



**27° REUNIÓN DEL COMITÉ DE GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS  
PARA LA REVISIÓN DE PROYECTOS  
MINUTA**

<b>Fecha</b>	07/ 10 /2020	<b>Hora Inicio</b>	17:00 horas.
<b>Lugar</b>	Videoconferencia	<b>Hora Fin</b>	19:00 horas.

<b>ACUERDOS GENERALES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La 28° Reunión del Comité de Geotecnia y Estructuras se llevará a cabo por video-conferencia.</li> <li>• ISC y Comisión tendrán reuniones externas a este comité para darle seguimiento a los proyectos ya revisados informando de los avances.</li> </ul>	

**PROYECTOS TRATADOS**

1. **ALFONSO REYES 188 RC.** (Dirección: Alfonso Reyes N° 188, col. Hipódromo, Alcaldía Cuauhtémoc).

**RESUMEN:** Presenta; Ing. Fabián Martínez del Valle (ISC).

Edificio para reconstrucción; Proyecto en revisión por el ISC. El CSE del proyecto es el Ing. Vicente Robles Jara. Edificio ubicado en esquina, el predio cuenta con un sólo cuerpo con dos cubos de escaleras ubicadas a cada extremo del cubo de elevador. La edificación proyectada abarca una superficie total de 1817.26m<sup>2</sup>, destinado a uso habitacional. Cuenta con planta baja, 8 niveles sobre el nivel de banquetta más un semisótano destinado a uso de estacionamiento con una bodega, alcanzando una altura de aproximada de 31.36 m.

El sistema estructural fue resuelto mediante marcos formados por muros de concreto reforzado de sentido longitudinal en un extremo, formando marcos con traveses y muros transversales, del sentido transversal se rigidiza con muros de concreto reforzado en los extremos, formando marcos con las traveses; el sistema de piso se resolvió con losa maciza de concreto reforzado con 12 cm de espesor, el cual está apoyado en traveses y muros de concreto reforzado.

De acuerdo a las recomendaciones del estudio en mecánica de suelos, la cimentación fue resuelta mediante un cajón con una losa de 65 cm de peralte, desplantado a una profundidad de 2.90 m apoyado en 18 pilas de punta de concreto reforzado que se desplantan a un nivel de -19.00m.

Con la finalidad de conocer la estratigrafía del sitio así como las propiedades tanto físicas como mecánicas de los estratos, se realizó una campaña de exploración consistiendo en: un sondeo mixto (SM-1) combinando las técnicas de Penetración Estándar (SPT) y Cono Eléctrico (SCE) a una profundidad de 25.5m; un sondeo de Muestreo Selectivo (SMS) con extracción de muestras inalteradas (Tubos Shelby) a diferentes profundidades para ensayos de laboratorio; dos Pruebas Estáticas de Cono (PEC) para medir resistencia y deformabilidad del suelo "in situ" y un mapeo e inspección del sitio.



## OPINIONES/PROPUESTAS:

- Se recomienda revisar el desplante de los muros así como los detalles en armados de muros de concreto, trabes y contratrabes.
- Se recomienda aligerar la losa fondo y reducir su peralte.
- Se recomienda centrar las pilas en los ejes. No está claro el análisis de capacidad de carga de las pilas, habrá que responder cómo se obtuvo. Se recomienda complementar la información.
- Se revisará el proyecto de protección a colindancias, proceso de excavación, bombeo, cómo se construirá la cimentación, que se procede con las pilas existentes, etc.

## ACUERDO:

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

2. **ANTIGUA TAXQUEÑA 70 RC.** (Dirección: Antigua Taxqueña N° 70, colonia Parque San Andrés, Alcaldía Coyoacán).

**RESUMEN:** Presenta; Ing. Erick E. Ramírez Díaz (ISC).

Edificio para reconstrucción; El CSE del proyecto es el Ing. Luis Miguel Hierro Bohigas. La edificación proyectada abarca una superficie total de 9021.79 m<sup>2</sup>. El inmueble fue dictaminado como RIESGO ALTO el 9 de noviembre de 2017, siendo demolido en 2019.

El proyecto cuenta con una altura sobre nivel de banqueta de 24.8 m y una superficie total construida de 10,678 m<sup>2</sup> (considerando la superestructura y la subestructura).

El estudio de mecánica de suelos fue realizado por la empresa Ingeniería Geotécnica OST, S.A. de C.V. en agosto de 2020. En los cálculos realizados se consideró un ángulo de fricción interno de 36°, para los materiales de apoyo de las pilas se obtuvieron las capacidades de carga considerando un desplante de 23.00 m y en función del diámetro de las pilas. De acuerdo al RCDF, la dimensión mínima de una pila será de 80 cm y cuando rebasen 3.0 m de longitud, la dimensión mínima será de 1.00 m de diámetro. Se tiene un abatimiento de 5tn/m<sup>2</sup> cercanos a los 25.00 m, por tal motivo no podrá hacerse campana para las pilas y serán de fuste recto.

La estructura está formada por marcos rígidos de concreto ortogonales, con columnas y trabes peraltadas de sección rectangular de distintas dimensiones así como la aplicación de muros de concreto. Los sistemas de piso son de losa reticular con nervaduras de concreto. El edificio consta de un basamento común a nivel de semisótano en el que se desplantan dos cuerpos que son estructuralmente independientes a partir de la planta baja. Las columnas de concreto son de distintas secciones en todos los niveles (8 niveles sobre banquetta y un semisótano), cambiando su armado en los diferentes entrepisos.

## OBSERVACIONES REALIZADAS POR LA MESA TÉCNICA:

**OBSERVACIÓN:** Existe asimetría en el inmueble, lo cual deberá ser considerado en el análisis del centro de masas de la cimentación.

**RESPUESTA.** Está considerada la existencia de la asimetría de la estructura de cada torre y de la asimetría existente en el sembrado de la estructura en la cimentación, razón por la cual se realizó un modelado completo de la estructura considerando el trabajo de la cimentación.

**OBSERVACIÓN:** Se recomienda optimizar el diseño por cortante de las columnas y de las trabes, por lo que toca a la distribución del refuerzo transversal (estribos).



RESPUESTA: Se realizó una revisión del arreglo de distribución de estribos.

OBSERVACIÓN: Dentro del Estudio de Mecánica de Suelos (EMS), es importante considerar el comportamiento del hundimiento regional en la zona.

RESPUESTA: Se adjunta información en archivo.

OBSERVACIÓN: Con respecto al EMS es importante verificar si las medidas piezométricas arrojan presión de poro nula, considerar su repercusión en la capacidad de carga y diseño de las pilas, así como en la posibilidad de que dichas pilas cuenten con “campana” en ese nivel, con la finalidad de optimizar recursos materiales y financieros.

RESPUESTA: Se adjunta información en archivo.

OBSERVACIÓN: Realizar pruebas triaxiales al material extraído de la capa dura de desplante, con la finalidad de estar en posibilidades de prever los asentamientos que presentaran las pilas.

RESPUESTA: Se adjunta información en archivo.

OBSERVACIÓN: Realizar nuevamente el análisis y diseño de la cimentación, separando los cálculos de las pilas de los cálculos del cajón de cimentación, ya que actualmente se encuentran mezclados.

RESPUESTA: No existe un sistema mixto de cimentación (Cajón de cimentación y Pilas de concreto armado). Después del proceso de demolición quedo, el terreno actual quedó a un nivel por debajo del nivel de calle y sólo hay excavación complementaria para poder dar los niveles arquitectónicos de semisótano y construcción de contratraves las cuales ligan las pilas de cimentación. Se cuenta con un diseño de losa de cimentación, considerando que cada pila en su proceso de descarga y asentamiento total genera una presión de reacción sobre el piso del estacionamiento.

#### **OBSERVACIONES REALIZADAS POR EL ISC:**

OBSERVACIÓN: De acuerdo con las NTC-DS, en el Capítulo 7. El análisis estático se establece.

RESPUESTA: La construcción de un análisis de diseño sísmico estático solo fue con la finalidad de valorar, los resultados obtenidos de los cortantes sísmicos generados por el análisis dinámico y verificar que el modelo matemático opere de forma correcta.

#### **OPINIONES/PROPUESTAS:**

- Derivado de las observaciones anteriormente emitidas por el ISC y el Comité, el proyecto sufrió varias modificaciones, una de ellas fue la reducción de dos niveles y por ende, los detalles estructurales.
- En planta baja existe una junta constructiva entre ambos cuerpos, se recomienda indicarlo y detallarlo en planos.
- El proyecto estructural presenta una asimetría, se recomienda revisar las condiciones de irregularidad y complementar su análisis.
- Revisar el diseño de la losa reticular de 50 cm de peralte para los claros proyectados.
- Se recomienda actualizar y complementar el estudio de mecánica de suelos y la memoria de cálculo de las pilas. El proyecto no establece piezometría ni hundimientos regionales, además de presentar dimensiones exageradas en el diseño de las pilas para un edificio de esa altura, se recomienda presentar un análisis.

#### **ACUERDO:**

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



3. **RÍO CHURUBUSCO 345 RH.** (Dirección: Río Churubusco N° 345, col. Paseos de Taxqueña, Alcaldía Coyoacán).  
Revisión de la problemática del inmueble para rehabilitación, con presencia del proyectista, CSE y administrador del inmueble.

**RESUMEN:** Presenta; CSE y ISC.

Edificio para de rehabilitación; El CSE del proyecto es el Ing. Vicente Robles Jara. Proyecto con constancia de registro ISC-DG-CR-REH-2020/265. El edificio consta de un semisótano, planta baja, siete niveles y un pent-house en dos niveles.

La edificación fue construida en la época de los setenta. Cuenta con una superficie total de construcción aproximada de 3,600 m<sup>2</sup>. En la parte frontal de la edificación existen en cada nivel dos departamentos que miran a la avenida, y en la parte posterior, solo un departamento con mayor área. Está estructurado mediante marcos equivalentes de concreto reforzado, formados por columnas rectangulares y franjas de una losa reticular. En el sentido longitudinal se cuenta con cuatro crujías con las columnas orientadas en el sentido más favorable, mientras que en el sentido transversal también cuenta con cuatro crujías, pero con las columnas orientadas en el sentido débil. En las colindancias laterales existen muros de tabique en toda la altura, lo que hace que la edificación sea rígida en ese sentido. La cimentación es una losa con contratrabes invertidas, cuenta con pilotes monolíticos de sección cuadrada de 50cmx50cm.

Derivado del sismo ocurrido el día 19 de septiembre del 2017 se realizó una visita de inspección al edificio. Se observaron daños en los muros divisorios colocados en el sentido transversal del edificio (paralelos a la avenida). Al frente de la edificación, existen unos volados que alojan un cuarto de lavado, en el cual se observaron grietas algunas losas. En planta baja dos columnas fueron dañadas por un proceso constructivo provocando que estas trabajaran como "columnas cortas". En la zona del cubo de escaleras, también se observaron daños leves en la base de algunas columnas.

Se realizaron tres calas en la cimentación del edificio, encontrándose de manera generalizada daños en la losa de cimentación, así como serios agrietamientos y fracturas con desplazamientos en las contratrabes. Los pilotes encontrados, y que no están ligados a la cimentación, se apoyan en un estrato más resistente que el superficial, lo que ha provocado que estos se opongan al hundimiento del edificio, cabe mencionar que el peralte y armado de la losa de cimentación, no corresponden a las solicitudes esperadas, aún para las cargas gravitacionales. Con base en los resultados de los modelos de estudio, puede concluirse que la estructura no cumple con los niveles de resistencia requeridos por la actual reglamentación y los valores de distorsión de entrepiso están igualmente fuera de los permisibles. El edificio no es habitable y se considera de alto riesgo para futuros eventos sísmicos.

El proyecto de rehabilitación consiste en añadir a la estructura elementos que soporten el cortante sísmico, dejando a la estructura actual la responsabilidad de tomar las cargas gravitacionales. En el sentido longitudinal, donde las columnas tienen orientación favorable, se decidió colocar en ambas colindancias muros de concreto reforzado, mientras que, en el sentido transversal se optó por marcos conformados por elementos de acero con contravientos excéntricos. La solución para la cimentación fue proporcionar una nueva losa de cimentación construida sobre la existente, con la capacidad de soportar las descargas esperadas, además de pilotes trabajando por fricción y ligados a la estructura mediante capiteles.

Respecto a los estudios complementarios, su objetivo fue corroborar la continuidad interna de las pilas de concreto con métodos no agresivos y no destructivos, empleando el método Sísmico de Reflexión para determinar los límites físicos de un medio con otro.

Podemos catalogar las pilas como "A". No se detectaron defecto en la pila y existe una perfecta reflexión de la señal sísmica correspondiente al final de la misma. Se considera que la pila se encuentra físicamente intacta.



Se realizaron nivelaciones en las losas de planta baja, segundo nivel, cuarto nivel, sexto nivel y pent-house. Del estudio de estos valores se deduce que las inclinaciones máximas de 0.6 % en el sentido Norte-Sur y 0.38% en el sentido Oriente-Poniente valores inferiores al 1.0%

### **OPINIONES/PROPUESTAS:**

- Se ingresó su proyecto de rehabilitación a revisión por el Comité de Geotecnia y Estructuras, derivado de dicha revisión han surgido algunas observaciones de carácter técnico y financiero que implican cierta complejidad para su proceso, por lo que se han gestionado reuniones entre las partes correspondientes (Comisión para la Reconstrucción, ISC, CSE/proyectista, administrador del inmueble y empresas constructoras) para su atención. Asimismo se han asignado empresas constructoras para la elaboración de una propuesta económica, las cuales han determinado que el proyecto resulta ser muy costoso (presupuestado en un aprox. de \$30'000,000.00), por lo que se está valorando el costo vs beneficio, aunado a la problemática técnica para llevar a cabo su obra de rehabilitación.
- En una mesa de revisión anterior, se sugirió ligar los pilotes existentes, ya que en su propuesta de recimentación no estaban considerados, por lo que se recomendó evaluar y analizar la cimentación para conocer su estado real. Derivado de dicha observación, el CSE respondió comentando que no podría ser posible porque los pilotes no coinciden con la ubicación donde se encuentran las bajadas de cargas, por lo que implicaría una solución más costosa de lo que ya está presupuestado.
- Derivado de las observaciones anteriormente emitidas por el ISC y el Comité, se ingresó información complementaria para analizar y revisar su propuesta de recimentación, así como evaluar su viabilidad y poder definir la ruta de atención del inmueble. Como resultado, se ha determinado que la cimentación que presenta el CSE/proyectista resulta muy costosa además de que su proceso de resolución tiene un grado de complejidad muy elevado, por lo que este Comité aconseja que el inmueble sea sometido a un proceso de Reconstrucción.

### **ACUERDO:**

-Se tendrá una reunión de seguimiento con el ISC para determinar la ruta de atención al inmueble y así emitir una conclusión.