

ESTUDIO DE SUELOS Y ANÁLISIS DE CIMENTACIÓN RESTAURACIÓN
CASA HACIENDA YERBABUENA INSTITUTO CARO Y CUERVO AUTOPISTA
NORTE KM 24 VÍA
NÉSTOR VARGAS PEDROZA - LFO 14407 Versión 2

Este informe tiene como finalidad presentar los resultados del estudio de suelos y análisis de cimentación existente para la restauración de la Casa Colonial de la Hacienda Yerbabuena donde tiene sede actualmente el Instituto Caro y Cuervo. El lote en estudio se encuentra localizado en el Km 24 de la Autopista Norte al costado oriental de la misma.

PROYECTO

La casa a restaurar es la casa Colonial de la Hacienda Yerbabuena de propiedad original del Dr. José Manuel Marroquín que data del siglo XVII. La casa cuenta con un ala de dos pisos de altura y una zona de un piso de altura cuyos muros son en tapia pisada.

La restauración de la casona está a cargo del Arquitecto Néstor Vargas Pedroza de la Universidad Nacional especialista en restauración de monumentos.

En el momento de realizar las perforaciones el terreno presentaba una superficie plana y se encontraba en funcionamiento el instituto.

EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

Para la exploración del subsuelo se realizaron un total de cuatro sondeos cuya localización y perfiles estratigráficos aparecen en el plano adjunto. Estos sondeos fueron realizados con equipo de broca helicoidal y muestreo continuo cuyos resultados se complementaron con ensayos de resistencia al corte con veleta in situ. Como complemento a la información de estos sondeos los arquitectos restauradores realizaron ocho apiques. La información de estos apiques se encuentra en el anexo D.

Adicionalmente nuestros perforadores revisaron cuatro de los apiques y realizaron otros tres cuya descripción y localización se encuentra en el plano de perfiles estratigráficos del anexo A.

De los sondeos se obtuvieron muestras remoldeadas para su clasificación visual y para realizar en el laboratorio ensayos de clasificación, humedad y expansión. Los resultados de estos ensayos aparecen en el anexo B.

SUBSUELO

De forma general el perfil estratigráfico se puede describir así:

- a. Superficialmente aparecen rellenos arcillosos de color gris y la placa de piso en tableta con espesores que varían entre 0.4 y 0.7 m en el ala oriental y rellenos entre 1.3 y hasta 4.0 m en el ala sur.
- b. Bajo los rellenos en la zona oriental se encuentran arenas finas de color gris a café con lentes de arcilla gris arenosa hasta una profundidad de 3 m.
- c. Bajo los rellenos en el ala sur se encuentran limos arcillosos de color café con lentes arenosos que alcanzaron la profundidad de exploración. Este limo se encuentra bajo las arenas de color gris y café en los sondeos Nos. 3 y 4 del costado oriental.

En el momento de realizar las perforaciones se detectó agua libre a una profundidad comprendida entre 3 y 5 m bajo el nivel superficial actual. Se estima que el nivel freático se encuentra aproximadamente en la cota 3 m con relación al nivel 0.0 establecido a la entrada cerca al sondeo No. 1.

CIMENTACIÓN ACTUAL

Con base en los resultados de los apiques la edificación se encuentra apoyada sobre las arcillas gris y café descritas en el literal b, en algunos sitios sobre los limos de color café descritos en el literal c y de acuerdo con los resultados del apique No. 7, el muro en piedra de la fachada sur, desde el eje B hacia el oriente, se encuentra apoyado sobre un lente de arena fina café descrita en el literal c. Hacia el occidente del eje B el muro se encuentra apoyado 10 cm más abajo sobre el limo arcilloso café. En todos los casos los cimientos atraviesan rellenos superficiales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los resultados de resistencia de campo se ha calculado una capacidad de soporte o carga de fatiga del terreno a nivel de fundación de los cimientos con valor de 1.2 Kg/cm^2 (12.0 T/m^2). El ingeniero calculista debe verificar que la carga de los muros de la edificación no sobrepasa el esfuerzo dado para el terreno de acuerdo con los anchos de cimentación encontrados.

Teniendo en cuenta que se debe verificar la resistencia sísmica de la edificación a nivel de cimentación se puede incrementar el valor de capacidad portante en un 30% para el chequeo de carga sísmica. Esto teniendo en cuenta que la carga es debido a un evento súbito y de corta duración. Este aumento en capacidad del 30% corresponde a disminuir el factor de seguridad directo de 3 a 2.

Cualquier tipo de elemento estructural de refuerzo para los muros existentes se puede apoyar utilizando una cimentación similar a la que cuenta la casa en este momento, por lo tanto los cimientos deberán ir apoyados sobre suelo natural y se puede utilizar una capacidad de soporte o carga de fatiga del terreno con valor de 1.2 Kg/cm^2 (12.0 T/m^2).

Las arenas finas son susceptibles a migrar bajo los cimientos por efecto de humedecimiento o variación del nivel de agua, por esta razón se recomienda una submuración o cimiento del muro de la fachada sur, sobre dados o tiras en concreto que se apoyarán en los limos arcillosos, empotrándose en estos por lo menos 30 o 40 cm. Estos elementos deben ser diseñados para la capacidad indicada teniendo en cuenta el peso del muro. Esta submuración se prevé inicialmente desde el eje B hasta el eje C, pero es necesario revisar cómo está la

cimentación del eje C hacia oriente, y en caso de que aún el apoyo se encuentre sobre arenas se debe hacer la submuración descrita.

Por otro lado, con el fin de frenar los asentamientos de la capilla, el muro y contrafuertes en sus fachadas sur y oriental también deben ser submurados hasta una profundidad mínimo de 1.5 m bajo la superficie actual. Esta submuración se debe hacer también con dados en ciclópeo o cimientos corridos diseñados para una capacidad de soporte de 1.2 Kg/cm^2 (12.0 T/m^2).

Para una carga de 7 T/ml se tiene un cimiento de 60 cm y para un elemento de esta dimensión se han calculado asentamientos teóricos máximos con valor de 5 cm.

Se debe diseñar un sistema de vigas de amarre uniendo los elementos nuevos siguiendo las recomendaciones dadas por el ingeniero calculista.

OTRAS RECOMENDACIONES

Para el chequeo del muro de contención se debe verificar que este es capaz de soportar una presión de tierras de tipo hidrostático o triangular debida a un peso

unitario igual a 1.8 T/m^3 y con un coeficiente de presión de tierras activa K_a igual a 0.35. La sobrecarga aplicada al muro se le debe sumar a la presión triangular con un diagrama rectangular con una presión equivalente a la sobrecarga afectada por el coeficiente K_a mencionado.

Es importante hacer un manejo adecuado de las aguas evitando que estas se apocén cerca de las fundaciones.

En la parte alta se deben construir canales que conduzcan las aguas lluvias al sistema de drenaje.

Las aguas de cubierta deben ser conducidas mediante canales y bajantes al sistema de drenaje. Alrededor de las edificaciones se deben construir zonas duras con pendiente hacia afuera que terminen en cunetas las cuales deben llevar las aguas al sistema de alcantarillado.

Especies no nativas de la sabana tales como Eucaliptos, Pinos, Sauces, Urapanes y Acacias extraen gran cantidad de agua del terreno generando coronas de depresión a su alrededor y afectando las estructuras cercanas. Por esta razón se recomienda el reemplazo de tales especies por especies nativas de la sabana.

ASPECTOS SÍSMICOS

- El suelo se puede caracterizar como tipo D de acuerdo con la Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Se aclara que el potencial de licuación en los suelos arenosos dada su densidad es mínimo.

Gustosamente se aclarará cualquier duda relacionada con esta información y ruega enviar a esta oficina copia del plano de cimentación de reforzamiento resultante para su oportuna revisión.

Atentamente,

LUIS FERNANDO OROZCO ROJAS

I.C. MAT. 13592 CUND.

Bogotá, febrero 18 de 2013

PIV. Sonia