

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

V.A Conclusiones

- Las deformaciones de una arcilla expansiva se deben a los incrementos de esfuerzos ocasionados por carga externa y a variaciones de la succión dentro del suelo, por ende, el cálculo de las deformaciones se puede estimar con la suma algebraica de ambos fenómenos.
- La succión en el suelo y las propiedades de deformación se pueden estimar mediante pruebas sencillas en el consolidómetro.
- Los suelos expansivos se ubican en abundancia donde la evapotranspiración excede la precipitación.
- El sobrecargar un suelo (con arcilla expansiva presente) para evitar expansiones que afecten a la estructura alterará los dos fenómenos característicos en el proceso de expansión de la arcilla mayormente al fenómeno a carga externa lo que ocasionaría un asentamiento de la estructura.
- El diseño de las cimentaciones sobre cualquier tipo de suelo, debe ser un proyecto integral en el que intervengan todas las disciplinas necesarias para su concepción. Tomar en cuenta todos los detalles para prevenir daños o alteraciones en la estructura por la actividad del suelo expansivo siempre será mejor que cualquier medida correctiva innovadora.
- Debido a que es un problema poco estudiado se carece de información en las zonas donde hay suelos expansivos, es necesario generar bases de datos donde se registren los estudios o monitoreos de la succión en las temporadas más críticas que provocan la expansión y contracción del suelo.

V.B Recomendaciones

Recordando los resultados obtenidos en el capítulo III en el Predio 1 se generó 4.12 cm de expansión del estrato, y para el Predio 2 se generaron 10.95 cm de expansión. Este último apartado tiene como fin dar algunas recomendaciones acerca de las probables cimentaciones para ser utilizadas sobre este suelo de acuerdo a los resultados recordados y a las alternativas dadas con anterioridad.

Para el Predio 1

Tenemos que el primer estrato tiene un espesor de 80 cm a una profundidad de 20 cm por debajo del nivel del terreno natural y debajo de este estrato está un estrato de arcilla de 1.25 m de grosor.

El estrato superior de arcilla cuenta con una consistencia muy dura y el de abajo con una consistencia firme con lo que las zapatas aisladas no son recomendables debido a que el área a construir es de 8 x 16 m.

Se puede emplear zapatas corridas teniendo en cuenta las recomendaciones dadas en las alternativas dadas en el capítulo anterior.

La losa de cimentación puede ser una opción viable pues la expansión esperada no es muy grande por lo que no estaría sujeta a grandes sollicitaciones. Se recomienda reforzarla con contratraves para aumentar su rigidez y así proveer mayor resistencia a los momentos causados por la expansión de la arcilla.

Se puede eliminar la capa de 20 cm de tierra vegetal y se puede eliminar los 80 cm del suelo arcilloso para sustituirlo por un material de mejoramiento de baja plasticidad y medianamente compactado. Inclusive para permitir liberar su potencial expansivo esperado se puede dejar espacios entre las trabes rigidizadoras como es en el caso de los encofrados. Se debe tener cuidado en las trabes apoyadas directamente en el suelo para que no sufran de grandes presiones en ellas. Este tipo de cimentación puede ser relativamente costosa debido a que el rigidizar la losa por medio de trabes se utilizaría mayor cantidad de concreto reforzado y el empleo de encofrados como método para liberar el potencial expansivo puede aumentar los costos al emplear técnicas un tanto más especializadas.

La cimentación de tipo profunda queda descartada debido a que es una estructura a la cual se puede considerar ligera por lo que no es necesario utilizar este tipo de cimentación como pilotes o pilas.

El tratamiento del suelo, ya sea por productos procesados o por cal, puede emplearse o no pues la expansión esperada no es del todo grande. Además de que así como el uso de cimentaciones profundas puede ser un poco costoso.

Un control en la humedad es un método de bajo costo si se lleva a cabo con el conjunto arquitectónico de la obra, es decir, buscar un acuerdo con otros profesionales para determinar la ubicación de jardines, cisternas, así como losas con las pendientes

necesaria para desalojar de manera inmediata el agua de la zona. También conviene colocar materiales flexibles para evitar fugas.

Pero nosotros recomendaríamos el remplazo del suelo por uno no expansivo si el presupuesto lo permite

Para el Predio 2:

Tenemos que el primer estrato tiene un espesor de 40 cm a una profundidad de 20 cm por debajo del nivel del terreno natural y debajo de este estrato está un estrato de grava empacada en arcilla de de 1.60 m de grosor. El estrato superior de arcilla y el de de grava empacada en arcilla cuentan con una consistencia firme. Pero se prevé que la expansión alcanzada sea de 10.95 cm. De acuerdo con lo anterior:

Las zapatas aisladas no son recomendables debido a que la expansión esperada es muy alta, lo cual tendríamos que reducir el ancho de zapata para incrementar el esfuerzo de contacto y tal vez se exceda la capacidad de carga. Esto sucedería algo similar para las zapatas corridas.

La losa de cimentación es la opción más viable debido a que si empleáramos cimentación del tipo profunda sería muy elevado su costo. Pero al tener una expansión esperada muy alta de más de 10 cm el rigidizarla sería muy costoso pues el peralte de las trabes rigidizadoras sería muy grande así como el refuerzo en la losa para resistir las flexiones sobre ella a causa de los elementos generados.

Para evitar que el costo de utilizar la losa de cimentación exceda el presupuesto disponible para una casa se recomienda que se complemente con algún tratamiento de suelo. Los métodos de tratamiento que pueden ser empleados de acuerdo a los espesores, el tipo de obra y de acuerdo a las cualidades del suelo expansivo son las siguientes:

Se puede hacer el remplazo de los 40 cm de arcilla con material no expansivo que evite que se presenten tales expansiones en el suelo.

La estabilización química a través de cal o de cemento para reducir su potencial expansivo. Este tratamiento debe ejecutarse con mucho cuidado para no dejar arcilla sin tratar pues sería muy dañino si no se ejecuta en toda la extensión. Y después se recomienda compactar medianamente el suelo.

También se puede evitar los cambios de humedad por medio de barreras. Como no son muy profundos los estratos se puede utilizar barreras verticales teniendo en cuenta que deben de llegar más allá del tercer estrato pues es grava con empacada

y esté puede permitir el paso de humedad hacia el estrato expansivo. Complementando con barreras horizontales flexibles para envolver completamente el suelo para evitar que se genere tal cambio de humedad pues es una expansión muy alta. Se debe tener en cuenta los cuidados y recomendaciones específicos de este tratamiento mencionado en el capítulo anterior.

Cabe destacar que no importa cuando debemos prevenir y cuánto puede costar el prevenir siempre será mucho mejor que reparar.