



46° REUNIÓN DEL COMITÉ DE GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS
MINUTA

Fecha	15/ 10/2021	Hora Inicio	16:00 horas.
Lugar	Videoconferencia	Hora Fin	18:00 horas.

ACUERDOS GENERALES

- La 47° Reunión del Comité de Geotecnia y Estructuras se llevará a cabo por video-conferencia.
- ISC y Comisión tendrán reuniones externas a este comité para darle seguimiento a los proyectos ya revisados informando de los avances.

PROYECTOS TRATADOS:

1. **DR. VERTÍZ 1233.** (Av. José Ma. Vertíz N° 1233, Col Letrán Valle, Alcaldía Benito Juárez).

Presenta: **Ing. Eric E. Ramírez Díaz** (ISC)

RESUMEN: Edificio para reconstrucción. Proyecto en revisión por el ISC, el CSE del es el Ing. Rafael Alberto Forbasch Prieto y el proyectista estructural Ing. Mario Romero Castello.

La edificación preexistente fue dictaminada por el ISC en riesgo alto mediante oficio ISCDF-DG-2017-1419 de fecha 10 de noviembre de 2017, mediante oficio SGIRPC/DGAR/3101/2019 de fecha 23 de diciembre de 2018, emitido por la Secretaría de Gestión Integral de Riesgos, se recomienda efectuar la demolición de la edificación, misma que ya fue concluida. En la cartografía catastral, el predio tiene una superficie de 256.79 m², de geometría regular, con el lindero oriente hacia la Av. Dr. José Ma. Vertíz acorde con el RCDF-2021 y conforme al estudio de mecánica de suelos entregado, se ubica en la zona geotécnica III (lacustre).

La edificación proyectada abarca una superficie total de construcción de 2918.70m².constará de 13 niveles sobre el nivel de banqueta, con una sobrelevación para escaleras y cuarto de máquinas, alcanzando una altura de azotea de 39.30 m, el uso de la edificación es habitacional en toda la superestructura, para uso de estacionamiento y comercial en el sótano 1 y para estacionamiento en los sótanos 2 y 3. De acuerdo con el art. 139, la edificación pertenecerá al subgrupo B1, caso 6, requiriendo un CSE nivel 2.

El estudio de mecánica de suelos fue realizado por la empresa Grupo LAC, fechado en diciembre de 2020.



El nivel de aguas freáticas (NAF) se identificó a -2.20 m de profundidad, medidos a partir del nivel del brocal del sondeo.

1. Tomando en consideración las características físicas y propiedades mecánicas de los depósitos encontrados, así como las características del proyecto, se propone el uso de un cajón de cimentación de concreto armado desplantado a la profundidad de -9.00 m, rigidizado con traveses invertidas del mismo material en ambas direcciones para dar estabilidad a la estructura.
 2. Se deberá asegurar que el centro de cargas de la estructura coincida con el centro de gravedad de la cimentación, siendo aceptable como máximo una excentricidad de 1% con el objeto de garantizar que las presiones de contacto sean uniformes y así evitar movimientos diferenciales que perjudiquen a la estructura.
 3. Se estimó el módulo de reacción vertical para el suelo por debajo de la losa fondo del cajón de cimentación el cual es del orden de 2.00 kg/cm³
- **Procedimiento de excavación y método de contención y estabilización de colindancias:**
1. Control de escurrimientos y fluctuaciones del NAF; debido a que el NAF (-2.40 m) se ubica por encima del nivel máximo de excavación (9.00 m), se deberá realizar un bombeo previo por medio de la instalación de un sistema de bombeo evector, formado por tres puntas evectoras colocadas a la profundidad de -22.50 m y acompañada de ocho pozos por bombeo de achique.
 2. La estabilización de la excavación será a través de un muro Berlín.
 3. Procedimiento de excavación; la excavación, deberá realizarse en dos etapas horizontales y tres etapas verticales, dejando una berma perimetral de 0.80 m de corona, con taludes en proporción 1/80 (v/h), esta berma podrá retirarse en tramos alternos de 3.00 m, construyendo de manera inmediata el sistema de contención; los últimos 50 cm se excavarán de manera manual para evita sobreexcavación.
 4. Los pilotes existentes en el predio, deberán inhabilitarse, por lo que éstos deberán descabezarse en al menos unos 3.50 m, para evitar que los movimientos generados por el asentamiento regional, que es de 2 a 10 cm, penetren la losa fondo.

OBSERVACIONES A REVISAR DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS:

- Verificar sobrecarga de las construcciones colindantes.
- No se ingresa piezometría del lugar. Integrar bitácora de lecturas y conclusiones del piezómetro que se encuentra en el lugar.
- Relacionar el estudio piezométrico con el hundimiento regional obtenido del atlas de riesgo y con los hundimientos obtenidos.
- Verificar y en su caso corregir el recorte de las pilas preexistentes.



- Uno de los sondeos mixtos presentan una estratigrafía atípica, verificarla.
- Valorar el empleo de un muro Milán en sustitución del muro Berlín propuesto.
- Verificar asentamientos diferenciales y la presencia de expansiones durante la excavación
- Integrar estudio de análisis de “falla de fondo”
- Indicar mediante adendum si la cimentación queda compensada o sobre-compensada.
- Integrar retroalimentación con proyectista respecto a descargas estáticas y dinámicas a la cimentación, así como la excentricidad de las cargas.

DESCRIPCIÓN ESTRUCTURAL:

- El edificio está estructurado a base de un sistema dual conformado por marcos rígidos ortogonales de acero con contravientos metálicos concéntricos de ductilidad baja en varios marcos transversales, así como rigidización de nudos en marcos longitudinales, indicándose que todos los muros interiores son de carácter no estructural, siendo en su mayoría de tabla-roca o durok, considerando que los muros medianeros serán de piezas macizas, confinadas mediante dalas y castillos de concreto. el cubo de elevadores se planta como columna hueca que acortará las trabes que llegan a él.
- El sistema de piso fue resuelto mediante losa de lámina acanalada con firme de concreto de comprensión, conocida comercialmente como “losa-cero”
- La cimentación está resuelta mediante un cajón de compensación que es ocupado por los tres sótanos, los cuales son utilizados para estacionamiento, apoyado en su losa fondo mediante un sistema de contra-trabes y sobre una cama de tezontle de 30cm de espesor constituida a manera de mejoramiento.

OPINIONES/PROPUESTAS:

- No se menciona en el estudio de mecánica de suelos el descabece de los pilotes existentes y cuantas pilas son. De acuerdo a lo indicado en el proyecto estructural, la excavación se considera profunda y no está analizada una falla de fondo, la profundidad del muro Berlín.
- Se menciona que se apoyaran en los pilotes existentes para la construcción del muro Berlín, no se indica la revisión de las diagonales.
- No se indica el diseño de la losa de fondo, para conocer los criterios utilizados.
- Considerar el costo actual del acero y en su caso sustituirlo en donde sea posible, para que la construcción no sea costosa.



- Los datos para recibir la placa base, están muy saturados, se recomienda bajarlo 50cm para que las trabes se conecten directamente con las columnas.
- Revisar las anclas en los muros colindantes.
- Considerar la solución con columnas de sección compuesta (acero y concreto)
- Revisar los esfuerzos por sismo por la esbeltez de la estructura.
- Para el diseño del muro Berlín, se requiere un perfil más continuo de la resistencia.
- Faltan ensayos traxiales en las zonas blandas.
- La propuesta del muro Milán por muro Berlín, es también para evitar la falla de fondo.
- Revisar y corregir las excentricidades.
- No menospreciar los pilotes existentes en el comportamiento de la estructura.
- Revisar el estudio de la subsidencia.

ACUERDOS:

-El ISC enviará al proyectista y CSE, los comentarios de la revisión del Comité de Geotecnia y Estructuras para su atención.

2. PATRICIO SANZ 529. (Patricio Sanz N° 529, col. Del Valle, Alcaldía Benito Juárez).

Presenta: **Ing. Irvin Alfredo Ramírez Rojas** (ISC)

RESUMEN: Edificio para rehabilitación. Proyecto en revisión por el ISCDF. El CSE del proyecto es el Ing. Federico E. Romo Heredia. Edificación de los años 70's, consta de PB y 10 niveles, tiene una forma "L" e irregular, las dimensiones del predio son; 22.40 m de ancho, 25.20 m de largo y una altura de 30.80 m aproximadamente y cuenta con una superficie de 5261.00 m². La PB tiene un uso para estacionamiento y los niveles superiores habitacional (30 departamentos), en azotea se tienen cuartos de servicio y el tanque para almacenamiento de agua.

De acuerdo al RCDF la estructura se clasifica dentro del subgrupo B1. Está estructurado a de marcos ortogonales de concreto reforzado, columnas se sección rectangular, losa plana aligerada como sistema de piso. Cuenta con 2 elevadores que están confinados por muros de concreto, las escaleras conformadas con mampostería confinada. Cuenta con muros de tipo diafragma de mampostería en las colindancias norte y poniente. Los departamentos cuentan con muros de mampostería con confinamiento escaso.

El edificio esta cimentado sobre una losa corrida de concreto y contra-trabes además de 49 pilotes de punta con una longitud de 16.00 m y un diámetro de 45cm.

Derivado del sismo del 19 de septiembre del año 2017 la edificación presento las afectaciones siguientes:



1. Desplazamientos importantes que ocasionaron fisuras diagonales en algunas columnas de la planta baja menores de 1mm.
2. Dos columnas de la fachada principal de la esquina presentaron desconchamiento, dejando el acero de refuerzo expuesto. (como medida para evitar su corrosión aplicaron una pasta de mortero).
3. Los muros de mampostería presentaron grietas diagonales en forma de "X" muy acentuadas en los primeros tres niveles mayores a 3mm, mientras que en los niveles superiores se observaron con la misma tendencia pero de menor magnitud (1mm), por lo que esto generó desprendimientos de acabados.
4. Conforme a lo anterior, la estructura del edificio en cuestión se considera RIESGO MEDIO por daños en muros divisorios, fisuras ligeras en columnas de planta baja, por planta baja flexible y losa plana y como por la irregularidad de la estructura.

La estructura se consideró con un comportamiento de tipo elástico, el análisis estructural se realizó con el programa SAP-2000. De acuerdo a las NTC (capítulo 3, tabla 3.1.1) los valores de acuerdo a la tabla referida, no rebasan el 1% permisible respecto a la altura del edificio (0.30m), sin embargo se observan 3 vértices que están cerca de rebasar el límite permisible por RCDF, situación que deberá ser monitoreada y solventada por el proyecto de rehabilitación.

Mecánica de suelos; De acuerdo a la zonificación geotécnica de la ciudad de México, el sitio de estudio se localiza en zona II o de Transición, de acuerdo a las NTC-2017 para diseño y construcción de cimentaciones y del RCDF. Trabajos de campo; para la obtención de muestras, se realizó un sondeo mixto (SM-01), a una profundidad de 25.00 m, con obtención de 2 muestras inalteradas mediante tubo Shelby. Durante los trabajos de exploración se encontró Nivel de Aguas Freáticas a -1.80 m. Se empleó piezómetro tipo Casagrande (de tubo abierto), el cual fue monitoreado durante un mes, tomando una lectura por semana, la lectura promedio del piezómetro instalado fue de 21.00 m la que nos indica que a 25.00 m se encuentra la presión de poro de 4 Ton/m².

Ing. Federico E. Romo CSE; Se realizaron varios estudios complementarios (levantamiento topográfico, pruebas de materiales, espectro de sitio, dictamen post-sísmico, etc.), su estructura está ligeramente inclinada, se propuso a la empresa DAMPO para la colocación de disipadores, misma que no continuo, se propone contra-venteos de acero en fachadas y colindancias, derivado del alto costo se pondrán muros de concreto en las colindancias. El edificio se encuentra habitado.

OPINIONES/PROPUESTAS:

- Se observa un proyecto de reforzamiento invasivo y costoso, considerar los muros existentes en las colindancias, con aplanados estructurales y refuerzos adicionales en la revisión.
- Se aprecia que las nuevas pilas están ubicadas fuera del límite del predio, el proyectista confirma que si están propuestas por fuera, por procedimiento constructivo. Considerar que por ser vía pública se requiere permiso de la alcaldía.



- Para las pilas interiores, se adaptaran los equipos para realizar los trabajos correspondientes.
- Se recomienda realizar una prueba de integridad de los pilotes existentes, para conocer la longitud y características.
- La inclinación que tiene el edificio puede ser ocasionado por la excentricidad que presenta la estructura. Por la antigüedad de edificio, si sus pilotes fueran de punta ya hubiera emergido.
- No se cumple con la separación sísmica de colindancia, considerarlo en la rigidización de la estructura.
- Revisar los taquetes en las soleras del encamisado de las columnas, las placas bases y de conexión.
- La memoria de cálculo menciona factores de carga de 1.5 y 1.7, revisarlos.
- Se solicita se envíe el estudio de mecánica de suelos nuevamente para su correcta lectura y revisión.
- No se menciona en el estudio de mecánica de suelos de que época es el edificio, el Ing. Romo indica que es de los años 70's. Por lo que se considera que tiene pilotes mega de 45cm de diámetro, de punta y de fricción.
- Considerar la capacidad de carga del cajón y de los pilotes existentes, en la revisión de la cimentación.
- Se instaló un piezómetro, pero quedó por debajo de la capa dura. Verificar sus lecturas sean adecuadas para la revisión correspondiente.
- Definir qué tipo de pilotes predomina en la cimentación existente y se recomienda una cimentación única.

ACUERDOS:

-El ISC enviará al proyectista y CSE, los comentarios de la revisión del Comité de Geotecnia y Estructuras para su atención.