ESTUDIO DE SUELOS

HOSPITAL SAN JUAN BAUTISTA CHAPARRAL
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA

SOLICITANTE:

INGENIERO CELSO ROMAN

REALIZADO POR:

ING. GONZALO AVENDAÑO PRIETO
LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS GAIA

MARZO 12 DEL 2015

TABLA DE CONTENIDO

Introducción

1.0 Geología
2.0 Plan exploratorio y ensayos de Laboratorio
3.0 Evaluación de resultados
4.0 Calculo de la capacidad portante
5.0 Zonificación sísmica
6.0 Recomendaciones para el diseño de la cimentación
7.0 Recomendaciones para la construcción
8.0 Conclusiones
Referencias Bibliográficas
Registro fotográfico
Ensayos de Laboratorio

INTRODUCCION

Se presenta en este informe, el procedimiento, las labores de campo, los cálculos y los resultados referentes al estudio de suelos tendiente a obtener la capacidad del estrato escogido como fundación para la cimentación requerida en el proyecto hospital San Juan Bautista Municipio de Chaparral departamento del Tolima.

Se efectuó una visita para determinar las características geotécnicas del área en estudio, para lo cual se realizaron 4 sondeos en el sitio y se tomaron muestras para clasificación, las cuales fueron llevadas al laboratorio, se realizó además ensayo de penetración estándar con pesa de 140 libras y cuchara partida.

Con esta información se podrán determinar los parámetros de resistencia del suelo. Se entrega información sobre los resultados de ensayos de laboratorio, cálculos para determinar la capacidad portante, recomendaciones para la cimentación y registro fotográfico.

Ing. GONZALO AVENDAÑO PRIETO
Director Laboratorio
Mat. 25202-27735 CND

1.0 GEOLOGIA

Según el mapa Geológico del Departamento del Tolima, elaborado por INGEOMINAS en el 2001, la zona en estudio es catalogada como abanico de Chaparral (NgQacc), Etherington (1942, en PORTA, 1974) lo denominó Cono de Chaparral y Raasveldt y Carvajal (1957), propusieron el nombre de Abanico de Chaparral. Sus Afloramientos normalmente se presentan muy meteorizados, dando un suelo arcilloso de tono rojizo, como se observa en las carreteras Olaya Herrera - Chaparral y Coyaima - Chaparral. Se trata de un depósito de gravas matriz soportadas, compuesto por fragmentos angulares a subangulares de rocas intrusivas, ocasionalmente rocas metamórficas, en matriz de arena limosa y grava fina que constituye entre el 60 y 70% del volumen.

Este abanico o cono de deyección hace parte del grupo denominado NgQac de origen cenozoico. Este grupo de abanicos de grandes dimensiones se presentan entre el piedemonte de la Cordillera Central y el río Magdalena se presentan, en el Departamento del Tolima. De norte a sur los más destacados son los de Lérida - Venadillo, Ibagué, El Espinal - Guamo y Chaparral; en varios otros sitios se encuentran restos de ellos y otros se confunden con depósitos aluviales. La composición, estratigrafía y litología de estas acumulaciones es muy variable y son el reflejo de los diversos mecanismos y épocas en que se formaron, así como los diferentes sitios en donde se originaron. Su morfología es plana y están suavemente inclinados hacia el valle del Magdalena, exhibiendo su forma de abanico característica. Normalmente se presentan muy disecados, formando cañones profundos.

En los sondeos elaborados se observa este material muy meteorizado y su composición es más limosa que arenosa de color amarillo oscuro

2.0 PLAN EXPLORATORIO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

Con el objeto de conocer las características físicas de los estratos involucrados y del posible estrato de fundación, se efectuaron 4 sondeos distribuidos en el lote, en los sitios demarcados en el plano de referencia hasta una profundidad de 16 metros. Determinándose por lo tanto el perfil litológico en cada uno de ellos, características que se muestra en las tablas respectivas.

El proyecto en estudio corresponde a categoría baja según capitulo H y tabla H.3.1-1 de la norma NSR 10, se establece el número de sondeos y la profundidad de los mismos atendiendo a la tabla H.3.2-2, encontrando un número mínimo de 3 sondeos y una profundidad de 6 metros. Esta profundidad puede ser modificada según el parágrafo H.3.2-5, inciso d, cuando se encuentre roca firme o conglomerado rocoso o capas de suelo firme asimilables a roca, a profundidades inferiores a las establecidas (material designado como A, B, C en la tabla A.2.4.4-1 título A). Se efectuaron sondeos hasta 16 metros de profundidad para tener una mayor cobertura sobre el comportamiento del suelo.

El equipo utilizado para la realización de estos sondeos roto percusor mecánico con motor diesel, sistema de retro lavado con motobomba de 10 HP, Para el ensayo de penetración estándar se utilizó el martinete normalizado de 140 libras y cuchara partida con medida estándar. Se tomaron muestras de los materiales encontrados utilizando toma muestras Shelby y cuchara partida para muestras alteradas. Se realizaron en estas muestras ensayos de gradación, humedad, peso unitario y límites de atterberg para efectos de clasificar el material encontrado.

Se anexan los resultados de los ensayos de laboratorio y una descripción litológica de los perfiles de suelo encontrados.

3.0 EVALUACION DE RESULTADOS

Los sondeos realizados, reflejan que en general el subsuelo de la zona en estudio a partir de 1.0 metros de profundidad, está compuesto por Limo arcilloso de color amarillo quemado. Entre 0 y 0.50 metros aproximadamente, se encuentra suelo orgánico de color café con alto contenido de raíces., el cual no es apto para usado como plataforma de cimentación. En todos los sondeos, se encuentra a -2.00 metros de profundidad un suelo de aceptables características de resistencia. Con valor de capacidad portante mínima de 1.76 Kg/cm2.

Las humedades oscilan alrededor del 25%.

Los pesos unitarios están entre 1.83 gr/cm3 y 1.87 gr/cm3.

No se encontró nivel freático en ninguno de los sondeos.

4.0 CALCULO DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Para el cálculo de la capacidad portante, usamos la teoría de Terzaghi para evaluar la capacidad de carga última para una cimentación, la cual sugiere que la superficie de falla en el suelo puede suponerse similar a la mostrada en la siguiente figura:

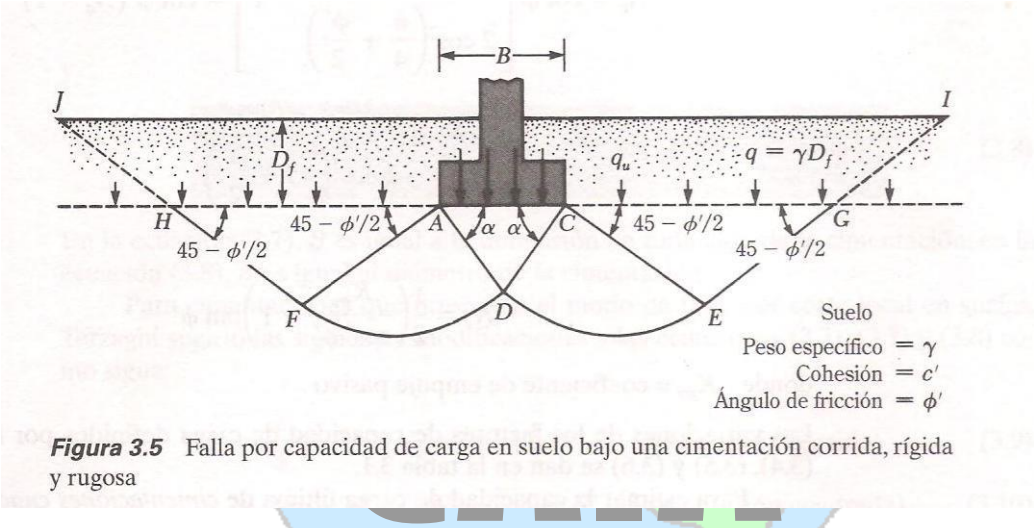


Figura 3.5 Falla por capacidad de carga en suelo bajo una cimentación corrida, rígida y rugosa

Con los datos obtenidos en el ensayo SPT (número de golpes por pie N), se obtiene el (N60) Numero de penetración estándar corregido por condiciones de campo.

N60 = N (ɳh) (ɳb) (ɳs) (ɳR) /60

Dónde:

(ɳh) = eficiencia del martillo

(ɳb) = Corrección por diámetro de la perforación

(ɳs) = corrección del muestreado

(ɳR) = corrección por longitud de la barra perforadora

Se aceptan los valores dados por Seed y Skempton, los cuales son reportados en el libro Ingeniería de cimentaciones de BRAJA M. DAS Tabla 2.2.

(η_h) = tipo de martillo de cuerda y polea (45%)

(η_b) = Para diámetro entre 2.4 y 4.7" (1)

(η_s) = Muestreado estándar (1)

(η_R) = Longitud de 0-4 metros (0.75)

N60=0.56N

Para un N=4, Del apique 1ª profundidad de 1.1

N60= 0.56x4 = 2.24

El suelo del apique es un suelo fino que clasificó como limo de alta a media compresibilidad (su LL está muy cerca de 50%), por lo tanto se debe correlacionar el valor de N encontrado en el ensayo SPT, con el Cu (cohesión aparente o cohesión no drenada), se utiliza por lo tanto la ecuación propuesta por HARA Y OTROS en 1971 y presentada en la referencia bibliográfica No 4.

$Cu=29(N_{60})^{0.72}$

$Cu=29(11.25)^{0.72}$

Cu= 12.72 T/m2

Cuando se trabaja con cohesión no drenada en suelos finos, consideramos:

Φ= 0

Para esta condición obtenemos los factores de capacidad de carga

Nγ = 0

Nq = 1

Nc = 5.7

Para la determinación de la capacidad portante qu, Utilizamos la ecuación de Terzaghi para falla para falla local, considerando una cimentación con zapata cuadrada o rectangular:

($qu= 2/3CN_C+0.5\ \gamma\ B\ N\gamma +\ \gamma\ D\ Nq$)

Para $C=C_U$

($qu=4.9Cu + \gamma\ D$)

Para una profundidad de cimentación de 2.00 mts.

(qu=52.93 t/m2)

con Fs= 3, entonces

qu(adm)= qu/3

Entonces: qu(adm)= 17.64 t/m2 = 1.76 Kg/Cm2

Los datos de capacidad portante se muestran en la tabla del registro litológico.

GAIA

5.0 ZONIFICACION SISMICA

El lote en estudio pertenece a una zona de amenaza sísmica alta con un Aa de 0.25 y un coeficiente Av de 0.20 (Tabla A.2.4-3 de la Norma NSR10), un perfil de suelo D, factores Fa= 1.3 y Fv= 1.9.

El perfil del suelo se obtiene a partir del ensayo de penetración estándar con el parámetro número de golpes por pie N, el cual se corrige y se obtiene el N60 (ver tablas de cálculo de capacidad portante).

Se aplica la ecuación:

$N = \Sigma di / (\Sigma di/Ni)$ (A.2.4.2 De la NSR 10)

GAIA

6.0 RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

- El nivel de fundación para los cimientos que soportaran esta estructura, puede llevarse hasta una profundidad de -2.0 metros, debido que a partir de esa profundidad el suelo tiene un comportamiento homogéneo sin presencia de raíces ni material orgánico, con valor aceptable de capacidad portante (Qu =1.76 Kg/cm2). A profundidades mayores la capacidad portante aumenta.

- No se encontró nivel freático a la profundidad explorada, aspecto que se debe tener en cuenta para el diseño de la cimentación.

- Se recomienda usar como sistema de cimentación, zapatas rectangulares o cuadradas, que lleven las cargas de las columnas hasta la profundidad recomendada.

- No se requiere diseñar muros de contención, debido a que no se construirán sótanos y el terreno no tiene condiciones topográficas desfavorables.

- El Ingeniero estructural puede calcular con diferentes valores de capacidad portante si decide llevar la plataforma de cimentación a un nivel diferente. Se calculó la capacidad portante a diferentes profundidades, tal como se muestra en la tabla de perfiles litológicos.

7.0 RECOMENDACIONES PARA LA CONSTRUCCION

- Para la construcción de las zapatas o cualquier otro sistema seleccionado, se deben efectuar excavaciones manuales hasta el nivel de fundación, buscando el estrato seleccionado, verificando que no exista material orgánico o con presencia de raíces.

- No se encontró nivel freático, por lo tanto no se esperan inconvenientes por agua en el nivel de cimentación.

- Una vez fundidos los cimientos, se debe rellenar con recebo de buenas características previa aprobación de la interventoría.

- El material proveniente de las excavaciones puede ser utilizado en los rellenos, previo análisis y aprobación de la interventoría.

- Las excavaciones no deben quedar expuestas por mucho tiempo después de su ejecución, para evitar que las paredes de las mismas se desprendan, sin embargo no se considera necesario entibar durante el proceso de fundida de las zapatas.

- Para fundir pisos en concreto, se debe limpiar y colocar una capa de recebo entre el concreto y el suelo de fundación.

- Para superficializar el nivel de desplante de construccion se requiere mejorar el suelo mediante un concreto ciclopeo 2500 psi.

8.0 CONCLUSIONES

- Se puede apreciar que a profundidad de 2.0 metros, se encuentra un material de aceptables características de soporte para una edificación de 2 o 3 plantas, por lo tanto se recomienda este estrato como nivel de fundación.

- Los ensayos y cálculos arrojaron valores de capacidad portante mínimos de 1.76 Kg/cm2 para una profundidad de 2.0 metros.

- No se requieren obras especiales de drenaje, salvo no permitir que se llene de agua las excavaciones para cimentaciones. Solo se recomienda construir las obras de drenaje usuales para manejo de aguas lluvias en cubiertas y patios.

- No se esperan asentamientos que afecten las estructuras a construir debido a que en la determinación de la capacidad portante se estima un valor de esfuerzos que no genere asentamiento diferenciales que perjudiquen la estructura.

Ing. GONZALO AVENDAÑO PRIETO

Director Laboratorio
Mat. 25202-27735 CND

PERFILES LITOLOGICOS

Cr7 # 60-21 OFI 418 DISTRITO 60– TL 271 70 87 Celular: – 317 854 64 64
Mail: lab.suelosgaia@hotmail.com



ENSAYOS DE LABORATORIO

Cr7 # 60-21 OFI 418 DISTRITO 60– TL 271 70 87 Celular: – 317 854 64 64
Mail: lab.suelosgaia@hotmail.com

REGISTRO FOTOGRAFICO

Cr7 # 60-21 OFI 418 DISTRITO 60– TL 271 70 87 Celular: – 317 854 64 64
Mail: lab.suelosgaia@hotmail.com



Sondeo 1 visualización de el sitio de la perforación





Sondeo 2 Equipo de roto percusión utilizado para los sondeos





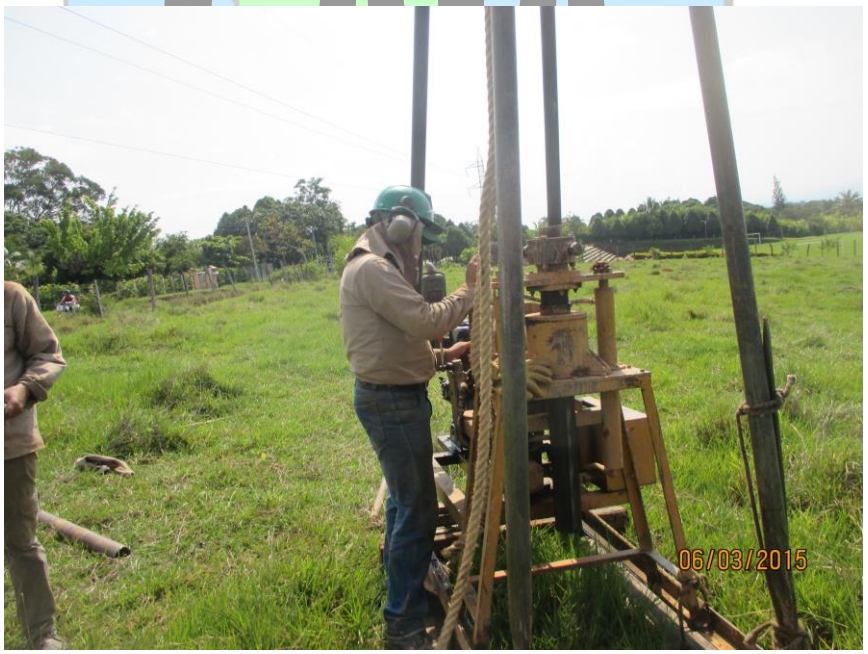
Sondeo 3 Realización de percusión interna a la tubería de NT



Corte y recuperación de la muestra



Sondeo 4 panorámica del sondeo





Cr7 # 60-21 OFI 418 DISTRITO 60– TL 271 70 87 Celular: – 317 854 64 64
Mail: lab.suelosgaia@hotmail.com

DOCUMENTO ACLARATORIO

ESTUDIO DE SUELO HOSPITAL SAN JUAN BAUTISTA CHAPARRAL TOLIMA

SOLICITANTE
ING. CELSO ROMAN

REALIZADO POR
GAIA LABORATORIO DE SUELOS
INGENIERO GONZALO AVENDAÑO PRIETO

Octubre de 2022

ANTECEDENTES

Se presento estudio de suelos para el Hospital San Juan Bautista Chaparral, en el capitulo 5.0 ZONIFICACION SISMICA , solicitado por el Ingeniero Celso Román y elaborado por el Ingeniero Gonzalo Avendaño Prieto, se reportaron los valores de Av y Fv , con base en la información contenida en la Norma NSR 10 parágrafo A.2.4.5.6. Se informo que el valor de Av = 0.2 y de Fv = 1.9. Por error de transcripción se escribió 1.9 , pero el valor real reportado en la Norma es 2.0.

CORRECION

Al revisar la Norma NSR10 Parágrafo A.2.4.5.6 y la tabla A.2.4-4, se puede verificar que para el municipio de chaparral, con un valor de Av de 0,2 , el valor correspondiente de Fv es de 2.0.

Se expide esta aclaración a los 15 días del mes de noviembre de 2022.

Cordialmente,



GONZALO AVENDAÑO PRIETO
Ing. Especialista