

San José, 7 de julio de 2008

Ing. Olman Vargas Zeledón
Director ejecutivo
Colegio Federado de Ingenieros
y de Arquitectos de Costa Rica
Presente

Estimado ingeniero:

Se presenta el informe pericial solicitado con relación a las condiciones estructurales del inmueble conocido como Edificio Metálico, que alberga la escuela Buenaventura Corrales.

1. OBJETIVO.

Se pretende con el estudio realizado:

- evaluar las condiciones estructurales de la edificación,
- determinar la extensión e importancia de los daños en las columnas,
- determinar si la edificación puede ser ocupada y
- sugerir las posibilidades de reparación.

2. ANTECEDENTES.

El Ministerio de Cultura y Juventud a través del Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural ha realizado algunos estudios técnicos de esta edificación y ha decidido hacer un concurso para realizar un estudio de vulnerabilidad de la estructura, que actualmente está en la fase de esperar ofertas de consultoría.

Con base en un informe técnico del Ministerio de Cultura y Juventud que presenta los daños que se pueden observar en las columnas metálicas de los pasillos, se tomó la decisión de clausurar el edificio por parte de las autoridades del Ministerio de Educación, decisión que causó un gran impacto social a partir del martes 1 de julio, cuando se publicó esta información.

Por la trascendencia de esa decisión, el Ministerio de Educación solicitó al Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos la colaboración para que un ingeniero especialista en estructuras revisara la información técnica. Este informe pericial pretende aclarar la situación de riesgo que tiene la edificación, determinar si puede continuar siendo ocupada por la escuela Buenaventura Corrales y cuáles trabajos serían necesarios para su ocupación inmediata.

Se realizaron dos visitas de inspección los días 3 y 5 de julio de 2008 y se analizaron varios informes técnicos, documentos y planos de levantamientos y de daños.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Se presenta una descripción básica para entender la importancia de los daños que han sido reportados y su influencia sobre el riesgo general de la estructura.

El edificio mide aproximadamente 2500 m² y consta de dos niveles, con alturas de pared de 5 m en cada nivel. La estructura de paredes, de entresijos y de techos es metálica y fue construida en Bélgica a partir de 1892 en gran parte por el interés de don Buenaventura Corrales, presidente de la Junta de Educación.

Los acabados de piso en la planta alta son de mosaico en los pasillos y de madera en las aulas y en el salón de actos. A pesar de la forma irregular de las zonas de pasillo, que forman dos U en planta, se puede observar que están unidas al resto de la edificación, que cuenta con múltiples paredes.

Las paredes están bien distribuidas en los sentidos norte-sur y este-oeste, por lo que se cuenta con rigidez y resistencia en las dos direcciones. En la dirección norte-sur la cantidad de paredes suma 116 m y en el sentido este-oeste hay 136 m de pared, aproximadamente. Esto representa un promedio de 0.20 m de pared por cada metro cuadrado de construcción.

En total se cuentan treinta columnas en los pasillos de cada planta. Estas columnas tienen un diámetro exterior de 12.5 cm. Debido a la gran rigidez lateral que tiene las paredes, las fuerzas horizontales son soportadas por ellas y las columnas se limitan a cumplir una función de resistencia a cargas verticales.

La separación de las columnas es de 2.8 m en los pasillos junto al núcleo central y de 3.3 m en los pasillos laterales, y el ancho de los pasillos es 2 m y 2.4 m

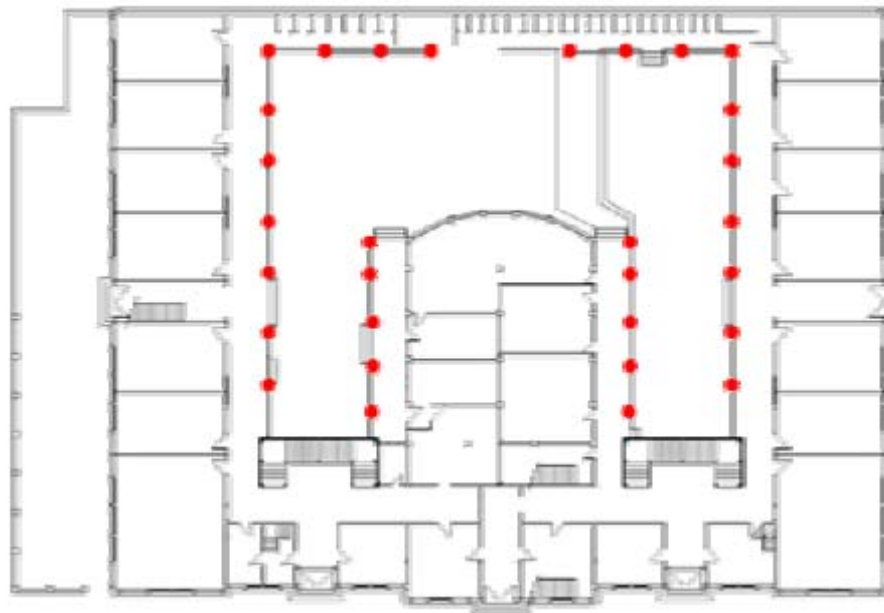
respectivamente. Por consiguiente, el área tributaria para cada columna varía desde 2.8 m² hasta 4 m², aproximadamente.

Entre los documentos revisados se menciona el estudio que realizó el Centro de Investigación en Corrosión del Instituto Costarricense de Electricidad, que generó el "Informe sobre medición del espesor de postes en el Edificio Metálico" en el año 2003.

El trabajo consistió en realizar varias mediciones del espesor de cada columna a diferentes alturas, y se determinó que han perdido desde 0.5 hasta 2 mm de espesor promedio. Los espesores actuales varían desde 3 mm hasta 4.8 mm y en promedio las columnas tiene un espesor de 4.2 mm.

La capacidad de las columnas para llevar carga axial, con los espesores actuales, es suficiente para soportar las cargas verticales que les corresponden de acuerdo con su área tributaria.

En la siguiente figura, tomada del informe técnico del Ministerio de Cultura y Juventud mencionado anteriormente (CPC-1798-2008) se muestra la ubicación de las columnas de los pasillos en la planta baja del edificio.



4. CONDICIONES DE LA ESTRUCTURA.

Se analiza en este informe la zona de los pasillos, donde se ubican las columnas que han sido reportadas como dañadas. No se analizan otros aspectos estructurales que serán incluidos en el alcance del estudio de vulnerabilidad sísmica que promueve el Centro de Investigación y Conservación del Patrimonio Cultural.



Las columnas cumplen la función de bajantes de aguas pluviales. En algunos casos la caja de registro permite observar la forma de descarga del agua. El diámetro exterior de estas columnas es de 12.5 cm y tienen un espesor que varía de columna a columna dentro de un rango de 3 a 4.8 mm, que se comparan con un espesor de 3.4 a 5.7 mm en columnas internas no expuestas a la acción del agua.



Columna del sector oeste



Descarga de aguas pluviales

Las columnas tienen un anillo que cumple funciones decorativas y que ha resultado muy afectado por la acción de la corrosión.



Columna interior



Columna exterior

El agua se acumula en la zona del anillo y provoca la oxidación de la pieza decorativa y del tubo



También las bases de las columnas tienen un elemento decorativo que se ha visto afectado por la corrosión.



Muchas de las columnas han sido reparadas. Algunas con placas metálicas para cubrir los huecos, y cerca de la mitad de las reparaciones han vuelto a presentar problemas. También a dos columnas se les incluyó una tubería de PVC que no cumple su función de aislar el agua de la zona interna de las columnas.

El caso más grave es el de una columna que se encuentra completamente partida en dos partes, que ya ha sido reparada en varios puntos y tiene esta condición desde hace varios años.

De las treinta columnas del primer nivel solo seis tienen problemas de pérdida de sección transversal. En el segundo nivel son once columnas.



Además del problema de corrosión de las columnas se detectó problemas con varias secciones de vigas de borde de los balcones. Estas vigas se utilizaron para ampliar el piso más allá de las columnas por motivos arquitectónicos y no cumplen una función estructural.



5. CONCLUSIONES.

El Edificio Metálico tiene una estructura que está compuesta por una gran cantidad de paredes distribuidas en los sentidos este-oeste y norte-sur, a la que se suman las columnas de los pasillos. El sistema sismorresistente lo componen las paredes, por lo que las columnas tienen una función de soporte de las cargas verticales.

Las columnas de los pasillos han sido afectadas por la corrosión, lo que causa una disminución del espesor de sus paredes. Del análisis de los resultados del estudio realizado por el Centro de Investigación en Corrosión del ICE en el año 2003, la pérdida de espesor de las columnas causa una reducción pequeña de la capacidad de las columnas y no representa un riesgo estructural.

Los daños se han presentado principalmente en la zona donde se colocó un anillo, a 1.5 m de altura, y en el elemento decorativo de la base, pues retienen agua y la corrosión se presenta de forma más rápida que en otras partes. Sin embargo hay zonas a diferentes alturas de la columna, que también presentan daños o señales de haber sido reparados.

Del total de treinta columnas que existen en los pasillos de planta baja, se encontraron problemas en seis columnas. Los daños causan una disminución de la capacidad para soportar cargas verticales, por lo que se recomienda que sean corregidos de inmediato.

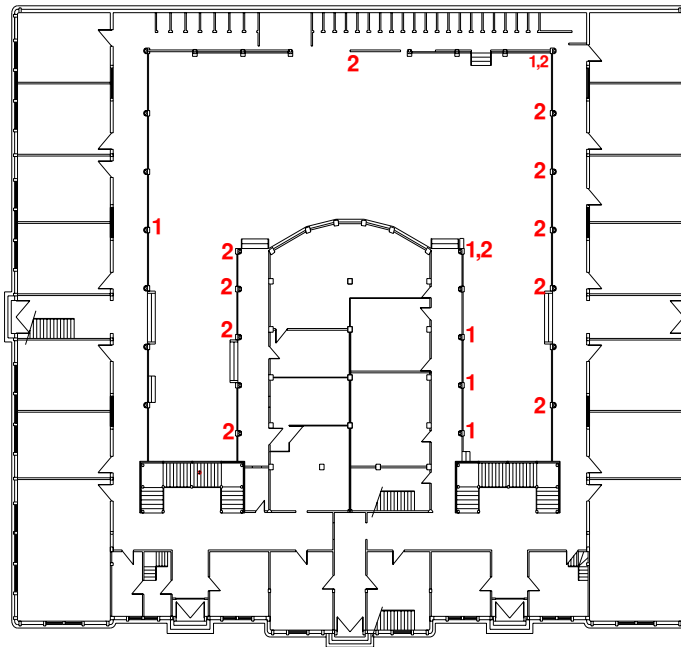
En la planta alta las columnas tienen la función de soportar el techo únicamente, con cargas mucho menores que las columnas de planta baja, que soportan el entrepiso, por lo que los daños observados, aunque se presentan en once columnas, tienen menos importancia.

En cuanto a las vigas de borde de los balcones, la zona afectada es muy pequeña pero hay un elemento que está casi desprendido, por lo que se recomienda desmontarlo para evitar el riesgo de que se caiga.

El Edificio Metálico no da muestras de tener problemas de seguridad estructural aparte de los señalados que se relacionan con daños por corrosión en algunas de las columnas de los pasillos. En consecuencia, se puede considerar que si se corrigen las situaciones que causan la pérdida de capacidad en las columnas mencionadas (seis en planta baja y once en planta alta), la edificación puede utilizarse normalmente.

Los trabajos de refuerzo en las columnas, aunque pueden ser técnicamente difíciles de ejecutar, no son muy extensos y van a restablecer las condiciones apropiadas de seguridad estructural. Estos trabajos no deben ser considerados como definitivos pues se debe esperar el resultado de un análisis completo de la edificación, que está a cargo del Ministerio de Cultura y Juventud. Los detalles de refuerzo serán entregados en otro documento.

En el siguiente croquis se indican las columnas que deben ser reforzadas, con indicación del nivel donde se debe hacer el trabajo.



Se recomienda también que se implemente un plan de revisión de las condiciones de seguridad de otros recintos escolares, de acuerdo con el decreto ejecutivo n.º 17712-S-MOPT-V del 13 de agosto de 1987, que ordena el estudio de la capacidad antisísmica de edificios públicos.

Sin otro particular, se despide atentamente,

Ing. Roy Acuña Prado