



**19° REUNIÓN DEL COMITÉ DE GEOTECNIA Y ESTRUCTURAS
PARA LA REVISIÓN DE PROYECTOS
MINUTA**

Fecha	09/ 07 /2020	Hora Inicio	17:00 horas.
Lugar	Videoconferencia	Hora Fin	19:00 horas.

ACUERDOS GENERALES

- La 20° 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. **DESCARTES 33 RH.** (Dirección: Descartes No. 33, col. Verónica Anzures, Alcaldía Miguel Hidalgo).

RESUMEN: Presenta; Ing. Juan Zamorategui (ISC).

Inmueble visitado por los Ing. Federico Romo H. (CSE).

Edificio para Rehabilitación; El CSE del proyecto es del Ing. Enrique Javier de Legarreta (CSE). Es un edificio construido en el año de 1980, cuenta con un semisótano y planta baja para uso de estacionamiento, 11 niveles para uso habitacional y azotea. El edificio tuvo un reforzamiento estructural/reparaciones en julio del 2015, en el cual se realizaron trabajos de reparación en muros considerados como no estructurales, sin daños en columnas ni losas.

Su estructura es a base de marcos ortogonales en interacción con muros de relleno a base de mampostería, como sistema de entrepiso se tiene una losa plana nervada; su cimentación consiste en un cajón con 3m de peralte desplantado sobre pilotes de concreto reforzado. Sí cuenta con estudio de mecánica de suelos con fecha del mes de febrero de 2020.

El proyecto de reforzamiento estructural contempla sustituir los muros de mampostería existentes por muros de Durock o Tablaroca para aligerar el edificio a excepción del nivel de servicios, así como encamisar con placas metálicas las columnas de concreto existentes, uniéndolas con traveses metálicos tipo IR en todos los niveles. Se propone la colocación de contraventeos tipo OR en los marcos extremos de los ejes "A y F" para limitar las distorsiones (desplazamientos).

OPINIONES/PROPUESTAS:

- El reforzamiento es adecuado, se recomienda que los contraventeos en la parte posterior que se ubican al interior de los departamentos se re-ubiquen en los cubos de luz para ser lo menos invasivo, de igual forma que los contraventeos en la parte frontal den continuidad hasta la cimentación.



- El proyecto no contempla una intervención en la cimentación (recimentación o reforzamiento). Se recomienda revisar la mecánica de suelos para aclarar si la cimentación es resistente y cumple con los requisitos de estabilidad.
- Revisar las tensiones que descargan los contravientos hacia la cimentación, verificar si los pilotes son capaces de soportar las tensiones que generan los contravientos.
- Las placas con las que se están encamisando las columnas debieran de conectarse a la columna de concreto, debiera de existir elementos de cortante para garantizar la sección compuesta (concreto-acero). Conectores para el encamisado de acero con la columna.
- No hay medición de deformaciones en los nodos, en espera del envío del estudio de mecánica de suelos.
- Verificar el tipo de pilotes que existen para determinar su capacidad de tensión por sismo.

ACUERDO:

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

2. **AZCAPOTZALCO 202 RH.** (Dirección: Azcapotzalco No. 202, col. Ángel Zimbrón, Alcaldía Azcapotzalco).

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

Inmueble visitado por el Ing. José E. Nolasco Morales (CSE).

Edificio para Rehabilitación; El CSE del proyecto es el Ing. Óscar de la Torre Rangel, cuenta con Constancia de Registro ISC-DG-CR-REH-2019/258 emitida el 20 de diciembre de 2019. Es un edificio construido en los 80's. Actualmente el edificio está constituido por dos cuerpos simétricos con planta en forma irregular (H), cuenta con 6 niveles destinado a uso habitacional.

La estructura está resuelta con un sistema de marcos rígidos ortogonales, contando con 5 tipos de columnas y trabes principales de concreto reforzado, ambas de sección rectangular. El cuerpo "A" (torre 1 Y 2) presenta una losa maciza como sistema de piso, considerando y para el cuerpo "B" (torre 3 y 4) su sistema es a base de vigueta y bovedilla.

A raíz del sismo de 19 de septiembre de 2017, el inmueble presentó agrietamientos en columnas de concreto en planta baja, así como muros de relleno en los niveles siguientes.

La revisión del sistema de cimentación no se desarrolló en el proyecto ya que el edificio no presenta deformaciones ni desplomes, por lo que se concluyó que la cimentación se ha comportado adecuadamente y presenta una buena interacción suelo-estructura.

El sistema de refuerzo está constituido por el encamisado de las columnas de concreto y trabes con placas de acero estructural, además de contemplar la reparación o reemplazo de los muros de relleno que sufrieron daños por sismo.

OPINIONES/PROPUESTAS:

- En el proyecto no existe una propuesta de refuerzo estructural para las trabes.
- El comportamiento de la torre 1 tuvo un comportamiento diferente a las demás torres (2, 3 y 4), presenta mayor número de fracturas en las columnas. Varios muros se encuentran agrietados en todos los niveles, por lo que hace que sea una estructura flexible y presente distorsiones en los entrepisos.



- Presentan un proyecto conceptual, muy deficiente, la información en planos es discordante, no hay detalles de conexiones ni especificaciones, hace falta completar la información.
- Verificar que la propuesta del encamisado en columnas con placas dé rigidez a toda la estructura, no presenta continuidad en los refuerzos.
- No presentan planos de cimentación ni se indica el tipo de cimentación correspondiente, se recomienda presentar el estado estructural en el que se encuentra.
- Se recomienda realizar calas en la cimentación y medir deformaciones diferenciales para determinar si se necesita o no el estudio de mecánica de suelos.

ACUERDO:

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

3. **ATLIXCO 118 RC.** (Dirección: Ámsterdam No. 118, col. Hipódromo Condesa, Alcaldía Cuauhtémoc).

RESUMEN: Presenta; Ing. David Ordóñez (ISC).

Edificio para Reconstrucción; Proyecto ingresado al ISC el 19 de junio de 2020, actualmente se encuentra en revisión por el instituto (ISC) con primeras observaciones. El CSE del proyecto es el Ing. Adrián Federico Esteve Tárraga.

El proyecto del edificio contempla un área total construida de 4,399.43m². Cuenta con un sótano destinado a uso de estacionamiento, planta baja destinada a uso de estacionamiento y comercial, más 8 niveles destinados a uso habitacional y azotea.

Su estructuración en todos los niveles es a base de marcos ortogonales de concreto reforzado y como sistema de entrepiso una losa maciza con espesor de 12cm. La cimentación consiste en un cajón con una losa fondo de 25cm. de espesor, rigidizada con contratraves y desplantado sobre pilas de 80cm. de diámetro de concreto reforzado.

Durante el sismo de septiembre de 2017, la estructura del edificio tuvo desplazamientos laterales importantes, a consecuencia las columnas de diversos niveles presentaron daños graves con fallas por cortante y por compresión. Los muros de mampostería de todos los niveles presentaron grietas diagonales y longitudinales, se detectaron daños por golpeteo con los inmuebles colindantes. El inmueble presentaba un desplomo hacia su costado norte de 20.7cm por lo que supera los límites establecidos en el RCDf-2017.

El proyecto arquitectónico propone una altura total en el edificio de 28.08m. Estructuralmente propone el diseño, secciones de trabes de 65x70cm y columnas de 50x70cm con una losa de cimentación de 25cm de espesor con secciones de contratraves de 40x120cm.

Para el estudio de mecánica de suelo presentan un sondeo mixto hasta una profundidad de 30m, presentan una planta del proceso de excavación a través de un muro Berlín. **Minuto 52:00**

OPINIONES/PROPUESTAS:

- Se recomienda revisar la capacidad de carga de la cimentación, al igual la capacidad de carga de la pila acampanada es baja.
- En el estudio de mecánica de suelos, no midieron piezometría ni hundimiento regional.
- Se recomienda ubicar la cisterna en una zona céntrica del inmueble, y hacer uso de taludes para evitar problemas con los edificios colindantes.
- Los proyectos de reconstrucción y rehabilitación elaborados para el “corredor” de la calle Atlixco se verán de forma integral.



ACUERDO:

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

4. ÁMSTERDAM 49 RH. (Dirección: Ámsterdam No. 49, col. Hipódromo, Alcaldía Cuauhtémoc).

RESUMEN: Presenta; Ing. Edgar A. Romo (ISC).

Inmueble visitado por el Dr. Bernardo Gómez (CSE).

Edificio en proceso de Rehabilitación. Recibió recursos de la administración pasada. El CSE del proyecto es el Ing. Francisco Javier Ribe Martínez de Velasco. Es un edificio construido en los 80's, de un solo cuerpo asimétrico, forma en planta irregular (U), cuenta con planta baja más 10 niveles destinados a uso habitacional.

La estructuración del inmueble original son marcos a base de columna y losas planas, ambas de concreto reforzado, su cimentación es profunda, cuenta con 23 pilotes tipo "Mega" de 50 cm de diámetro, desplantados a 22m de profundidad, ligados con trabes de 1.60m de peralte. Por encima de las contratraves se encuentra un firme de concreto reforzado de 10cm de espesor.

El edificio presenta un desplome fuera del límite de tolerancia hacia la colindancia sur-oeste, presenta daños no estructurales por compresión diagonal en varios muros de mampostería.

De la revisión estructural se obtuvo que: los desplazamientos laterales del edificio en la dirección paralela a la calle de Ámsterdam son inadmisibles, se tienen desplazamientos de entrepiso de más del 100% de lo permisible por el RCDF; la separación de estribos en columnas no cumplen con los requisitos de confinamiento que marca el reglamento; el acero longitudinal de varias columnas se encuentra escaso principalmente en niveles inferiores; los muros colindantes no son capaces de resistir la compresión diagonal que le transmiten las fuerzas laterales por sismo.

El proyecto de reforzamiento estructural propone la aplicación de encamisados de placa de acero en columnas de concreto reforzado, la colocación de muros de concreto adicionales a todo lo largo de las colindancias laterales en el sentido perpendicular a la calle Ámsterdam y de una armadura tipo contra-venteo en el cubo de iluminación posterior con el fin de cerrarlo y así eliminar el efecto nocivo de la planta en "U", la reparación de muros de mampostería dañados y la colocación de contravientos metálicos en el marco de la fachada principal.

El estudio de mecánica de suelos contempló el sondeo de penetración estándar 30.20m de profundidad y una excavación de pozo a cielo abierto a 2.30m. Se elaboró un estudio del subsuelo, debido a que el edificio requiere un proyecto de re-nivelación, por lo que se obtuvieron mediciones de niveles en columnas de planta baja y desplomos, así como el diseño del proceso de re-nivelado.

Durante la ejecución de los trabajos de re-cimentación se detectaron algunas inconsistencias en el proyecto, por lo que se solicitó un estudio adicional de mecánica de suelos en el cual se concluyó aumentar la capacidad de carga a tensión de la cimentación, mediante pilotes adicionales hincados a presión.

OPINIONES/PROPUESTAS:

- El inmueble presenta una inclinación perceptible hacia Avenida Sonora, por lo que se está re-nivelando.
- Presenta agrietamientos en los muros de mampostería, no presenta agrietamientos en columnas y sistemas de piso.



- El proceso de rehabilitación se suspendió debido a que se revisó el proyecto estructural con pilas existentes convencionales y se encontraron en campo pilotes tipo “Mega”, siendo estos pilotes hincados en secciones de aproximadamente 2 m, sin continuidad, por lo que no tienen capacidad a tensión, derivado de esto, al realizar el nuevo proyecto de re-cimentación del inmueble se supera el presupuesto estimado por lo que se suspenden los trabajos.
- Los muros de mampostería, a pesar de ser considerados como elementos “no estructurales” y de contar con una capacidad de resistencia baja, disipan la energía a través de daño y le dan amortiguamiento en la estructura. En ese sentido, los refuerzos que se proponen cambian el paradigma de la resistencia del edificio, no aportan la capacidad de disipación de energía sino de resistir las fuerzas de manera frontal a través de los contravientos que resultan sumamente robustos.
- Se recomienda considerar la implementación de disipadores de energía tipo “Viscoso” en lugar de implementar contravientos convencionales para disipar la energía.
- Se recomienda evaluar y analizar el costo de la re-cimentación y el proyecto de reforzamiento (costo-beneficio).

ACUERDO:

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

5. **PROLONGACIÓN UXMAL 1088 RH.** (Dirección: Prolongación Uxmal No. 1088, col. General Pedro María Anaya, Alcaldía Benito Juárez).

RESUMEN: Presentado por el Arq. Óscar García S. García Hernández (ISC).

Inmueble visitado por los Ing. Federico E. Romo (CSE).

Edificio para rehabilitación; Cuenta con Constancia de Registro emitida por el ISC con número ISC-DG-CR-REH-2019/241. El CSE del proyecto es el Ing. Miguel Serrano Saldaña. Se trata de un edificio construido hace 40 años.

Edificio ubicado en esquina, de un solo cuerpo, forma en planta irregular, está conformado por planta baja destinada a uso de estacionamiento, 10 niveles subsecuentes destinados a uso habitacional y 1 pent-house.

La estructura del inmueble es a base de columnas de concreto reforzado y losas planas aligeradas, cuenta con algunos muros de concreto perimetrales y al interior del inmueble, muros de mampostería; cuenta con un cajón de cimentación parcialmente compensado, pilotes de fricción y de punta.

Derivado del sismo de septiembre de 2017, el inmueble no presenta daños estructurales, en la fachada y al interior del inmueble existen fisuras en los muros de mampostería. Derivado de una revisión numérica en su estado actual anterior al sismo, se determinó que no cumple con los estados límite de servicio contra colapso, no cumple con los estados límite de servicio para limitación de daños ante sismos frecuentes y el período de vibración del suelo es cercano al período de la estructura.

En su topografía, se puede observar un desplomo máximo que presenta de 1.9m (el cual se considera dentro de la norma).

El estudio de mecánica de suelos que ingresan es un estudio del proyecto original elaborado en 1978, el cual se consideró como base para la revisión numérica, sin embargo, se recomienda un estudio actualizado.

Se pretende realizar la reestructuración del edificio con un sistema a base de muros de concreto reforzado en sus diferentes sentidos, propone no retirar los muros (de mampostería) considerados como “no estructurales”, además de retirar el tanque de almacenamiento de agua (40,000lts) ubicado en la azotea.



OPINIONES/PROPUESTAS:

- El reforzamiento es adecuado, sin embargo, puede presentar agrietamientos en los elementos estructurales derivado del período de vibración actual que presenta el inmueble. Se recomienda comparar el modelo con el período de vibración obtenido físicamente para hacer una revisión más precisa.
- Elementos estructurales bien ubicados, no interfieren con la funcionalidad del edificio.
- Verificar los efectos de torsión y el período de suelo con respecto al de la estructura.
- Número excesivo de estribos en las columnas, en la ampliación de los muros. Se recomienda reducir el número (colocación de estribos) para facilitar el proceso de colado.
- Conceptualmente resulta adecuada la posición, no obstante, no se está tratando con el debido cuidado la solución integral. No obstante, el modelado del concreto no se está presentando adecuadamente, se recomienda verificar el cálculo del módulo de elasticidad del concreto existente. Con los muros de concreto se tendrán descargas importantes hacia la cimentación, se recomienda revisar la capacidad de carga.
- Falta de visión de proceso de obra, especificar detalles en los planos: conectores, soldaduras, etc.
- Sin tratamiento a los muros existentes, indicar cuál es el nivel de distorsión por colapso.
- Se recomienda elaborar un estudio de mecánica de suelos actualizado, realizar calas, ver qué tipo de pilotes son, medir deformaciones diferenciales y desplomos.

ACUERDO:

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

6. **TORRES ADALID 703 RH.** (Dirección: Torres Adalid No. 703, col. Del Valle Norte, Alcaldía Benito Juárez).

RESUMEN: Presenta; Ing. Edgar A. Romo (ISC).

Inmueble visitado por el Ing. Luis Miguel Hierro Bohigas (CSE).

Edificio para Rehabilitación; Proyecto en revisión por el ISC. El CSE del proyecto es el Ing. Mario Andrés Oñate Ocaña. Es un edificio construido en los 70's, cuenta con planta baja, 3 niveles Y 1 pent-house destinados a uso habitacional.

La estructuración del inmueble es a base de marcos con columnas y losas planas, ambas de concreto reforzado. Los muros de mampostería (sin confinamiento) aportan rigidez y resistencia lateral, particularmente en la dirección norte-sur del edificio; cuenta con un cajón de cimentación, con losa fondo de concreto reforzado, desplantado a 1.30m o 1.60m por debajo del nivel de banquetta con un espesor de 25cm.

El proyecto de reforzamiento consiste en la ampliación de sección de columnas de concreto reforzado y la rigidización lateral de la estructura, mediante la colocación de muros de concreto reforzado en ambas direcciones.

El estudio de mecánica de suelos consistió en un sondeo por penetración estándar a 25.10 m de profundidad, un sondeo mixto a 25.20m de profundidad y una excavación de pozo a cielo abierto a 2.50 m de profundidad para determinar la cimentación del edificio. El estudio indica que el cajón podría resultar ineficiente, sin embargo, la evidencia física con la que se cuenta es que el cajón se ha comportado de forma adecuada y no



se recomienda realizar ningún tipo de reforzamiento o modificación.

OPINIONES/PROPUESTAS:

- El reforzamiento es adecuado, tener cuidado y especificar el detalle de “anclaje” de extremo de muro “desligado” a estructura para evitar volteo.
- Se recomienda colocar varillas intermedias para evitar el agrietamiento por contracción en las columnas que proponen ampliar.
- Se recomienda realizar muros continuos, aplicar ángulos en la parte superior de los muros divisorios para evitar volteo.
- Conforme a la norma está bien resuelto, sin embargo, es importante evaluar el comportamiento del edificio, ya que al realizar un análisis de las deformaciones en la dirección longitudinal con los muros de mampostería, con las propiedades de la mampostería en las condiciones en las que se encuentra, posiblemente las distorsiones que ha experimentado el edificio a lo largo de su vida útil, han sido menores de las distorsiones que podría experimentar después de la ejecución de los trabajos propuestos.
- Los muros de concreto que se proponen no van a equiparar la rigidez que tienen los muros de mampostería en la dirección longitudinal y al desligar los muros, se presente mayor movimiento.
- Se recomienda verificar los sondeos, aparentemente no corresponden al lugar, no se midió la piezometría, tampoco se midieron niveles ni desplomos. No se investigó el hundimiento regional.

ACUERDO:

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