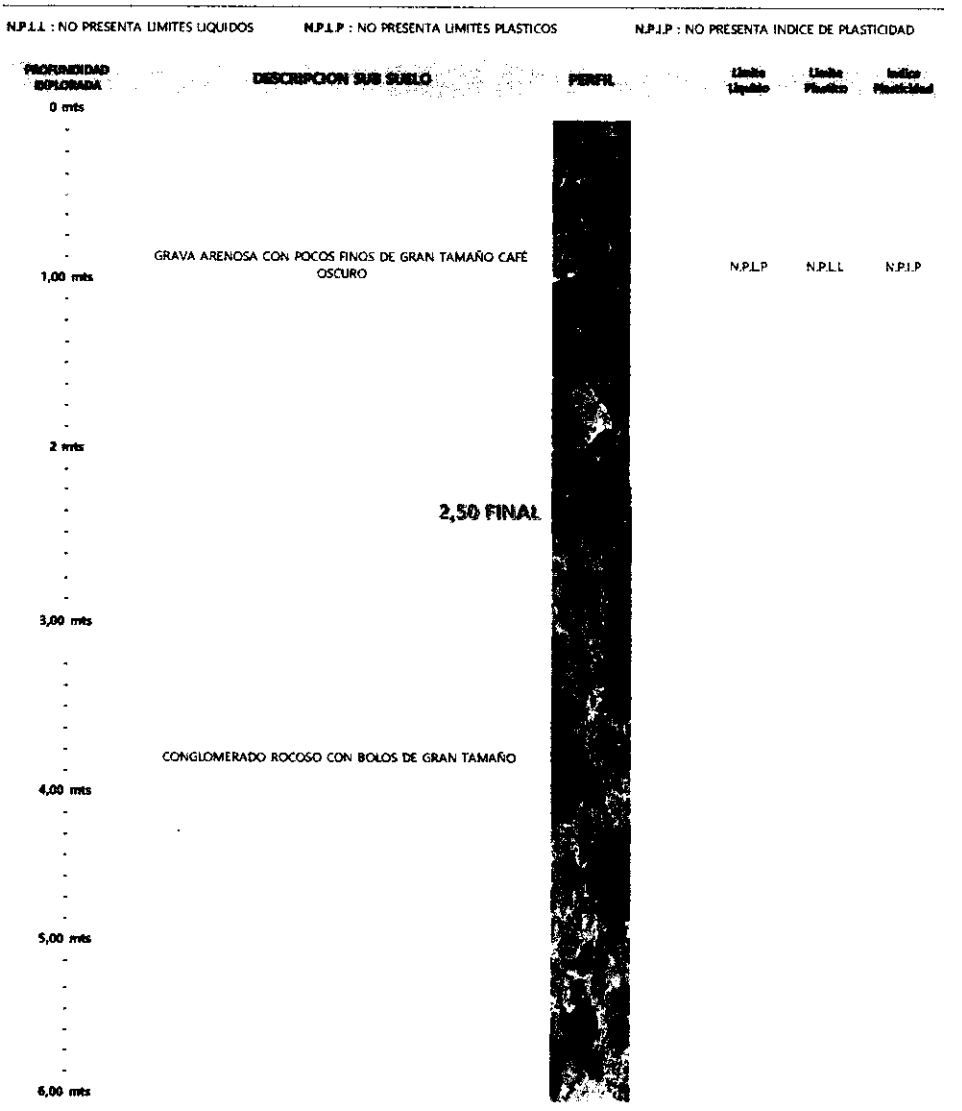
Nor Occidente del departamento del Meta. Coordenadas: 4 Grados 15' 59" Latitud Norte 73 Grados 28' 59". De longitud Oeste Altura sobre el Nivel del Mar 452 Mts. Cumaral tiene los siguientes límites: Norte con el departamento de Cundinamarca y el municipio de San Juanito Suroeste con el municipio de Restrepo al este con los municipios de Puerto López y Cabuyaro. Extensión total: 580 Km2 Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 452 Temperatura media: 21° C Distancia de referencia: a 26 Km de Villavicencio.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

8. ESTUDIOS, ANALISIS DE INGENIERIA Y RESULTADOS

8.1. PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUB SUELO

Con base en las exploraciones de campo y las muestras analizadas en el laboratorio se logró construir el siguiente perfil tipo del área en donde se llevó a cabo el presente estudio.



Durante el proceso de perforación no se detectó agua o Nivel freático (N.F) en las perforaciones.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

9. PERFIL GENERAL DEL SUBSUELO

El terreno hasta los 6.00 m. de profundidad está compuesto por una secuencia de estratos cohesivos así: Inicialmente se encuentran estratos de suelo correspondientes a GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS DE GRAN TAMAÑO CAFÉ OSCURO, que van desde el 0.00 m. hasta los 2.50 m, final de la exploración.

Se recomienda que la profundidad de cimentación este a partir de 1.00 metros y se realice por medio de ZAPATAS Y VIGAS, ya que de esta manera se obtiene el área de contacto y la capacidad admisible del suelo necesarios para que los asentamientos sean aceptables.

De acuerdo con la metodología del enunciado H.2.5 "SUELOS NO COHESIVOS O GRANULARES Y SUELOS COHESIVOS", se define el tipo de suelos presentes en el área de exploración, para efectos de la determinación del perfil de suelo A.2.4.3. NSR-10.

Debido a no se cuentan con registros de velocidad media de la onda cortante medida en campo, y se presentan estratos tanto cohesivos como granulares dentro de la exploración, se eligió el parámetro (b) que considera "el número medio de golpes del ensayo de penetración estándar, **N**, en golpes/pie a lo largo de todo el perfil" (NSR-10 A.2.4.3).

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

10. ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO

Segun el Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes (NSR 10) se consulta la siguiente caracterización; El municipio de Cumaral, se encuentra en zona No. 7, de amenaza sísmica Alta, y con un coeficiente de aceleración pico efectiva para diseño de Aa = 0.25 Y Av =0.25.

11. CLASIFICACION DE LOS PERFILES DE SUELOS NSR-10 A.2.4.1

El número medio de golpes del ensayo de penetración estándar en cualquier perfil de suelo, indistintamente que este integrado por suelos no cohesivos o cohesivos, se obtiene por medio de la formula representada en el titulo A capitulo 2.4.3.2

Ni = número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estándar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D 1586, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrato i . El valor de Ni a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}}$$

Teniendo en cuenta lo anterior se identifica que el Ñ identificado en el presente estudio es **24.73** y este valor se analiza en la siguiente tabla:

Tabla A.2.4-2
Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C, D o E

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

Se concluye que el tipo de perfil de suelo es tipo **D.**

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

12. CAPACIDAD PORTANTE

La estimación de la capacidad portante del terreno es pieza clave para la elaboración definitiva de los diseños estructurales de las nuevas obras. Siempre y cuando no se realicen variaciones considerables a la propuesta arquitectónica inicial. Para este rango, se determinan el número de golpes promedio más bajo (para tener la condición más crítica del suelo) y metro a metro, así:

Registro ensayo SPT

Prueba N°	Penetracion mts	Golpes Aplicados	Golpes corregidos	P. especifico (ton/m³)	Peso (ton/m³)	V. Qadmisible (kg/cm2)
1	0,80-1,25	37	13,9	1,83	2,288	5,947
2	1,25-1,70	49	29,8	1,86	0,875	12,738
3	1,70-2,50	50	16,1	1,85	3,103	6,900

El número de golpes (corregido) por pie de penetración del ensayo SPT, dentro del estrato de cimentación considerado es en promedio de 9.5 y el peso unitario promedio es de 2.063 ton/m³.

El comportamiento del suelo a esta profundidad está influenciado por la fracción granular, por lo que el diseño de la cimentación se realizará bajo el comportamiento de un suelo de carácter no cohesivo. Esto de acuerdo con las propiedades físicas o índice del suelo de cimentación obtenidas a partir de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

Estimación del ángulo de fricción interna del suelo y cohesión

Tabla de relación entre N (SPT) y valores de resistencia de suelos arcillosos

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
> 2	<0.25	Muy blanda	0	3
2 – 4	0.25 – 0.50	Blanda	0 – 2	30
4 – 8	0.5 – 1.0	Media	2 – 4	45 – 90
8 - 15	1.0 – 2.0	Compacta	4 – 6	90 – 200
15 - 30	2.0 – 4.0	Muy compacta	6 – 12	> 200
> 30	>4.0	Dura	> 14	

Tabla de relación entre N SPT y valores de resistencia de suelos arenosos.

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0 – 4	Muy floja	0 – 15	28	100
5 – 10	Floja	16 – 35	28 – 30	100 – 250
11 – 30	Media	36 – 65	30 – 36	250 – 500
31 – 50	Densa	66 – 85	36 – 41	500 – 1000
> 50	Muy densa	86 – 100	41	> 1000

El número de golpes del SPT promedio por pie de penetración en el estrato de Arcillas de alta plasticidad caracterizado es 25, por lo tanto, se determina que el material Granular es de consistencia rigida, por consiguiente, el valor del ángulo de fricción interna del suelo de fundación Φ se puede estimar en 30°. Se deja este valor debido a que el suelo presenta consistencia firme. Por otra parte, se deja una cohesión de 0.00 Kn/m² para el estrato de cimentación de 1.00 m. de profundidad.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

Los parámetros de resistencia al corte del suelo con los que se realizará el diseño de las estructuras de cimentación son:

Cohesión C = 0.00 Kn/m²

Ángulo de Fricción Interna Φ = 30°

Peso Unitario Total γT = 18.600 Kn/m³ (Promedio)

13. TIPO DE ESTRUCTURA Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

De acuerdo a la profundidad de desplante (Df) y el ancho de los cimientos (B), existen tres tipos de cimentación como se observa a continuación.

Tipos de Cimentación

CLASE	RELACIÓN	TIPO DE CIMENTACIÓN
Superficiales	**Df/B = 0,0 m – 4,50 m**	**Zapatas y placas**
Semiprofundas	Df/B = 5,0 m – 10,0 m	Cajones – caissons
Profundas	Df/B ≥ 10,0 m	Pilas – pilotes

Basados en la tabla anterior se determina realizar el diseño del sistema de cimentación superficial por medio de zapatas, cuya la relación B/L=1. El motivo por el cual se plantea este tipo de cimentación surge debido a las características geomecánicas del suelo el cual es cohesivo, y a la carga máxima que la construcción le transmitirá al suelo de cimentación, con esto se consigue obtener un factor de seguridad alto para las condiciones más extremas de carga. Si bien la cimentación se llevará a cabo a una profundidad respecto del terreno natural de 1.00 m.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

13.1. DESCRIPCION SISTEMA ESTRUCTURAL

CIMENTACION APORTICADA

Cuando el suelo o manto de soporte se encuentra a una profundidad relativamente limitada, es con frecuencia factible llegar a él por medio de una excavación y soportar directamente la estructura a ese nivel usando una fundación superficial. A no ser que medien dificultades especiales para excavar, se considera como profundidad límite aquella que no exceda de dos a tres veces el ancho del cimiento.

13.2. PROFUNDIDAD DE CIMENTACION

El procedimiento para elegir la profundidad de cimentación consiste en optar por una profundidad determinada, con base en consideraciones de tipo constructivo y económico principalmente, chequeando con los factores de seguridad directos e indirectos (Norma NSR –10) si a esta profundidad el suelo de cimentación nos ofrece las condiciones de resistencia para fundar las estructuras.

Si en este chequeo no se satisface las condiciones de seguridad, se elige una profundidad mayor que no sobrepase los límites económicamente factibles, o si no, se procede a cambiar el tipo de cimentación hasta lograr una profundidad "Técnica, Económica, de Facilidad Constructiva y de Seguridad" aceptable para proceder con el diseño estructural.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

14. DETERMINACION DE LA CAPACIDAD PORTANTE

El esfuerzo límite básico de falla de cimentaciones superficiales, puede establecerse de acuerdo con la Ecuación General de Capacidad Portante según Terzaghi:

$$\delta u = C*Nc*Sc + \gamma t*Df*Nq*Sq+0,5*\gamma t*B*N\gamma*S\gamma$$

Donde Nc, Nq, y Ny son factores adimensionales de capacidad portante los cuales dependen únicamente del ángulo de fricción interna del suelo de fundación, calculados según las siguientes ecuaciones:

Factores de corrección por Fricción

$$N_q = \tan^2\left(45° + \frac{\phi}{2}\right)e^{\pi\tan\phi}$$

Factores de corrección por Sobrecarga

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

Factores de corrección por Base

$$N_\gamma = \tan\phi 2((Kp\gamma/\cos^2\phi) - 1)$$

Factores de Corrección por Forma de la Cimentación

Continua	***Redonda***	***Cuadrada***	***Rectangular***
Sc =1.0	Sc =1.3	Sc =1.3	Sc=1+0.2Kp(B/L)
$S\gamma$ =1.0	$S\gamma$ =0.6	$S\gamma$ =0.8	Kp=$\tan^2(45+\phi/2)$

Siendo,

L = longitud de la cimentación

B = ancho de la cimentación

L = B

Φ = ángulo de fricción interna del suelo de cimentación

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

Una vez obtenidos todos los parámetros de la ecuación de Terzaghi se realizó la gráfica en la que se interrelacionan la profundidad de cimentación (Df) y la capacidad máximo admisible, según el ancho del cimiento (B).

Se estimó un valor de Capacidad Portante de **17.96 Ton/m²**, a una profundidad **1.00 m**.

15. VERIFICACION CAPACIDAD PORTANTE

Tabla H.2.4-1
Factores de Seguridad Básicos Mínimos Directos

Condición	F_{SBM}		F_{SBUM}	
	Diseño	Construcción	Diseño	Construcción
Carga Muerta + Carga Viva Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Carga Muerta + Carga Viva Máxima	1.25	1.10	1.40	1.15
Carga Muerta + Carga Viva Normal + Sismo de Diseño Seudo estático	1.10	1.00 (*)	No se permite	No se permite
Taludes – Condición Estática y Agua Subterránea Normal	1.50	1.25	1.80	1.40
Taludes – Condición Seudo-estática con Agua Subterránea Normal y Coeficiente Sísmico de Diseño	1.05	1.00 (*)	No se permite	No se permite

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

16. EVALUACION DE ASENTAMIENOS

Los asentamientos en suelos friccionantes se presentan inmediatamente después de este ser cargado el sector de construcción, a diferencia de los suelos cohesivos para los cuales el período de respuesta es más lento. Para su análisis pueden ser apreciablemente reducidos, sin embargo, hay que estimarlos con precisión porque la mayoría de las estructuras son más sensibles a los asentamientos rápidos de distorsión que a los lentos, hasta el punto que el diseño en este tipo de suelos resulta regido por el criterio de asentamiento.

La ecuación a utilizar para el cálculo de estos asentamientos es la siguiente:

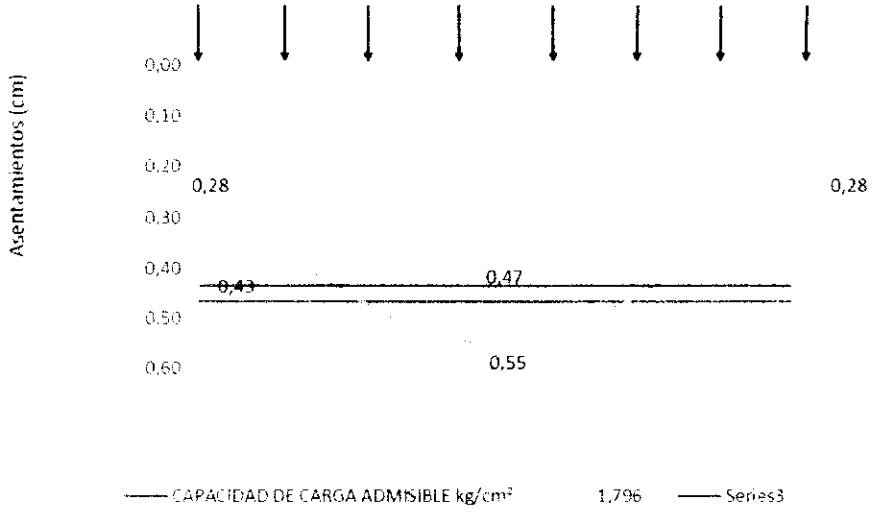
• Esquina	• *Centro*	• Valor medio	• Carga rígida
$s = q \cdot b \cdot \frac{1-\upsilon^2}{E} \cdot I_p$	$s = 2 \cdot q \cdot b \cdot \frac{1-\upsilon^2}{E} \cdot I_p$	$s = s(centro) \cdot 0.848$	$s = 93\% \cdot s(\text{valor medio})$

ASENTAMIENTOS

CARGA RIGIDA (cm)
0,43

ASENTAMIENTOS DE CARGA FLEXIBLE

ESQUINA (cm)	CENTRO (cm)	VALOR MEDIO (cm)	CARGA TOTAL (T)
0,28	0,55	0,47	17,96



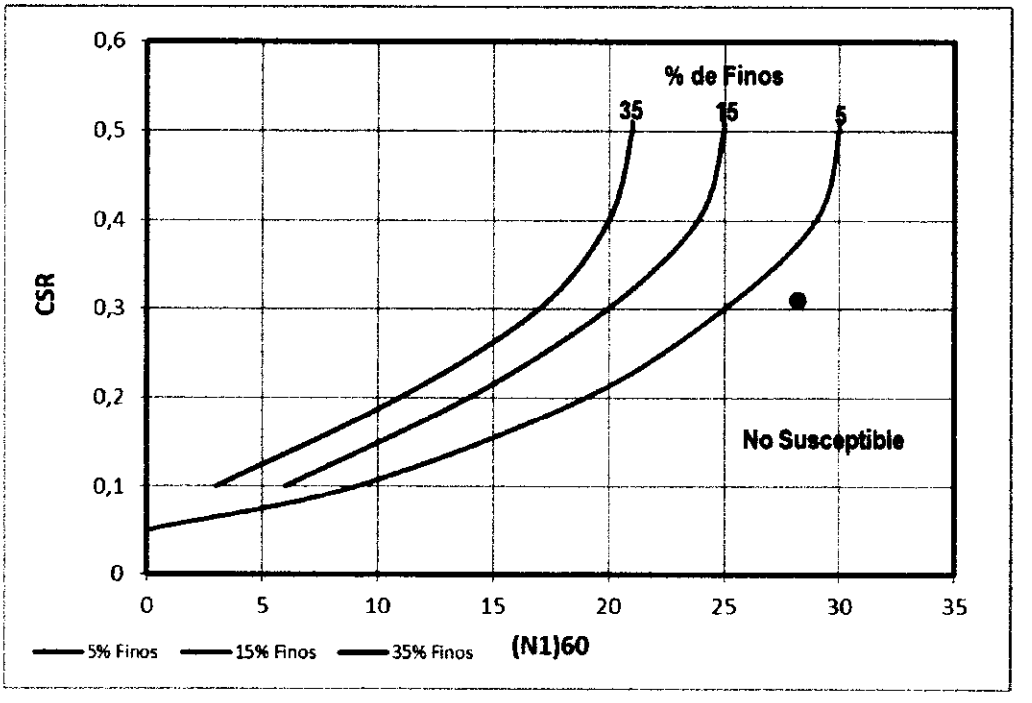
CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

17. POTENCIAL DE LICUACION

En suelos granulares sueltos y saturados, los esfuerzos de pozo en el momento de un sismo pueden hacer que el suelo pierda toda su resistencia al corte y se comporte como un líquido, produciéndose asentamientos catastróficos de los cimientos.

La licuación generalmente ocurre a profundidades de menos de 15 metros. El potencial de licuación se puede conocer con base en el ensayo de penetración estándar, de acuerdo a las figuras a través del procedimiento siguiente.
Para el presente análisis se utilizó la metodología de Seed.et.al 1983, el cual se utilizó una estratigrafía promedio.

El material predominante a la profundidad de cimentación corresponde a Arcillas de alta plasticidad, el cual según el ensayo de penetración estándar realizado en las perforaciones un **N** promedio de 27.4 golpes.



CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

18. ANALISIS DE LOS PROBLEMAS CONSTRUCTIVOS

las fallas constructivas pueden originarse en la interacción entre el terreno y la estructura; el terreno recibe las cargas trasmitidas y se deforma bajo esta presión.

Sabemos que el terreno no es homogéneo, como otros materiales encontrados durante las exploraciones; el terreno es heterogéneo, es decir, que posee distintos componentes y propiedades que lo integran (Rocosos, arenosos, arcillosos, Limosos, residuos orgánicos o inorgánicos, restos de construcciones o antiguas cimentaciones, agua, etc), por esta razón en muchos casos es difícil evitar que se produzcan asentamientos diferenciales entre diferentes elementos de apoyo, pues el material que predomina bajo estos cimientos puede comportarse en forma distinta.

Tanto la resistencia como la deformabilidad del terreno no son constantes y pueden ser afectadas entre otras, por causas como:

Modificaciones en el contenido de humedad. (presencia de Nivel Freatico)
Lavado de áridos.
Disoluciones.
Actividades de la construcción en área próxima.

Entre los diversos factores que generan fallos, encontramos tres grupos:

1. **Cimientos**: Deterioro de los materiales
2. **Cimientos**: Mal comportamiento
3. **Acción de las Cargas**: Incremento o variaciones no contempladas por proyecto

A continuación, se presentarán las causas más frecuentes de fallos de acuerdo al Tipo de Cimentación.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

Cimentación Superficial

En las Cimentaciones Superficiales pueden ocasionarse fallos por alguna o la combinación de las siguientes causas:

- Socavación y arrastre de finos.
- Cimentación apoyada sobre rellenos mal compactados o flojos.
- Existencia de arcillas expansivas o suelos colapsables.
- Existencia de zanjas rellenas mal compactadas.
- Hundimiento de oquedades o cavernas no detectadas en etapa de estudio inicial.
- Cimentaciones en laderas, donde pueden producirse fenómenos de reptación o deslizamientos provocados por la excavación.
- Heterogeneidad de la cimentación o del terreno, que provoca asientos diferenciales entre apoyos.

Cimentación Profunda

En las cimentaciones profundas pueden ocasionarse fallos por:

- Rozamiento negativo.
- Los empujes laterales sobre pilotes pueden provocar esfuerzos de flexión no calculados en el dimensionamiento.

Muros y Pantallas

En muros de contención y pantallas puede ocurrir:

- Fallo en los apuntalamientos o en anclajes.
- Acción del agua por empuje sobre el trasdós del muro como consecuencia de sobreelevaciones del nivel freático.
- Valoración incorrecta de las acciones.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

Previo a la ejecución de los trabajos se deberá acondicionar el terreno, eliminando cualquier material inapropiado como suelos orgánicos (o capa vegetal), suelos muy plásticos, maleza o similares.

De igual forma, los escombros producidos por las demoliciones de construcciones existentes, incluidos los cimientos, deben ser retirados en el área del proyecto. Se deberán realizar trabajos de nivelación y/o rellenos tendientes a optimizar los drenajes en el área del proyecto y eliminar cualquier punto susceptible a estancamiento de aguas.

Los rellenos, reemplazos o nivelaciones que se requieran en el proyecto, se realizarán con capas de material seleccionado de no más de 0.20 metros de espesor cada una y compactadas por lo menos al 95% del Proctor Modificado o su equivalente en densidad relativa.

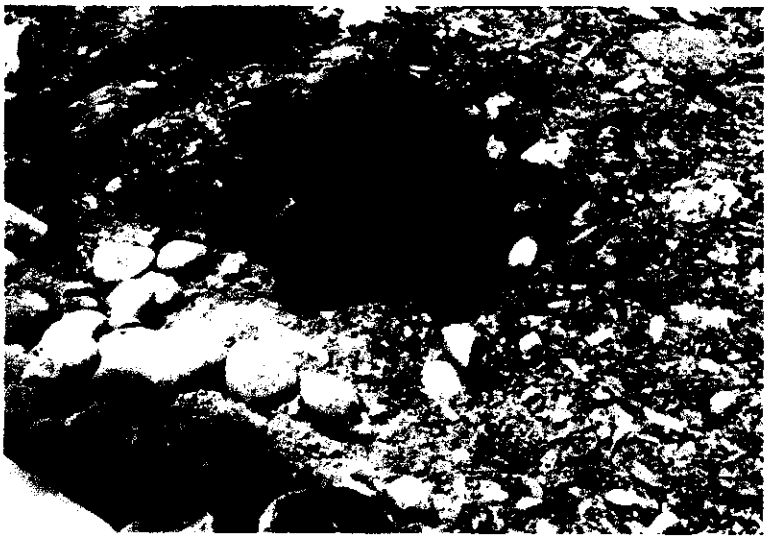
Cimentación de edificaciones existentes



Es necesario "contener" las paredes de la excavación, tanto para proteger a los trabajadores como para conservar la estabilidad delas estructuras e instalaciones vecinas. La profundidad mínima a la cual deberá cimentarse no deberá ser menor a 1.00 m hasta la superficie del terreno.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

19. REGISTRO FOTOGRAFICO PERFORACIONES REALIZADAS







CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

20. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente estudio geotécnico fue realizado para conocer las propiedades geomecánicas del suelo de fundación en el sitio donde se prevé el desarrollo de un proyecto de cuyo objeto es **CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES.**

- La altura de cimentación se estimó según la **capacidad de soporte a 1.00 m.**
- El suelo de cimentación se clasifica como **A-1a GP– GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS DE GRAN TAMAÑO CAFÉ OSCURO.**
- Se estimará un valor de **capacidad portante de 17.96 Ton/m².**
- Se debe retirar todos aquellos desechos orgánicos o residuos de escombros, nivelar el terreno y si es necesario remplazar material que se encuentre contaminado con materia orgánica por un material no cohesivo y compactarlo.
- Para el cálculo de la capacidad portante se tuvo en cuenta los menores registros del ensayo penetración estándar (SPT) a diferentes profundidades.
- Esta oficina siempre estará disponible para cualquier consulta y asesoría en el proceso de diseño.
- Los resultados que se presentan en este informe se basan en las características del subsuelo explorado, los resultados de laboratorio y los análisis siguiendo las teorías y normas más recientes y aceptadas en el campo de la ingeniería de cimentaciones.
- Las anteriores conclusiones y recomendaciones deben interpretarse en conjunto con las observaciones y recomendaciones planteadas en todo el texto.

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

OTRAS RECOMENDACIONES

Si alguna obra civil se puede ver afectadas durante la construcción por diversas causas asociadas a los procesos de construcción, se recomienda levantar un acta de vecindades, documentada con fotos y videos con el fin de evitar que se adjudiquen a la nueva construcción daños existentes no ocasionados por las obras en construcción.

Si durante la etapa de construcción se encuentran condiciones del subsuelo diferentes a las descritas como típicas en este informe se dará aviso oportuno a CIVILAB INGENIERIA S.A.S para complementar la información: conclusiones y recomendaciones.

21. CONTROL DE INFILTRACIONES Y NIVEL FREATICO

En caso de presentarsen problemas de humedad en la construcción de la cimentación a las cotas de fundación, es indispensable preverse de un sistema temporal de bombeo en el caso de la aparición del nivel freático, de fuertes lluvias o canales de agua no previstos a los costados de la estructura con el fin de recoger las mismas y evitar encharcamientos en las áreas de trabajo.

Atentamente,

YEISON DAVID GARZON H.
Director Administrativo y operativo
Elaboro

ING. HUGO LEON CARDENAS A.
Ing. Civil M.P. 17000-00516 de Caldas
Aprobó

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592

CIVILAB INGENIERIA S.A.S
Laboratorio de Suelos Concretos y Pavimentos
NIT. 901060500-6

GRANULOMETRIA CON LAVADO TAMIZ N° 200

CODIGO: CLB-F-005
VERSION: 001
FECHA: ABRIL 2019

OBJETO	CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES			
INTERESADO	PAULINA ACOSTA			
LUGAR	CUMARAL, META	ORDEN N°		ES0141/0624
FECHA	12 de junio de 2024	PERFORACION	1	PROFUNDIDAD
NORMA	INV-E-122/123	MUESTRA	1	0,00-2,50
LOCALIZACION	ENTRADA PREDIO			

TAMIZAJE GRANULOMETRIA

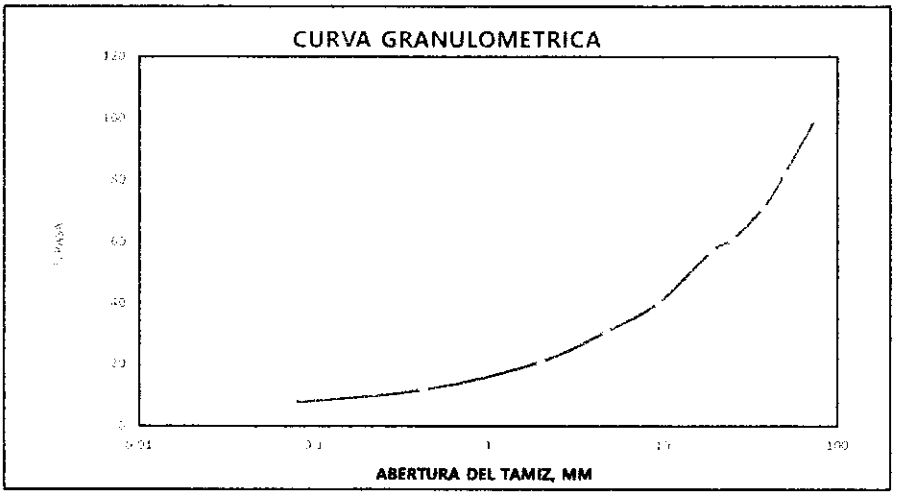
TAMIZ	PESO RETENIDO gr	PORCENAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE PASA
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	336,0	17,92	17,92	82,08
1 1/2"	208,0	11,09	29,01	70,99
1"	190,0	10,13	39,15	60,85
3/4"	73,0	3,89	43,04	56,96
3/8"	312,0	16,64	59,68	40,32
No. 4	178,0	9,49	69,17	30,83
No. 10	186,0	9,92	79,09	20,91
No. 40	173,0	9,23	88,32	11,68
No. 200	76,0	4,05	92,37	7,63
FONDO	143,0	7,63	100,00	0,00
TOTAL SUMAS		1732,0		

LAVADO TAMIZ N° 200	
ANT. LAVAR	1875,0
DESP. LAVAR	1732,0
N° PLATON	150,0

CONTENIDO DE HUMEDAD	
P1	2042,0
P2	1875,0
W %	8,91

CLASIFICACION DEL MATERIAL		
GRAVA	69,17	%
ARENA	23,20	%
FINOS	7,63	%
U.S.C		GP
A.S.T.H.O		A-1a

DESCRIPCION SUELO	GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS DE GRAN TAMAÑO CAFE OSCURO



YESON DAVID GARZON H.
Director Operativo

REGISTRO ENSAYO DE PENETRACION "SPT"

CODIGO: CLB-F-007
VERSION: 001
FECHA: ABRIL 2019

OBJETO	CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES		
INETERESADO	PAULINA ACOSTA		
LUGAR	CUMARAL, META	**ORDEN N°**	ES0141/0624
FECHA	12 de junio de 2024	**NIVEL FREATICO**	**NO REGISTRA**
NORMA	INV-E-111	**RESGISTRO SPT N°**	1
LOCALIZACION	ENTRADA PREDIO		

RELACION EQUIPO SPT

Peso del Martillo	65,0
Altura de Caida	0,72
Diametro de la punta	5,08
Longitud del tubo	1,50
Longitud de la punta	0,125
Diametro del tubo	2,83

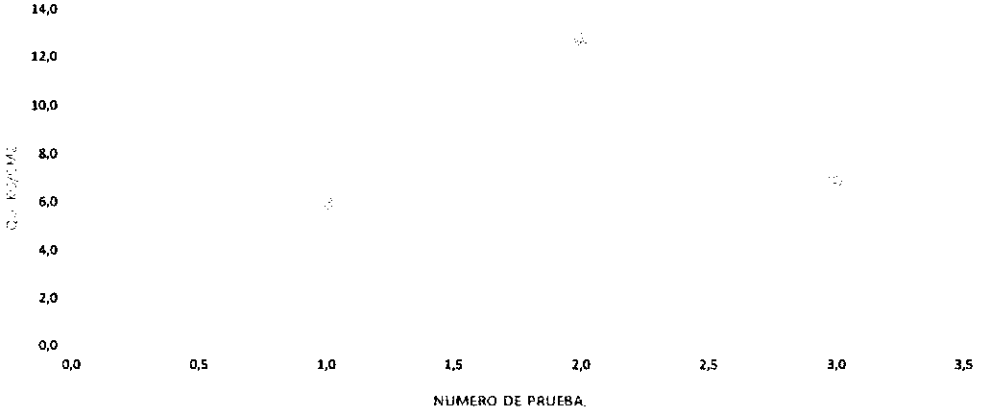
REGISTRO DE CAMPO Y CALCULOS OBTENIDOS

Prueba N°	Penetracion mts	Golpes Aplicados	Golpes corregidos	P. especifico (ton/m³)	Peso (ton/m³)	V. Qadmisible (kg/cm2)
1	0,80-1,25	37	13,9	1,83	2,288	5,947
2	1,25-1,70	49	29,8	1,86	0,875	12,738
3	1,70-2,50	50	16,1	1,85	3,103	6,900

CALCULO "n° golpes corregidos"

ER (julios)	458,64
ERs (70%ER)	321,05
p'' (Ton/m2)	1,000
Gravedad	9,80
Prof de caida	15

GRAFICA CORRELACION SPT



YEISON DAVID GARZON H.
Director Operativo

CIVILAB INGENIERIA S.A.S
Laboratorio de Suelos Concretos y Pavimentos
NIT. 901060500-6

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CODIGO: CLB-F-008
VERSION: 001
FECHA: ABRIL 2019

OBJETO	CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES			
INETERESADO	PAULINA ACOSTA		ORDEN N°	ES0141/0624
FECHA	12 de junio de 2024	PERFORACION N°	1	
NORMA	NSR - 10 "H"	LOCALIZACION	ENTRADA PREDIO	

N.P.L.L : NO PRESENTA LIMITES LIQUIDOS **N.P.L.P** : NO PRESENTA LIMITES PLASTICOS **N.P.I.P** : NO PRESENTA INDICE DE PLASTICIDAD

PROFUNDIDAD EXPLORADA	DESCRIPCION SUB SUELO	PERFIL	Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plasticidad
0 mts					
1,00 mts	GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS DE GRAN TAMAÑO CAFÉ OSCURO		N.P.L.P	N.P.L.L	N.P.I.P
2 mts					
	2,50 FINAL				
3,00 mts					
	CONGLOMERADO ROCOSO CON BOLOS DE GRAN TAMAÑO				
4,00 mts					
5,00 mts					
6,00 mts					

YEISON DAVID GARZON H.
Director Operativo

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL civilabingenieria@gmail.com TELEFONO: 320 2937587

GRANULOMETRIA CON LAVADO TAMIZ N° 200

CODIGO: CLB-F-005
VERSION: 001
FECHA: ABRIL 2019

OBJETO	CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES			
INETERESADO	PAULINA ACOSTA			
LUGAR	CUMARAL META	ORDEN N°		ES0141/0624
FECHA	12 de junio de 2024	PERFORACION	2	PROFUNDIDAD
NORMA	INV-E-122/123	MUESTRA	1	0,00-2,55
LOCALIZACION	SECTOR MEDIO			

TAMIZAJE GRANULOMETRIA

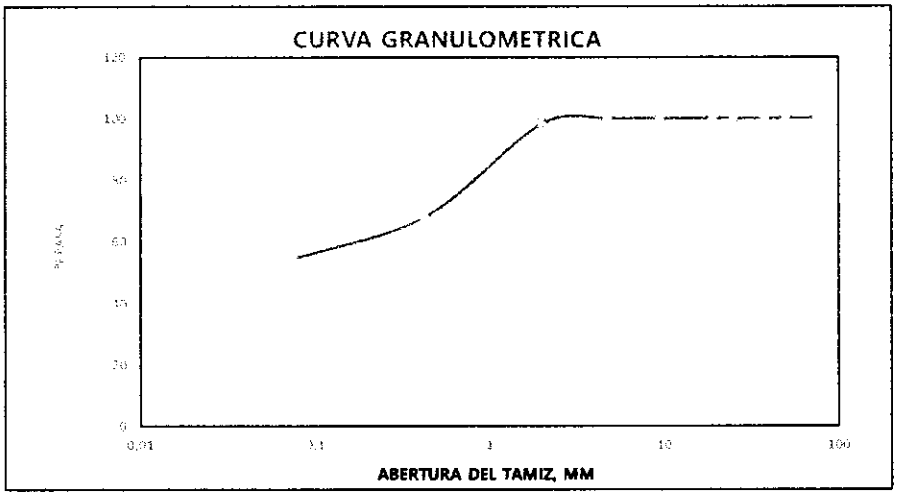
TAMIZ	PESO RETENIDO gr	PORCENAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE PASA
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	0,0	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	0,0	0,00	0,00	100,00
1"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/4"	0,0	0,00	0,00	100,00
3/8"	0,0	0,00	0,00	100,00
No. 4	0,0	0,00	0,00	100,00
No. 10	13,0	1,63	1,63	98,37
No. 40	242,0	30,33	31,95	68,05
No. 200	108,0	13,53	45,49	54,51
FONDO	435,0	54,51	100,00	0,00
TOTAL SUMAS		363,0		

LAVADO TAMIZ N° 200	
ANT. LAVAR	798,0
DESP. LAVAR	363,0
N° PLATON	165,0

CONTENIDO DE HUMEDAD	
P1	874,0
P2	798,0
W %	9,52

CLASIFICACION DEL MATERIAL		
GRAVA	0,00	%
ARENA	45,49	%
FINOS	54,51	%
U.S.C		GP
A.S.T.H.O		A-1a

DESCRIPCION SUELO	GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS DE GRAN TAMAÑO CAFÉ OSCURO



YEISON DAVID GARZON H.
Director Operativo

CIVILAB INGENIERIA S.A.S
Laboratorio de Suelos Concretos y Pavimentos
NIT. 901060500-6

REGISTRO ENSAYO DE PENETRACION "SPT"

CODIGO: CLB-F-007
VERSION: 001
FECHA: ABRIL 2019

OBJETO	CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES		
INETERESADO	PAULINA ACOSTA		
LUGAR	CUMARAL, META	**ORDEN N°**	ES0141/0624
FECHA	12 de junio de 2024	**NIVEL FREATICO**	**NO REGISTRA**
NORMA	INV-E-111	**RESGISTRO SPT N°**	2
LOCALIZACION	SECTOR MEDIO		

RELACION EQUIPO SPT

Peso del Martillo	65,0
Altura de Caida	0,72
Diametro de la punta	5,08
Longitud del tubo	1,50
Longitud de la punta	0,125
Diametro del tubo	2,83

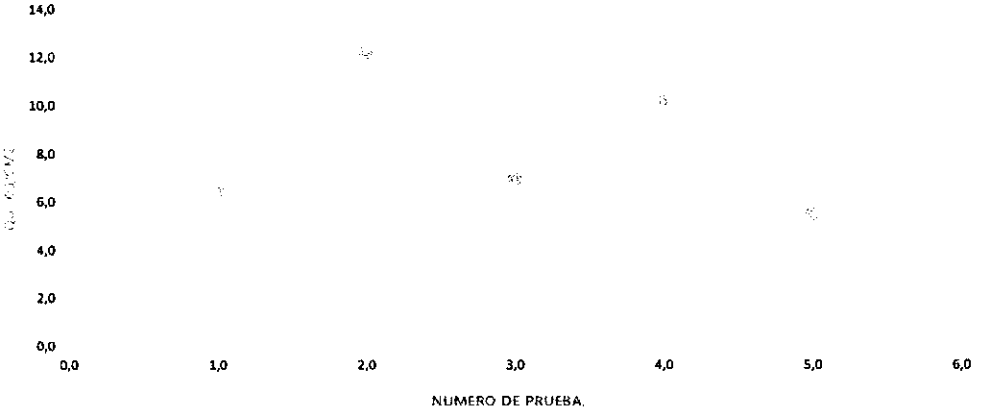
REGISTRO DE CAMPO Y CALCULOS OBTENIDOS

Prueba N°	Penetracion mts	Golpes Aplicados	Golpes corregidos	P. especifico (ton/m³)	Peso (ton/m²)	V. Qadmisible (kg/cm2)
1	0,80-1,25	40	15,1	1,81	2,263	6,465
2	1,25-1,70	48	28,5	1,87	0,917	12,189
3	1,70-2,55	50	16,2	1,85	3,061	6,947

CALCULO "n° golpes corregidos"

ER (julios)	458,64
ERs (70%ER)	321,05
p'' (Ton/m2)	1,000
Gravedad	9,80
Prof de caida	15

GRAFICA CORRELACION SPT



YEISON DAVID GARZON H.
Director Operativo

PERFIL ESTRATIGRAFICO

CODIGO: CLB-F-008
VERSION: 001
FECHA: ABRIL 2019

OBJETO	CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES			
INETERESADO	PAULINA ACOSTA		ORDEN N°	ES0141/0624
FECHA	12 de junio de 2024	PERFORACION N°	2	
NORMA	NSR - 10 "H"	LOCALIZACION	SECTOR MEDIO	

N.P.L.L : NO PRESENTA LIMITES LIQUIDOS **N.P.L.P :** NO PRESENTA LIMITES PLASTICOS **N.P.I.P :** NO PRESENTA INDICE DE PLASTICIDAD

PROFUNDIDAD EXPLORADA	DESCRIPCION SUB SUELO	PERFIL	Limite Liquido	Limite Plastico	Indice Plasticidad
0 mts					
1,00 mts	GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS DE GRAN TAMAÑO CAFÉ OSCURO		N.P.L.P	N.P.L.L	N.P.I.P
2 mts	2,55 FINAL				
3,00 mts					
4,00 mts	CONGLOMERADO ROCOSO CON BOLOS DE GRAN TAMAÑO				
5,00 mts					
6,00 mts					

YEISON DAVID GARZON H.
Director Operativo

CIVILAB INGENIERIA S.A.S
Laboratorio de Suelos Concretos y Pavimentos
NIT. 901060500-6

GRANULOMETRIA CON LAVADO TAMIZ N° 200

CODIGO: CLB-F-005
VERSION: 001
FECHA: ABRIL 2019

OBJETO	CONSTRUCCION DE SALON EN EL HOGAR INFANTIL PARA EL PREDIO UBICADO EN LA CALLE 12 # 16-21 BARRIO MORICHES			
INETERESADO	PAULINA ACOSTA			
LUGAR	CUMARAL, META	ORDEN N°		ES0141/0624
FECHA	12 de junio de 2024	PERFORACION	3	PROFUNDIDAD
NORMA	INV-E-122/123	MUESTRA	1	0,00-2,63
LOCALIZACION	SECTOR FONDO			

TAMIZAJE GRANULOMETRIA

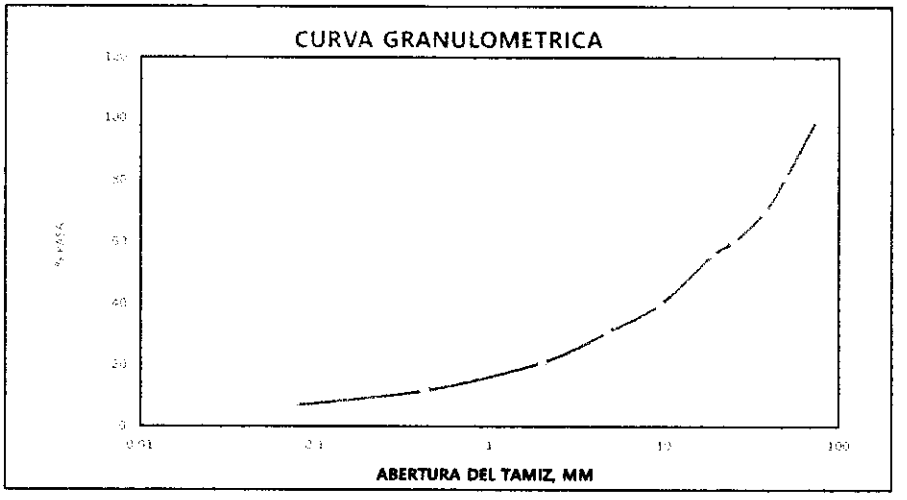
TAMIZ	PESO RETENIDO gr	PORCENAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	PORCENTAJE PASA
3"	0,0	0,00	0,00	100,00
2"	382,0	18,95	18,95	81,05
1 1/2"	227,0	11,26	30,21	69,79
1"	196,0	9,72	39,93	60,07
3/4"	83,0	4,12	44,05	55,95
3/8"	325,0	16,12	60,17	39,83
No. 4	182,0	9,03	69,20	30,80
No. 10	199,0	9,87	79,07	20,93
No. 40	189,0	9,38	88,44	11,56
No. 200	97,0	4,81	93,25	6,75
FONDO	136,0	6,75	100,00	0,00
TOTAL SUMAS		1880,0		

LAVADO TAMIZ N° 200	
ANT. LAVAR	2016,0
DESP. LAVAR	1880,0
N° PLATON	150,0

CONTENIDO DE HUMEDAD	
P1	2136,0
P2	2016,0
W %	5,95

CLASIFICACION DEL MATERIAL		
GRAVA	69,20	%
ARENA	24,06	%
FINOS	6,75	%
U.S.C		GP
A.S.T.H.O		A-1a

DESCRIPCION SUELO	GRAVA ARENOSA CON POCOS FINOS DE GRAN TAMAÑO CAFÉ OSCURO



YEISON DAVID GARZON H.
Director Operativo

CALLE 41a N° 28-44 BARRIO LA GRAMA
EMAIL Civilabingenieriasas@gmail.com TELEFONO: 320 2937592