INFORME GEOTECNICO

OBJETO DE ESTUDIO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA SAMPUES-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE

PETICIONARIO:

ALCALDIA DE SAMPUES

DEPARTAMENTO DE SUCRE

MUNICIPIO DE SAMPUES

28 DE ABRIL DE 2025

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, geomatdingenieriasas@gmail.com, Cel.: 3012549445 - 3002801386 – 3122668540

HOJA DE CONTROL

Versión	Fecha de Modificación	Observaciones
0	Abril de 2025	Estudio Geotécnico Preliminar

Título del Documento	MEJORAMIENTO DE LA VÍA SAMPUES-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE
Fecha	28 de abril de 2025
Documento No.	112 – V0 - 2022

Control Interno	
Especialista En Geotecnia y Estabilidad de Taludes	Realizó: Daniel J. Almanza M. DANIEL J. ALMANZA MERCADO TP. 22202339020COR
Vo. Bo Director de Obra	

Interventoría	
Director de Interventoría	
Especialista Interventoría	

CONTENIDO

1.0- GENERALIDADES 11
1.1- OBJETIVOS DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO 11
1.2- ACTIVIDADES REALIZADAS 12
1.3- NORMATIVIDAD 13
1.4- LOCACION 13
1.5- RELIEVE Y TOPOGRAFIA 14
2.0- GEOLOGIA 15
2.1- ESTRATIGRAFIA REGIONAL 17
2.2- ESTRATIGRAFIA LOCAL 23
2.3- GEOLOGIA ESTRUCTURAL REGIONAL 24
2.4- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL 27
2.5- HIDROGEOLOGIA REGIONAL 27
2.6- GEOMORFOLOGÍA 28
3.0- GEOTECNIA DEL TRAMO ESTUDIADO 30
3.1- AMENAZAS GEOTÉCNICAS GENERALES 30
3.2- RESULTADOS DE LOS SONDEO GEOTECNICOS 30
3.3- ESTRATIGRAFIA 33
3.4- RESULTADOS DE LOS ANALISIS DE LABORATORIO 33
3.5- CONCLUSIONES GEOTÉCNICAS 34
4.0- COMPORTAMIENTO SISMICO 36
4.1- REQUERIMIENTOS SISMICOS DE ACUERDO AL CCP 14. 36
4.2- PERFIL DE SUELO. 36
5.0- PARAMETROS PARA EL DISEÑO GEOTECNICO 39
5.1- CRITERIO GENERAL 39
5.2- PERFIL GEOTÉCNICO 39
5.3- DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL PERFIL 40
6.0- RECOMENDACIONES 41
6.1- RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO 41
6.2- RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA 44
6.3- RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICACIONES Y PREDIOS VECINOS 44

7.0- ANEXO 1 CRITERIOS UTILIZADOS PARA EL ANÁLISIS 46
7.1- GEOTECNIA 46
7.2- ENSAYOS DE PENETRACIÓN ESTÁNDAR SPT 49
7.3- CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LOS SONDEOS Y ENSAYOS 50
7.4- CORRELACION A PARTIR DEL SPT 52
7.4.1- COHESION 52
7.4.2- ANGULO DE FRICCION INTERNA 52
7.4.3- DENSIDAD RELATIVA 52
8.5- INTERPRETACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO. 53
7.7- PARÁMETROS PARA EL DISEÑO GEOTÉCNICO 53
7.8- CAPACIDAD DE SOPORTE CIMENTACIONES SUPERFICIALES Y PROFUNDAS 55
7.9- ASENTAMIENTOS 59
7.9.1 – MODULO DE ELASTICIDAD 59
7.9.2 – MODULO DE POISSON 60
7.9.3 – CALCULO DE CC 60
7.9.4 – CALCULO DE CS 61
7.9.5 – CALCULO DE EO 61
7.9.6 – CALCULO DE ASENTAMIENTOS 61
7.9.7 – MODULO DE BALASTO 64
8.0- ANEXO 2 CAPACIDAD DE SOPORTE Y COEFICIENTE DE BALASTO 66
8.1- PARAMETROS INICIALES PARA ASENTAMIENTOS. 66
8.2- CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTO PARA LOSA DE CIMENTACION EN ESTADO LIMITE DE SERVICIO. 67
8.3- CAPACIDAD DE CARGA CRÍTICA PARA LOSA DE CIMENTACION EN ESTADO LIMITE DE SERVICIO 69
8.4- CAPACIDAD DE CARGA PARA LOSA DE CIMENTACION EN ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA Y DE EVENTO EXTREMO. 70
8.5- CAPACIDAD DE CARGA CRITICA PARA LOSA DE CIMENTACION EN ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA Y DE EVENTO EXTREMO 72
8.6- CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTO PARA PILAS DE CIMENTACION EN ESTADO LIMITE DE SERVICIO. 73

8.9- CAPACIDAD DE CARGA CRITICA PARA PILAS DE CIMENTACION EN CONDICION DE SERVICIO. 83

8.8- CAPACIDAD DE CARGA Y ASENTAMIENTO PARA PILAS DE CIMENTACION EN ESTADO LIMITE DE RESISTENCIA Y DE EVENTO EXTREMO. 84

8.9- CAPACIDAD DE CARGA CRITICA PARA PILAS DE CIMENTACION EN ESTADO DE RESISTENCIA Y DE EVENTO EXTREMO. 94

8.10- MODULO DE BALASTO LATERAL POR ESTRATOS. 95

8.11- MODULOD DE BALASTO LATERAL CRITICO POR ESTRATOS. 95

9.0- ANEXO 3 ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES 96

9.1 – ESTABILIDAD DE EXCAVACIONES SLIDE 6.0. 96

9.1.1 – PROPIEDADES DE MATERIALES. 97

9.1.2 – DIMENSIONES DEL TALUD DE EXCAVACIÓN A VERIFICAR. 98

9.1.3 – FACTOR DE SEGURIDAD. 99

REGISTRO FOTOGRAFICO 101

ENSAYOS 107

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación de sondeos 13
Ilustración 2. Localización de Sampues con respecto a sucre y de este con respecto a Colombia. 15
Ilustración 3.Mapa geológico de zona de estudio. 24
Ilustración 4. Mapa hidrogeológico de la zona de estudio. 27
Ilustración 5. Ubicación general de sondeos. 31
Ilustración 6. Clasificación perfil de suelo. 37
Ilustración 7. Método para la identificación de suelos potencialmente expansivos (Reese and O'Neil, 1988). 46
Ilustración 8. Determinación de potencial de colapso. 47
Ilustración 9. Verificación de potencial de licuefacción para suelos granulares. 48
Ilustración 10. Ecuaciones para determinar consolidación. 63
Ilustración 11. Propiedades de materiales para estabilidad de excavación sondeo 1. 97
Ilustración 12. Propiedades de materiales para estabilidad de excavación sondeo 2. 97
Ilustración 13. Datos generales borde de excavación sondeo 1. 98
Ilustración 14. Datos generales borde de excavación sondeo 2. 98
Ilustración 15. Determinación factor de seguridad para excavación sondeo 1. 99
Ilustración 16. Determinación factor de seguridad para excavación sondeo 2. 100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos de entrada para análisis geotécnico. 11
Tabla 2. Coordenadas del tramo. 13
Tabla 3. Características y localización de los sondeos realizados. 31
Tabla 4. Información preliminar. 32
Tabla 5. Estratigrafía sondeo 1. 33
Tabla 6. Estratigrafía sondeo 2. 33
Tabla 7. Ensayos de clasificación. 34
Tabla 8. Valores de PAG, SS y S1 norma CCP 14 sección 3 figuras 3.10.2.1-1, 3.10.2.1-2 y 3.10.2.1-3 respectivamente. 36
Tabla 9 Determinación perfil de suelo. 36
Tabla 10. Resumen parámetros sísmicos. 38
Tabla 11. Propiedades geotécnicas. 40
Tabla 12. Factores de seguridad a la excavación. 41
Tabla 13. Potencial de expansión. 46
Tabla 14. Potencial de colapso. 47
Tabla 15. Potencial de licuefacción. 49
Tabla 16. Guía para interpretar las propiedades de los suelos. 51
Tabla 17 Propuestas para el cálculo de cohesión. 52
Tabla 18. Guía para describir densidad relativa en suelos granulares. 52
Tabla 19. Guía para describir la permeabilidad de los suelos. 53
Tabla 20. Guía para describir la calidad de la roca con base en el RQD. 53
Tabla 21. Guía para analizar onda cortante vs tipo de material. 53
Tabla 22. Correlaciones empíricas para estimar el módulo de Young (E) en suelos cohesivos. 60
Tabla 23. Datos para asentamientos. 66
Tabla 24. Capacidad de carga, asentamientos y carga de servicio máxima para condición de servicio sondeo 1. 67
Tabla 25. Capacidad de carga, asentamientos y carga de servicio máxima para condición de servicio sondeo 2. 68
Tabla 26. Capacidad de carga y carga de servicio critica losa de cimentación condición de servicio. 69
Tabla 27. Capacidad de carga, asentamientos y carga de servicio máxima condición de resistencia y de evento extremo sondeo 1. 70
Tabla 28. Capacidad de carga, asentamientos y carga de servicio máxima condición de resistencia y de evento extremo sondeo 2. 71
Tabla 29. Capacidad de carga y carga de servicio critica losa de cimentación condición de resistencia y de evento extremo. 72
Tabla 30. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 1 parte 1. 73

Tabla 31. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 1 parte 2. 74
Tabla 32. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 1 parte 3. 75
Tabla 33. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 1 parte 4. 76
Tabla 34. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 1 parte 5. 77
Tabla 35. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 2 parte 1. 78
Tabla 36. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 2 parte 2. 79
Tabla 37. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 2 parte 3. 80
Tabla 38. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 2 parte 4. 81
Tabla 39. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de servicio sondeo 2 parte 5. 82
Tabla 40. Capacidad de carga y carga de servicio critica pilas de cimentación condición de servicio. 83
Tabla 41. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 1 parte 1. 84
Tabla 42. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 1 parte 2. 85
Tabla 43. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 1 parte 3. 86
Tabla 44. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 1 parte 4. 87
Tabla 45. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 1 parte 5. 88
Tabla 46. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 2 parte 1. 89
Tabla 47. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 2 parte 2. 90
Tabla 48. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 2 parte 3. 91
Tabla 49. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 2 parte 4. 92
Tabla 50. Capacidad de carga, asentamientos y módulo de balasto vertical pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo sondeo 2 parte 5. 93
Tabla 51. Capacidad de carga y carga de servicio critica pilas de cimentación condición de resistencia y de evento extremo. 94

Tabla 52 Módulo de balasto horizontal. 95
Tabla 53 Módulo de balasto horizontal crítico. 95

Vegetación
La vegetación del lote estudiado es baja.



Ilustración 2. Localización de Sampues con respecto a sucre y de este con respecto a Colombia.

2.0- GEOLOGIA

Para el análisis geotécnico es necesario analizar las formaciones cercanas a la zona de estudio que puedan tener influencia en este. La geología regional hace una descripción de las unidades geológicas cercanas al sitio de estudio con base en la geológica de la plancha 52 del servicio geológico colombiano (SGC). Luego de realizar una exploración geotécnica basada en extracción de muestras in situ, se hace un análisis de cuál de las formaciones hace presencia regional y localmente e influye directamente en la zona de estudio.

El municipio de Sampués está localizado en el área sur del anticlinorio de San Jacinto, más exactamente en el Golfo de Morrosquillo. Caracterizada por rocas eminentemente sedimentarias, discriminadas en nueve (9) formaciones y un (1) miembro, con edades que varían del Cretácico Superior al Pleistoceno.

Los sedimentos generadores de estas rocas se formaron en un ambiente marino de margen continental, en profundidades que varían desde batial en la parte inferior de la secuencia y de nerítico a continental en la parte media superior de la secuencia.

La secuencia reconocida está compuesta en la base por rocas hemipelágicas, terrígenas de grano grueso a fino; las rocas hemipelágicas afloran también hacia la parte media y superior en las formaciones Toluviejo y Carmen.

La geología estructural del área es compleja y variada; se caracteriza por formar parte de dos provincias tectónicas: el Cinturón de San Jacinto al centro occidente y la Cuenca de San Jorge al suroriente; estas dos provincias están limitadas por el lineamiento Romeral. El Cinturón de San Jacinto es una faja replegada caracterizada por fallas inversas y de cabalgamiento y de pliegues apretados. La Cuenca de San Jorge se caracteriza por un fallamiento normal.

Los recursos minerales de la región están representados en su gran mayoría por explotación de calizas, puzolanas y, en menor proporción, materiales para agregados. El potencial sigue manteniendo su interés tradicional.

2.1- ESTRATIGRAFIA REGIONAL

FORMACIÓN SAN CAYETANO (Pgsc):

Ubicación: En el área de la Plancha 44 aflora en su mitad occidental, y constituye el núcleo del Anticlinal de Toluviejo y hace parte de otros pliegues (anticlinales y sinclinales), afectados por fallamientos, (al oriente de Macaján, Chinulito y Aguacate).

En el área de la Plancha 52, aflora en el extremo NW y forma los anticlinales de Toluviejo, Tuchín y el sinclinal de Caracolí.

Litología: secuencia rítmica de arenitas líticas granodecrecientes. Intercalaciones de arcillolitas y niveles delgados de calizas.

Edad: se postula una edad del Paleoceno inferior – Eoceno medio para la

Formación San Cayetano en el área de Chalán Sincelejo.

Posición estratigráfica: El contacto superior es una discontinuidad estratigráfica (discordancia); la unidad suprayacente es en algunas áreas la Formación Maco (arroyo Palenquillo, arroyo Macaján); en otras la Formación Toluviejo (cerro Mena, Anticlinal de Toluviejo).

FORMACIÓN TOLUVIEJO (Pgt):

Ubicación: La Formación Toluviejo aflora en el área de la Plancha 44 en una faja de 16 km de longitud y de anchura variable de 2 km en el sureste a 6 km en el noreste, la cual ocupa parte de la mitad centro – occidental de la plancha, con un rumbo regional de N45°E. Esta faja hace parte de la región montañosa del área. Hacia el sureste, rocas de esta unidad afloran en dos áreas menores en el cerro Escobar.

Litología: En general, se trata de una sucesión de carbonatos con un conglomerado cuarzoso hacia la base, con intercalaciones de areniscas hacia la parte media y baja; estas últimas facies aumentan su presencia hacia el sur en Varsovia y Palmito (F-2 y H1). Las secciones más completas se encuentran en el arroyo Chalán y en alrededores de Varsovia, así como en cerro Mena.

Edad: se indica una edad del Eoceno medio para la Formación.

Posición estratigráfica: En la parte más occidental del área la unidad se encuentra en discordancia angular con la infrayacente Formación San Cayetano; en el Anticlinal de Chalán está en aparente paraconformidad sobre la Formación Maco. El contacto superior es también paraconforme con la suprayacente Formación Carmen.

Ambiente de formación: Las facies de la unidad varían de norte a sur y de oriente a occidente e indican con ello cambios en las condiciones ambientales que las generan. En la parte occidental del área predominan los carbonatos con numulites, macronumulites, algas rojas, equínidos planos orientados y fragmentos de bilvalvos, algunos bivalvos y numulites orientados de forma plana paralela, que muestran la dinámica de corrientes. Hacia el borde sur, caso de la sección de Varsovia, existe una acumulación de clastos y bloques de carbonatos en una matriz clástica con cemento calcáreo, donde se nota la influencia de depósitos que ocurren en el borde de un arrecife (Wilson, 1975).

Las características sedimentológicas observadas, junto con la fauna de estos depósitos, indican una variación de ambiente que va desde batial superior a nerítico medio superior.

Es correlacionable facial y ambiental con la Formación Chengue (norte) y la Formación La Tampa (sur). Cronológicamente es correlacionable con la Formación San Jacinto y con la base de la Formación Ciénaga de Oro.

FORMACIÓN CIÉNAGA DE ORO (Pgc):

Ubicación: Esta unidad aflora en el extremo noroccidental de la Plancha 52, donde forma una franja de 50 km de longitud por 2 km de ancho, cuyo extremo norte termina en la Plancha 44 (H – 2).

Litología: areniscas alternadas con limolitas intersamente bioturbadas, en capas planas paralelas.

Edad: se le asigna una edad del Oligoceno – Mioceno inferior.

Posición estratigráfica: La Formación Ciénaga de Oro suprayace en discontinuidad estratigráfica (discordancia angular) a la Formación San Cayetano, e infrayace en continuidad a la Formación Carmen. Estas relaciones se observaron durante el desarrollo de este proyecto y han sido corroboradas por otros investigadores (Dueñas, 1986).

Ambiente de formación: Las características faciales de la Formación Ciénaga de Oro varían de sur a norte, lo que sugiere igualmente cambios en las condiciones ambientales que la generaron. Así, en la parte sur (Montería, Lorica, Ciénaga de Oro) estas características indican que la unidad se formó en un ambiente deltaico (Dueñas, 1986) mientras que en la parte norte (Plancha 52) apuntan claramente a un ambiente transgresivo somero.

FORMACIÓN CARMEN (PgNgc):

Ubicación: Unidad típicamente arcillosa que ocupa las zonas topográficamente bajas del área de las dos planchas, que corresponden generalmente a estructuras sinclinales, como son los de Carbón y Palmito (H-1) y flanco oriental del Anticlinal de Toluviejo (Plancha 44). Estas estructuras se continúan hacia el suroccidente, en la Plancha 52.

En general, forma una franja continua (15 km de anchura en promedio) de SE a NE que se extiende hasta la Plancha 37 María la Baja.

Litología: La unidad consta de arcillolitas macizas, grises y gris amarillentas, con delgadas y muy espaciadas intercalaciones de limolitas y areniscas en capas muy delgadas. Su característica más notable es la presencia de una abundante fauna de foraminíferos planctónicos.

Edad: Se le asigna una edad entre Oligoceno inferior – Mioceno inferior.

Posición estratigráfica: Se encuentra en discontinuidad estratigráfica (paraconformidad) con la infrayacente Formación Toluviejo y en continuidad dudosa con la Formación Ciénaga de Oro. Con la suprayacente Formación Cerrito la relación es de paraconformidad dudosa. En algunos sitios la suprayace discontinuamente la base de la Formación Sincelejo.

Ambiente de formación: Las características tanto litológicas como texturales de esta unidad sugieren una sedimentación en una cuenca interna restringida (Douglas & Heitman, 1989), relativamente anóxica, con aporte de sedimentos terrígenos limo, lodo y precipitación de carbonatos, lo cual indica un área bordeada por zonas de pendientes no muy desarrolladas, sedimentación continua, con invasión ocasional de organismos perturbadores del substrato.

Además, la presencia de fauna como Bulimina corrugada, Gyroidina multicostata, Cibicides froridanus, Siphogenerina multicostata, Melonis pompilioides, y

Gryroidini soldanii, indica una zona batial media superior a batial media inferior (500 m a 2.000 m de profundidad (Ingle, 1980). La presencia de abundantes Uvigerina costilladas, indicaría asociación con zonas de abundante materia orgánica (Duque – Caro, 1990).

FORMACIÓN CERRITO (Ngc):

Ubicación: La Formación Cerritos se extiende de suroeste a noreste en el área de las planchas 44 y 52 y forma una franja de 45 km de longitud por 3 – 5 km de ancho. La franja hace parte del flanco oriental del Anticlinal de Toluviejo; los afloramientos más australes se presentan al sur de San Andrés (Plancha 52, E-1) y los meridionales al sureste de Colosó (Plancha 52, E-6).

Litología: la unidad consta de arenitas bioclásticas calcáreas y conglomerados hacia la base, que varían en la vertical a arenitas de grano fino, limolitas y arcillolitas gris verdosas interpuestas con concreciones de limolita calcárea. En el sur, en la Plancha 52, contiene capas de biomicritas hacia la base. Durante el desarrollo del proyecto se levantaron dos columnas estratigráficas: la de la carretera Cerrito – La Palma (Plancha 44) y la de la carretera San Andrés – Tuchín.

Edad: Esta edad va del Mioceno medio al Plioceno inferior.

Posición estratigráfica: El máximo desarrollo de la unidad se presenta en el sur (Cuadrángulo F-8), donde alcanza espesores cercanos a los 1.000 m en cercanías a Planeta Rica (Duque – Caro, 1981). Desde esa localidad hacia el norte su espesor disminuye progresivamente hasta desaparecer en el área de la Plancha 44 a la latitud de Vijagual (E – 6). Entre la localidad y El Beque (H- 3) su espesor varía entre 0 y 600 m.

La Formación Cerrito suprayace en discontinuidad estratigráfica (paraconformidad) a la Formación Carmen e infrayace en discordia angular dudosa a la Formación Sincelejo.

Ambiente de formación: Corresponde a un ambiente marino de plataforma nerítica superior, con abundante cantidad de conchas transportadas y mezcladas por acción de las olas.

FORMACIÓN SINCELEJO (NgQs):

Ubicación: La Formación Sincelejo aflora de SW a NE en el área de las planchas 52 y 44, respectivamente. Forma una franja de 70 km de longitud y 15 – 20 km de ancho que se extiende desde la Plancha 62 hasta la 45, donde desaparece cubierta por sedimentos recientes.

Litología: Se trata de una potente unidad constituida por areniscas conglomeráticas, capas cuneiformes con estratificación cruzada, con variaciones locales a facies lodosas. En este trabajo la Formación Sincelejo incluye el Sincelejo Inferior, Sincelejo Superior y la Formación Morroa diferenciadas en trabajos anteriores por Kassem en 1964.

Edad: se le asignan una edad entre Plioceno – Pleistoceno.

Posición estratigráfica: Contacto inferior en discontinuidad estratigráfica con la Formación Carmen. El contacto con la suprayacente Formación Betulia, está dado por una paraconformidad dudosa. De acuerdo con la información disponible y las columnas levantadas en este proyecto, el espesor del Miembro Sincelejo Inferior se estima entre 350 y 400 m.

El contacto inferior con la Formación Cerrito (acá se considera que la Formación Cerrito incluye las Formaciones Cerrito y San Antonio, de Kassem, 1964) se ha trazado con un criterio geomorfológico y litológico, donde aparece el primer nivel de areniscas con niveles conglomeráticos de la base del Miembro Inferior de la Formación Sincelejo. Aparentemente, este contacto es conforme o normal. Hacia el norte de Los Palmitos y en los alrededores de Ovejas es discordante, al reposar directamente sobre las arcillolitas de la Formación Carmen o sobre la parte alta de la Formación San Jacinto.

Ambiente de formación: La presencia de secuencias granodecrecientes, constituidas por capas conglomeráticas hacia la base y areniscas hacia el techo, la geometría cuneiforme y la estratificación cruzada interna de las capas, así como la presencia de restos de troncos silicificados y superficies de erosión, sugieren un ambiente de río trenzado para esta unidad (Reading, 1980; Walker 1992). La presencia de espesores importantes de lodolitas (a espacios regulares de la unidad), macizas o con laminación débilmente desarrollada, con láminas de yeso y azufre diseminado, indican un ambiente cerrado de aguas tranquilas de poca profundidad similar al de ciénagas y pantanos.

FORMACIÓN BETULIA (Qpb):

Ubicación: La Formación Betulia se extiende desde las estribaciones más orientales de los Montes de María, en el Departamento de Sucre hasta las riberas de los ríos Magdalena y San Jorge; forma zonas bajas y planicies. Estos sedimentos también han sido llamados como Formación Caucasia (Lobo Guerrero 1984, en Huguett 1987).

Litología: Estos estudios dividen muy informalmente la formación en un Miembro Arcilloso hacia la base y otro Arenoso que suprayace al anterior. Aunque es evidente que gran parte de la parte inferior en contacto con la Formación Sincelejo (Miembro Morroa) es predominante arcilloso, la geofísica al oriente de Ovejas indica una facies arenosa de la formación hacia la base en este sector.

Con base en observaciones realizadas en el área de estudio, en otros sectores de las Sabanas, y en la isla de Mompox, se puede afirmar que en la formación son muy frecuentes los cambios de facies que modifican sustancialmente sus propiedades eléctricas y el comportamiento hidrogeológico de ésta; en algunos lugares estos cambios pueden ser cartografiados. Sin embargo, hoy, con la información disponible y algunas correlaciones hechas en algunos pozos de la ribera norte del brazo de Mompox entre El Banco y Santa Ana (Magdalena) y algunas observaciones de campo, se puede proponer como hipótesis para un trabajo posterior, (del cual se están dando los primeros pasos) que la diferencia en el tiempo entre estos dos supuestos miembros es muy difícil de probar; por el contrario, las correlaciones preliminares y las observaciones de campo permiten suponer y proponer que las diferencias en estas facies obedecen más a cambios en la energía del depósito, propios de un ambiente fluviolacustre, que pueden darse aleatoriamente en el tiempo y en el espacio.

Observaciones realizadas en este proyecto al oriente del sitio denominado El Bongo y Puerta de Hierro, donde se bifurca la carretera que conduce a Magangué, indican que la formación está constituida hacia la base por una serie monótona de arcillas ligeramente arenosas de color amarillo pardusco, plásticas, con algunos niveles delgados de gravas que incluyen cantos de chert y fragmentos de caliche, hasta de 1 cm de diámetro.

Un poco más hacia el oriente de la plancha, en los alrededores de Tacamochito y Tacasaluma afloran arcillas (Miembro Arcilloso) y arenas (Miembro Arenoso), respectivamente, diferenciadas por Hugett et al. (1989). Al occidente de Tacasaluma afloran las arcillas, constituidas por una secuencia alternante de

arenas lodosas, limos arenosos y arcillas, que varían a arenas gravosas (fracción grava, 5 – 10%) amarillo verdosas a grises. Al norte de esta población las facies arenosas varían a gravas arenosas limosas con matriz areno limosa, y a arenas limosas gravosas hacia el sur de la localidad de Barahona. Hacia el occidente de Tacamochito afloran facies predominantemente arenosas compuestas por arcillas arenosas friables y limolitas de color gris claro con tonos amarillo rojizos; hacia la parte superior de estos afloramientos se presentan capas cuneiformes irregulares de gravas, con fragmentos de cuarzo, chert y rocas ígneas en una matriz areno – limosa rojiza con óxido de hierro y fragmentos de xilópalos retrabajados.

Edad: Su posición estratigráfica encima de la Formación Sincelejo permite postular una edad del Pleistoceno para estos sedimentos.

Posición estratigráfica: La información de algunos pozos petroleros indica un aproximado de 1.500 – 1.700 m para esta formación.

Ambiente de formación: La ausencia de microfauna y las características litológicas predominantes (arcillas) sugieren condiciones ambientales continentales, específicamente ciénagas, pantanos drenados ocasionalmente por corrientes efímeras fluviales.

DEPÓSITOS COLUVIO – ALUVIALES (Qcal):
Ocupan las regiones central y oriental de ambas planchas. Este tipo de depósito agrupa la sedimentación fluvial reciente y actual, lo mismo que la generada por coluviones relacionados con arroyos (quebradas) y piedemontes. Están constituidos por arenas, gravas, limos y arcillas.

2.2- ESTRATIGRAFIA LOCAL

El área de estudio está asentada sobre formación Sincelejo (NgQs).

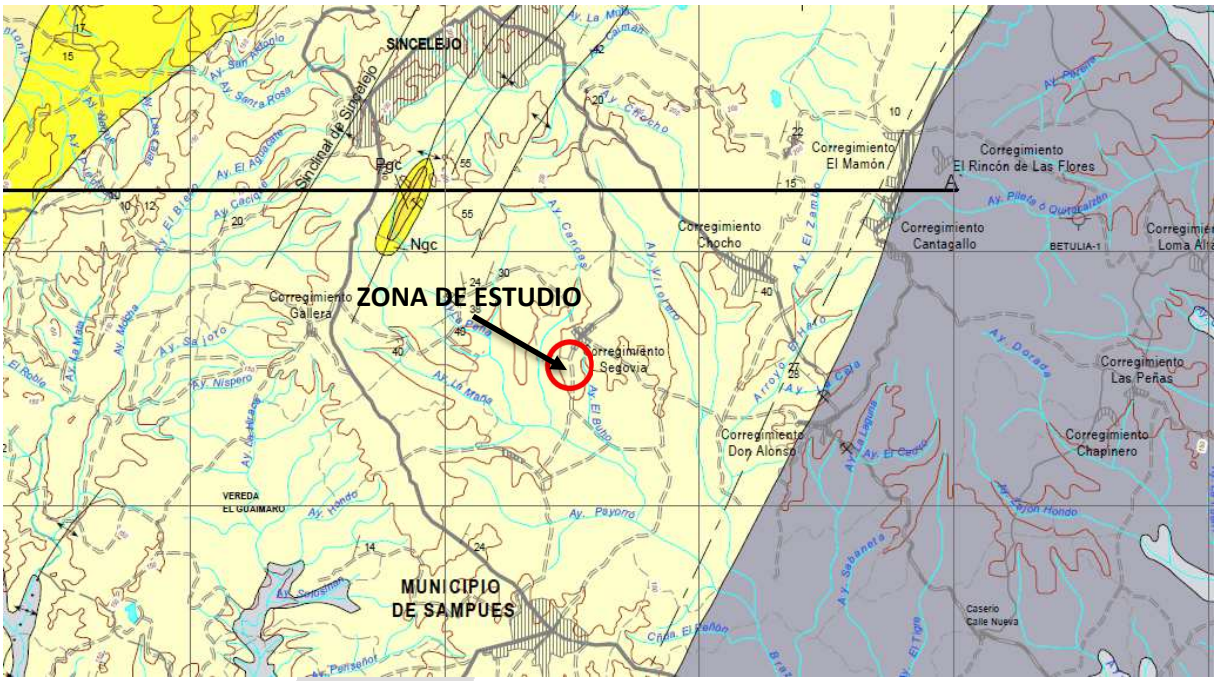


Ilustración 3.Mapa geológico de zona de estudio.

2.3- GEOLOGIA ESTRUCTURAL REGIONAL

Cinturón de San Jacinto: Es una faja alargada, de 360 km de longitud y 6 km de ancho (Duque – Caro, 1980) limitada al occidente por el lineamiento de Sinú y al oriente por lineamiento de Romeral (Duque – Caro, 1980). El área de las planchas 44 y 52 hace parte del extremo sur de Cinturón; en esta última recibe el nombre de San Jacinto.

Falla de Palmito: Aflora al sureste del municipio del mismo nombre (Plancha 44). Tiene una longitud visible de 5 km; continúa hacia el sur en la Plancha 52. Afecta a rocas de la Formación Toluviejo. Es de ángulo alto (60o –70oE) y rumbo N30oE. Aunque no se observa planos de fricción, su relación con pliegues anticlinales invertidos (Plancha 52) parece indicar que se trata de una falla inversa, con buzamiento al SE.

Falla de Guaimí: Se presenta al sureste de la plancha, entre las poblaciones de Guaimí y Varsovia. Continúa hacia el sur en la Plancha 52. En la Plancha 44 tiene una longitud aproximada de 12 km, para luego desaparecer al noreste cubierta por sedimentos recientes. Se trata de una falla inversa de ángulo alto, (N20o – 50oE/65o - 90o) que pone en contacto rocas de la Formación San Cayetano con rocas de la Formación Carmen.

Falla de Toluviejo: Recibe el nombre de esta población por la cual pasa su trazo. Se extiende desde Toluviejo hasta los límites con la Plancha 37. Es una falla de cabalgamiento de ángulo alto (60o – 80°) de rumbo N60o – 50oE y buzamiento al este. Pone en contacto rocas de la Formación Toluviejo sobre las de la Formación San Cayetano.

Falla de Palenquillo: Deriva su nombre del arroyo del mismo nombre (Plancha 44, C-4, A-5) por cuyo curso se observa su trazo norte. Tiene una extensión de 16 km y se continúa en la Plancha 37; su rumbo varía entre N10oE y N30oE, su buzamiento entre 48° y 81° al SW. Se observa planos estriados en arcillolitas de la Formación San Jacinto y areniscas de Formación Maco que parecen indicar que se trata de una falla inversa con buzamiento hacia el oeste. Afecta rocas de las formaciones Maco y San Jacinto.

Falla de Chinulito: Falla paralela a la de Palenquillo. Tiene una extensión de 15 km y se continúa en la Plancha 37. Es una falla normal que pone en contacto las formaciones San Cayetano al occidente y Maco al oriente.

Falla de Chalán: Su trazo se observa al oeste del Municipio de Chalán (Plancha 44, C-6, C-7). Es una falla inversa de ángulo alto de rumbo N10o – 20oE y buzamiento al W. Afecta predominantemente rocas de la Formación Toluviejo; pone en contactos las formaciones San Cayetano – Toluviejo y Maco.

Fallas de dirección WNW: Son fallas transversales que desplazan las fallas de dirección NNE. En general, son de poca extensión (2 – 6 km) y, excepcionalmente, 13 km (Falla de Macaján, Plancha 44). Son fallas normales con componentes de rumbo, tanto dextrales como sinestrales, cuyos rumbos varían entre E-W, N60oW, N45oW, con predominio de las de 45. Sus buzamientos son de ángulo alto (60º – 90°) tanto al oeste como al este.

Sinclinal de Carbón: Está presente hacia el suroeste de la Plancha 44 (H – 1) y parece continuar en esa misma dirección en la Plancha 51. Alcanza una extensión aproximada de 15 km (Plancha 44). Es un pliegue simétrico de dirección N30oE, cuyo núcleo está constituido por arcillolitas de la Formación Carmen.

Sinclinal de Palmito: Es una de las estructuras de mayor longitud (24 km) del área de las planchas 44 y 52 (H – 1 y A – 1, respectivamente) aunque en la mayor parte de su extensión está cubierto por sedimentos recientes. Es un pliegue simétrico cuyo eje varía de dirección, de N30oE en el sur a N45oE en el norte. Su núcleo está constituido por lodolitas de la Formación Carmen.

Sinclinal de Tumba Toro: Tiene una extensión aproximada de 18 km, aunque su trazo no es continuo. Está ubicado al oriente de la localidad del mismo nombre (Plancha 44 H – 5, G – 6). Es un pliegue simétrico de dirección N30oE con cabeceo a la latitud de Paraíso y Vijagual; su núcleo está constituido por areniscas conglomeráticas de la Formación Sincelejo.

Sinclinal del Martirio (Don Gabriel): Se presenta al norte del área de la Plancha 44, al oriente de Don Gabriel. Su longitud es de 12 km, y se continúa hacia el norte en la Plancha 37. Su eje, de dirección N10o-20oE está truncado por fallas transversales. Su núcleo está constituido por lodolitas de la Formación Carmen.

Anticlinal de Toluviejo: Es la estructura principal del área de las planchas 44 y 52, aunque su trazo es discontinuo. Tiene una longitud de 30 km, y continúa hacia el sur, en la Plancha 52. Es un pliegue asimétrico, invertido en el sur (al oriente de Palmito), fallado en el norte, fraccionado por fallas transversales. Varía en dirección de N30oE a N45oE. Su núcleo está constituido por areniscas, lodolitas y conglomerados de la Formación San Cayetano.

Sinclinal de Caracolí: Aflora al norte de la Plancha 52 (A – 2, B – 1), entre los anticlinales de Toluviejo al occidente y Tuchín al oriente. Afecta a las rocas de la Formación San Cayetano. Tiene una longitud de 7 km.

Anticlinal de Tuchín: Aflora al noreste de la Plancha 52 con una longitud de 14 km y una dirección NNE similar a la del Sinclinal de Caracolí. Afecta rocas de la Formación San Cayetano.

Anticlinal del Cedro (Providencia): Es un pliegue de 11 km de extensión, situado al noreste del área de la Plancha 44, al oriente de Don Gabriel (B – 7, A – 8). Es un pliegue parcialmente invertido con cierres en ambos extremos de su eje, el cual está fraccionado por fallas transversales. Su núcleo está constituido por areniscas y lodolitas de la Formación San Jacinto.

Sinclinal de Sincelejo: Estructura de 12 km de longitud aproximada y dirección SSWNNE, observable al sur y norte de Sincelejo (Plancha 44, H-5; Plancha 52, A-4).

Anticlinal del Pital: Aflora al suroccidente de la Plancha 52 y se continúa hacia el sur en la Plancha 62. Tiene una longitud visible de 14 km y está conformado por rocas de la Formación Sincelejo.

Sinclinal de Arenas: Su trazo es paralelo al del anterior. Deriva su nombre de la población Arenas del Norte. Tiene una longitud de 12 km en la Formación Sincelejo.

Cuenca de San Jorge: Ocupa el extremo sureste del área de las planchas 44 y 52. Es una provincia hundida, tipo graben, generada por una dinámica distensiva, colmatada por sedimentos miocénicos y recientes (Formación Betulia). Estos últimos enmascaran su estructura en superficie, la cual se conoce en el subsuelo gracias a los registros gravimétricos y sísmicos.

Lineamiento de Romeral: Aunque no se observa mayores evidencias de su trazo en superficie, los registros gravimétricos y sísmicos evidencian su existencia. En el área de las planchas 44 y 52 constituye el límite oriental de la Provincia (Cinturón) de San Jacinto y el occidente de la provincia (Cuenca) de San Jorge.

2.4- GEOLOGÍA ESTRUCTURAL LOCAL

El área de estudio no presenta evidencias de eventos tectónicos que afecten los materiales de origen residual que se encuentran superficialmente en el área de estudio.

2.5- HIDROGEOLOGIA REGIONAL

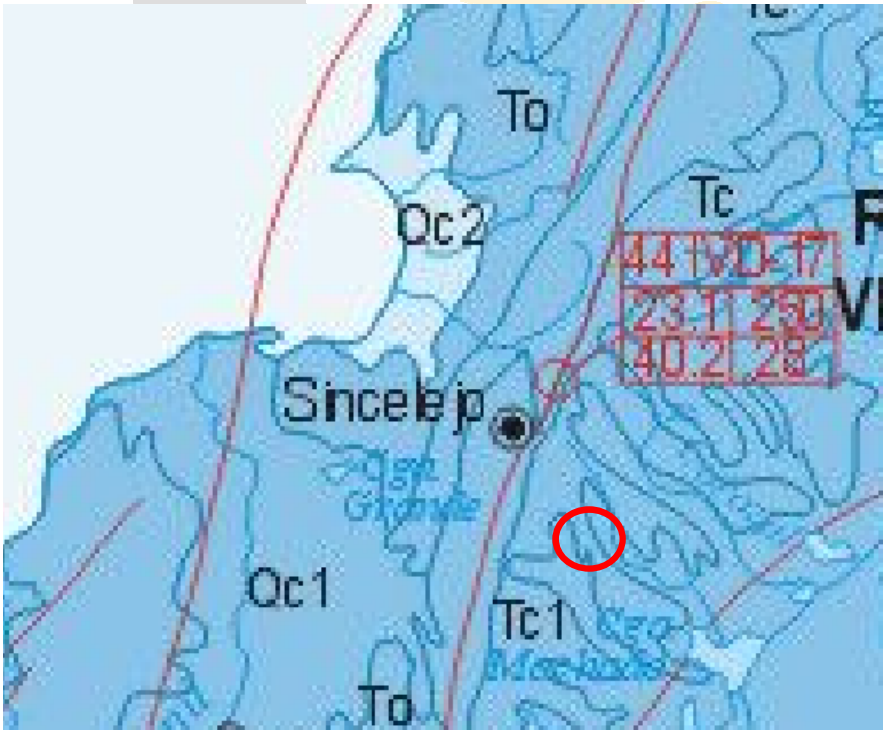


Ilustración 4. Mapa hidrogeológico de la zona de estudio.

Los suelos de la zona en estudio se localizan sobre el sector Hidrogeológico denominado Tc1, correspondiente a Rocas sedimentarias de ambientes continental depositadas en diversas épocas del terciario; areniscas calcáreas, arcillolitas.

2.6- GEOMORFOLOGÍA

Fisiográficamente se pueden distinguir varias áreas topográfica y morfológicamente diferentes:

Llanura Costera

La mejor expresión de esta geoforma se encuentra en el Golfo de Morrosquillo; corresponde a una zona de extensas planicies ligeramente onduladas, con una pequeña inclinación hacia el mar. Está limitada hacia el occidente por la línea de costa y hacia el oriente por la zona montañosa de los Montes de María. Algunos rasgos menores, como franjas angostas de manglares y depresiones someras sujetas a inundaciones fluvio – marinas, son los únicos rasgos morfológicos que interrumpen la monotonía de esta llanura.

Franco et al. (1992) describen estas pequeñas geoformas como Llanuras de Manglares, las cuales están compuestas por lodos y arenas con abundante materia orgánica que constituyen un substrato apto para el desarrollo de manglares. Estos autores denominan a las depresiones inundables, zonas de inundación, compuestas por lodos y arenas ricas en materia orgánica; han identificado, además, barras antiguas de arenas (paleobarras), que corresponden a cuerpos elongados en el interior de la línea de costa.

Zona Montañosa

Está constituida por colinas altas, denominadas en el área de estudio como Montes de María, que en el Departamento de Bolívar reciben el nombre de Serranía de San Jacinto. Las colinas tienen un rumbo preferencial suroeste a noreste y gradualmente van ganando altura de sur a norte. En la localidad de Palmito, al suroccidente de la plancha, alcanzan una altura de 70 metros sobre el nivel del mar (msnm), mientras que en los alrededores de Colosó y Macaján, 500 msnm, y más hacia el noreste, al norte de Ovejas, en la prolongación sur de las Lomas del Tiger (Lomas de La Pita), límites con el Departamento de Bolívar, su altura es de 600 msnm.

Los Montes de María están constituidos por areniscas, lodolitas y calizas; son estas últimas rocas las que generan los relieves más abruptos con pendientes del

6.0- RECOMENDACIONES

6.1- RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DEL PROYECTO

Características principales y limitaciones geotécnicas para el manejo del proyecto

- El análisis de las características geológicas y geotécnicas del tramo localizado en el municipio de Sampués, permitió determinar que no existen limitaciones a considerar que afectan la estabilidad del proyecto después de construido.
- El nivel freático apareció entre 3,60 y 3,80 metros de profundidad medidos desde la superficie de la vía.
- La cimentación debe ser totalmente rígida y se debe profundizar hasta suelo competente.

Estabilidad de excavaciones

En este caso se tiene como recomendación general que cualquier excavación de tipo vertical que no supere los 2,0 metros no debe llevar elementos de protección para evitar derrumbes.

Teniendo esta consideración, se procede a evaluar la estabilidad de las excavaciones con la profundidad límite para evaluar si se cumple esta recomendación.

Factor de seguridad calculado:

Sondeo	Profundidad máxima de excavación (m)	Factor de seguridad
1	2,0	4,839
2	2,0	6,091

Tabla 12. Factores de seguridad a la excavación.

Para que las excavaciones sean estables y no se haga necesidad del uso de elementos de protección para los bordes de excavación, debe cumplir con la siguiente condición:

1) su factor de seguridad calculado a partir del software SLIDE 6.0, debe ser mayor al valor mínimo de 1.5 según la norma colombiana de diseño de puentes CCP14 en el numeral 11.6.2.3.

A partir de los datos anteriores, no se hace necesario el uso de elementos de protección en los bordes de excavación si la profundidad de las mismas no supera los 2,0 metros, en caso contrario, se debe proteger los bordes de excavación

Tipo de cimentación

LOSA DE CIMENTACIÓN.

- Tipo de cimentación: losa de cimentación, apoyada sobre capa de concreto ciclópeo.
- **Estado límite de servicio:** Con un ancho mínimo de 1,0 metros, un largo de 8,0 metros y una profundidad de desplante que va de 1,0 hasta 8,0 metros medidos a partir de la cota de inicio de las exploraciones desde el nivel de la vía, se tiene una capacidad de carga admisible, neta admisible, coeficiente de balasto y carga de servicio máxima soportada (Anexo 2 - tabla No 26). Aunque se recomienda cimentar a la mayor profundidad calculada entre 2,0 metros por debajo del fondo del canal o la recomendada por caculo de socavación.
- **Estado límite de resistencia y eventos extremos:** Con un ancho mínimo de 1,0 metros, un largo de 8,0 metros y una profundidad de desplante que va de 1,0 hasta 8,0 metros medidos a partir de la cota de inicio de las exploraciones desde el nivel de la vía, se tiene una capacidad de carga admisible, neta admisible y carga máxima soportada (Anexo 2 - tabla No 29). Aunque se recomienda cimentar a la mayor profundidad calculada entre 2,0 metros por debajo del fondo del canal o la recomendada por caculo de socavación.
- **Apoyo**: se deberá descapotar 50 cm de suelo natural actual debajo del nivel de desplante propuesto y rellenar con concreto ciclópeo.

PILAS DE CIMENTACION

- **Estado límite de servicio:** Con un diámetro mínimo de 0,4 metros, un largo mínimo de 6,0 metros y una profundidad de desplante que va de 1,0 hasta 8,0 metros medidos a partir de la cota de inicio de las exploraciones desde el nivel de la vía, se tiene una capacidad de carga axial admisible y coeficiente de balasto vertical (Anexo 2 - tabla No 40). Aunque se recomienda cimentar a la mayor profundidad calculada entre 1,0 metros por debajo del fondo del canal o la recomendada por caculo de socavación.
- **Estado límite de resistencia y eventos extremos:** Con un diámetro mínimo de 0,6 metros, un largo mínimo de 6,0 metros y una profundidad de desplante que va de 1,0 hasta 8,0 metros medidos a partir de la cota de inicio de las exploraciones desde el nivel de la vía, se tiene una capacidad de carga axial admisible y coeficiente de balasto vertical (Anexo 2 - tabla No 51). Aunque se recomienda cimentar a la mayor profundidad calculada entre 1,0 metros por debajo del fondo del canal o la recomendada por caculo de socavación.

- **ZONA DE PRESIONES ACTIVAS**.

En el suelo que estará ejerciendo presiones activas en los muros de los estribos se debe reemplazar por material granular que posea las siguientes propiedades:

1- Angulo de Fricción: 30° mínimo.
2- Cohesión: 0 Ton/m².
3- Porcentaje partículas que pasan tamiz 200: 15% máximo.
4- Compactarlo al 90% de su densidad máxima seca obtenida del ensayo Proctor estándar y/o modificado.

- En todos los casos la cimentación debe ser totalmente rígida para minimizar la ocurrencia de asentamientos diferenciales.

Recomendaciones especiales

Cualquier modificación del nivel de profundidad del proyecto se deberá consultar con el Ingeniero Geotecnista, teniendo en cuenta que las condiciones del suelo de cimentación y estabilidad de excavaciones pueden variar.

- Se recomienda evitar cargar los bordes superiores de la excavación con materiales y o equipos.
- Tiempo máximo de exposición: la norma colombiana de diseño de puentes CCP-14. exige indicar en el estudio geotécnico el tiempo máximo de exposición del suelo en los cimientos.
- Se recomienda que la exposición del suelo no sea superior a 12 horas.
- Para este proceso se recomienda colocar una malla de gallinero que evite el agrietamiento excesivo de esta protección.
- Disposición de sobrantes: la norma colombiana de diseño de puentes CCP-14. exige que en el estudio geotécnico se indique la forma y sitio de disposición de sobrantes.
- Se recomienda los sobrantes de las excavaciones transportarlos y depositarlos en un botadero que tenga la respectiva licencia ambiental para su funcionamiento.

6.2- RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA

Para proyectos clasificados como categoría baja, no es obligatorio que se realice la asesoría en la etapa de diseño, pero si se recomienda el acompañamiento por parte de un Ingeniero civil Especialista en geotecnia, con la experiencia estipulada en el Título VI de la Ley 400 de 1997.

En todos los casos de clasificación de las unidades, los planos de diseño deben guardar relación con el estudio geotécnico.

Así mismo se deberán contar con el acompañamiento de un Ingeniero durante la ejecución de la obra que garantice los correctos procesos para el manejo de los niveles y estratos de cimentación, los procedimientos.

El comportamiento durante la ejecución de las excavaciones, rellenos y actividades especiales de adecuación y/o mejoramiento del terreno.

Para esto, deberá dejar memoria escrita del desarrollo de dichas actividades y los resultados obtenidos.

Aspectos a tener en cuenta en la supervisión técnica.

- Chequear que el proceso y etapas de excavación se estén realizando de acuerdo a las recomendaciones del presente estudio.
- Comprobar que el procedimiento de construcción de los cimientos se esté realizando de acuerdo a las especificaciones.

6.3- RECOMENDACIONES GEOTÉCNICAS PARA LA PROTECCIÓN DE EDIFICACIONES Y PREDIOS VECINOS

- Es importante que se realicen con detalle las actas de vecindad en las construcciones contiguas.

- En el caso de viviendas o edificios se debe investigar todos los elementos de infraestructura urbana adyacentes al proyecto. Igualmente se debe realizar un importante registro fotográfico detallado de las condiciones en las que se encuentra actualmente las vías próximas al proyecto.

- La importancia de las actas de vecindad en este proyecto radica en conocer las condiciones actuales de las construcciones y vías vecinas y de esta manera evitar futuros inconvenientes con la comunidad.

- En el proceso de cimentación del proyecto se deben seguir estrictamente los procedimientos y etapas que se indican en el presente estudio.

- Se deberá suscribir un acta de vecindad de forma previa al inicio del proyecto que deje constancia del estado de las construcciones cercanas al proyecto, el pavimento de la vía, redes de alcantarillado (puede requerirse cámara de video) y todos los elementos de infraestructura urbana adyacentes al proyecto.

- Se recomienda colocar una serie de mojones o puntos de control de asentamientos en las vías y en el límite de los predios vecinos.

- Se recomienda un total de mínimo 16 puntos de control y mínimo dos puntos de BM alejados del proyecto.

Daniel J. Almanza M.

DANIEL JOSÉ ALMANZA MERCADO
INGENIERO CIVIL – ESP. EN GEOTECNIA Y ESTABILIDADA DE TALUDES
C.C 1102856437 DE SINCELEJO
T.P. No. 22202-339020COR

Sincelejo Sucre, 28 de abril del 2025

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, DANIEL JOSE ALMANZA MERCADO identificado con cédula de ciudadanía # 1.102.856.437 de Sincelejo, ingeniero civil con matrícula profesional # 22202-339020 del Consejo Nacional de Ingeniería (COPNIA).

CERTIFICO

Que realice el Estudio Geotécnico del proyecto: MEJORAMIENTO DE LA VÍA SAMPUES-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE, declaro que el estudio está realizado cumpliendo con lo contemplado en la Sección 10 de la CCP14

Aclaro que me responsabilizo por el estudio Geotécnico antes mencionado, siempre y cuando se sigan textual y cabalmente las directrices técnicas hechas por el suscrito.

Cordialmente,

Daniel J. Almanza M.

DANIEL JOSÉ ALMANZA MERCADO
INGENIERO CIVIL – ESP. EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES
C.C 1102856437 DE SINCELEJO
T.P. No. 22202-339020COR

CRA. 13 A No. 22 c - 36 Barrio 28 de Mayo, geomatdingenieriasas@gmail.com, Cel.: 3012549445 - 3002801386 – 3122668540

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2025-3496795

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que DANIEL JOSE ALMANZA MERCADO, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1102856437, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 22202-339020 desde el 09 de Septiembre de 2016, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 1167.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los dos (02) días del mes de Mayo del año dos mil veinticinco (2025).



Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Daniel J. Almanza M.
Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

Universidad de Medellín
Ciencia y Libertad

La Universidad de Medellín con personería jurídica reconocida mediante Resolución número 1035 de 31 de julio de 1950 del Ministerio de Justicia

EN NOMBRE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA
Y CON AUTORIZACIÓN DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL

OTORGA EL TÍTULO DE

ESPECIALISTA EN GEOTECNIA Y ESTABILIDAD DE TALUDES

A

DANIEL JOSE ALMANZA MERCADO

C.C. 1,102,856,437

POR HABER CUMPLETADO LOS REQUISITOS LEGALES Y REGLAMENTARIOS

Expedido en Medellín el 02 de septiembre de 2022

El Rector,

FEDERICO RESTREPO POSADA

El Secretario General,

JAVIER BOTERO MARTÍNEZ

Anotado en el Folio 56389 del Libro de Registro de Diplomas número 113

28075

VALIDO PARA ESTUDIO DE SUELOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA SAMPUES-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE

REPÚBLICA DE COLOMBIA

COPNIA

Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Matrícula Profesional No.
22202-339020 COR
Fecha de Expedición: **09/09/2016**

Nombre:
DANIEL JOSE
ALMANZA MERCADO
Cédula:
C.C. 1102856437
Profesión:
INGENIERO CIVIL

Institución:
UNIVERSIDAD DE SUCRE



VALIDO PARA ESTUDIO DE SUELOS DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA SAMPUES-SEGOVIA-SINCELEJO, EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE

Este es un documento público expedido en virtud de la Ley 842 de 2003, que autoriza al titular ejercer como Ingeniero en el Territorio Nacional.

PRESIDENTE DEL CONSEJO

En caso de extravío debe ser remitida al COPNIA. Calle 78 No. 9-57 primer piso
Línea Nacional: 01 8000 116590