

Reforzamiento estructural del colegio Luis López de Mesa sede A Convenio 288 - 2005¹

RESUMEN

Se describen resultados del trabajo de pasantía en el contrato Interadministrativo de Interventoría (288-05) celebrado entre la Secretaría de Educación Distrital (SED) y la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, que tiene por objeto la realización de la interventoría técnica, administrativa y financiera a los proyectos de reforzamiento estructural en las sedes asignadas por la SED en las localidades de Tunjuelito, Kennedy y Rafael Uribe Uribe, buscando el aseguramiento integral de calidad y cumplimiento de las exigencias en el impacto ambiental y ecológico.

1. Introducción

La Alcaldía Mayor de Bogotá y la Secretaría de Educación del Distrito, en un esfuerzo por ofrecer más y mejores colegios, ha puesto en marcha el programa de reforzamiento, mejoramiento y ampliación de la infraestructura educativa de la ciudad.

Con una inversión sin precedentes, cercana a los 500 mil millones de pesos, la Secretaría de Educación contempla intervenir un total de 400 sedes de las 720 existentes, entre reforzamiento, mejoramiento y ampliación. La iniciativa es la respuesta de la administración distrital a la necesidad de garantizar el derecho a la integridad de más de 300 mil estudiantes que reciben educación en instalaciones inadecuadas.

El reforzamiento consiste en adecuar las plantas físicas a los requerimientos estructurales necesarios para prevenir situaciones de riesgo o catástrofe; es decir, que en la eventualidad de un fenómeno natural (temblor, terremoto), la edificación garantice la seguridad a la comunidad educativa.

Autor
William Yovany Piamonte Pérez²

Director
Harold Merchán Barreto

¹ Tecnología en construcciones civiles

² Tecnólogo en construcciones civiles, e-mail: yovanoti15@hotmail.com

El mejoramiento de los colegios busca optimizar los espacios escolares (pasillos, áreas de evacuación, dotaciones, laboratorios, zonas de recreación y aulas de informática) para consolidar la calidad de la educación y brindar mejores condiciones de aprendizaje a los niños, niñas y jóvenes. La ampliación se define como la construcción de nuevas aulas y espacios complementarios que permitan incrementar la oferta de matrículas en las instituciones educativas oficiales.

Debido a lo encontrado por la Secretaría de Educación en cuanto al deterioro de la infraestructura física en los planteles educativos y al no cumplimiento de las normas colombianas de diseño y construcción sismoresistente (NSR-98), la Alcaldía Mayor de Bogotá creará un proyecto de reforzamiento estructural y mejoramiento, buscando adecuar de una mejor manera los colegios distritales en su parte estructural, con el fin de proteger la vida de los maestros y estudiantes en el caso de movimientos sísmicos. El presente trabajo describe las actividades más relevantes en el apoyo a este contrato por medio de una pasantía.

2. Descripción general

El colegio Luis López de Mesa, ubicado en la localidad Rafael Uribe Uribe, en la ciudad de Bogotá, cuenta en este momento con una planta física de 16 bloques, los cuales no son estructuralmente aptos para soportar un fuerte movimiento sísmico, de acuerdo con un estudio realizado por la Secretaría de Educación. En este se encontraron ciertas deficiencias en las condiciones de la infraestructura del plantel educativo y por este motivo se vio la necesidad de hacer un refuerzo estructural que permitiera salvaguardar la vida de las personas que allí ejercen actividades de enseñanza y aprendizaje.

Como principal objetivo en el desarrollo de este proyecto se plantea apoyar al interventor y al auxiliar de interventoría en la supervisión, el control y en la ejecución del proyecto de reforzamiento estructural del colegio en su sede A, según contrato de obra SED N° 186 - 07.

3. Descripción de la obra

El colegio Luis López de Mesa sede A está ubicado en la carrera 15 bis A N° 32A-32 al sur de la ciudad de Bogotá, Localidad 18. Su identificación, de acuerdo con la nomenclatura de la SED, es la Institución 1829.

La ejecución de las obras para el mejoramiento integral incluye el reforzamiento, restitución, mejoramiento y ampliación de la planta física en la institución educativa y estará a cargo del Consorcio Mundial, el cual intervendrá 4 de los 16 bloques que conforman esta institución. En planta, la edificación presenta juntas de construcción, de tal manera que se conforman 16 edificios independientes; según el levantamiento estructural se detectó que el terreno de cimentación se encuentra sobre una topografía irregular, que posteriormente se modificó de tal manera que cada edificación se apoya sobre un terreno homogéneo. En la actualidad la topografía del colegio presenta diferencia de nivel entre edificaciones de 1.49m y en los patios interiores presenta taludes con una pendiente superior al 20%.

Como se trata de una estructura construida antes de la vigencia de las primeras normas de diseño sismoresistente de uso obligatorio en Colombia, es decir, el Código Colombiano de Diseño y Construcción Sismo Resistente (CCCSR-84), Decreto 1400 de 1984, su estructura con sistema aporticado fue diseñada para cargas verticales, pero su capacidad de soporte de cargas horizontales no resulta adecuada para las demandas de capacidad de las normas vigentes. La estructura es vulnerable sísmicamente porque los índices de flexibilidad son mayores a la unidad y le faltan vigas de amarre en la cubierta. De ello se concluye que es necesario construir para cada edificación un sistema estructural de resistencia de cargas horizontales, que tenga capacidad de soportar impactos sísmicos, de modo que los elementos existentes cumplan el propósito de continuar soportando las cargas verticales. Esta estructura se diseñará de tal manera que se acomode a los requisitos arquitectónicos de la intervención.

Para esto se propone reforzar la estructura con un sistema combinado; la estructura con este reforzamiento

to funciona de tal manera que las cargas verticales sean resistidas por la estructura existente y los muros absorban el 90% de la carga sísmica.

El reforzamiento se ubica en el interior de la edificación de tal manera que no afecte la arquitectura de la misma; estos muros se unen en los dos pisos formando anillos perimetrales.

El reforzamiento está compuesto por diez pantallas 1.20 x 0.25 y de altura variable según su ubicación en cada bloque y la cimentación consiste en un sistema de vigas de 0.50 x 0.90, construidas utilizando las existentes después de ser escarificadas y colocado el acero anclado; además de esto se tendrán dados de confinamiento; cada bloque tendrá 2 pisos con cubierta de asbesto cemento a dos aguas.

Para las 4 primeras pantallas se utilizó acero N° 5 (5/8"); para los flejes se utilizó acero N° 3 (3/8") y anclajes a la columna N° 4 (1/2"). En cuanto a las vigas de amarre, acero N° 5 (5/8"); para los flejes, acero N° 3 (3/8") y anclajes a la viga existente de acero N° 4 (1/2"). Luego de fundidas las vigas de cimentación se procedió a colocar un solado en concreto pobre para proteger las excavaciones; estos concretos fueron preparados en obra y extendidos con un espesor de 5 cm, luego se procedió a colocar y compactar con rana las capas de recebo B200 para alcanzar los niveles inferiores de la placa de piso.

También lleva vigas de refuerzo en la placa de entrepiso con acero N° 4 (1/2") y flejes N° 3 (3/8"). Todas las placas de piso fueron demolidas para colocar una malla electro soldada de 5 mm de espesor con espaciamiento 15 x 15 cm cuidando que los traslapos sean los estipulados en la norma sismorresistente (NSR-98). En cuanto a la construcción de la mampostería, ésta irá en bloque estructural de espesor 0.12 o 0.25 según especificación de los planos arquitectónicos. Se tuvo que demoler el concreto ciclópeo en los bloques 3 y 4 para poder construir los dados de confinamiento que tiene la nueva cimentación. Una de las limitaciones con la que

cuenta la obra es la poca contratación de personal, lo cual se refleja en el avance de la misma.

4. Presupuesto

Dentro del presupuesto asignado por el distrito en cabeza de la Secretaría de Educación Distrital, para el desarrollo del proyecto en el colegio Luis López de Mesa – sede A se otorgó un total de \$ 1.884.095.100, distribuidos de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 1. Resumen de presupuesto para cada bloque

Institución Educativa Distrital Luis López de Mesa - Sede A		
Etapa	Intervención	Costo Total
1	Bloque 1	\$ 594.127.500,00
2	Bloque 2	\$ 379.460.600,00
3	Bloque 3	\$ 334.413.000,00
4	Bloque 4	\$ 576.094.000,00
Total		\$1.884.095.100,00

5. Recomendaciones

- La principal y más importante recomendación es que el constructor debe contratar más personal para la obra en cuanto a oficiales y ayudantes, ya que se ve un atraso en el avance de las obras por ejecutar para este reforzamiento estructural del colegio Luis López de Mesa sede A.
- El retiro semanal de todos los escombros debe hacerse con más frecuencia para evitar su acumulación.
- Solicitar al constructor la construcción de una zona o cuarto para el acopio del acero, ya que no existe un lugar en donde ubicarlo, así se evitaría su corrosión debido a la intemperie.

6. Conclusiones

- Se cumplieron el objetivo general y los específicos; en general se apoyó a la interventoría en la supervisión y control de las diferentes actividades tendientes al reforzamiento estructural de este colegio,

- según las exigencias hechas por la Secretaría de Educación Distrital.
- Se verificó de manera estricta todo lo relacionado con las afiliaciones a EPS, ARP y pensión de todos los trabajadores de la obra, ya que de esto dependía la permanencia de ellos en el desarrollo de las diferentes actividades constructivas del proyecto; no se encontró ninguna clase de anomalía en esta documentación.
- Debido a la falta de personal varias de las actividades desarrolladas en la obra tuvieron pequeños atrasos, lo cual conllevó ajustes en la programación del proyecto.
- Se efectuó la medición de las cantidades de obra ejecutadas con el fin de llevar un control y registro que fuera útil para la realización de los informes que la interventoría presentaba a la Secretaría de Educación Distrital.

Bloque	Cantidad	Valor
Bloque 1	1	2.188.400,100.00
Bloque 2	1	2.276.024.000.00
Bloque 3	1	2.188.400,100.00
Total		

5. Recomendaciones

- La principal y más importante recomendación es que el constructor debe contratar más personal para la obra en cuanto a oficiales y ayudantes, ya que se ve un atraso en el avance de las obras por ejecutar para este reformamiento estructural del colegio. Una vez de mesa sede A.
- El ritmo semanal de todos los escombro debe hacer se con más frecuencia para evitar su acumulación.
- Solicitar al constructor la construcción de una zona o cuarto para el acopio del acero, ya que no existe un lugar en donde ubicarlo, así se evitara su corrosión debido a la intemperie.

6. Conclusiones

- Se cumplieron el objetivo general y los específicos; en general se apoyó a la interventoría en la supervisión y control de las diferentes actividades técnicas al reformamiento estructural de este colegio.

- En los comités de obra en los cuales se participó como parte de la interventoría, se plantearon todos aquellos problemas que afectaban de una u otra forma el desarrollo del proyecto, cumpliendo así con el objetivo de apoyar al interventor y a su auxiliar en estas reuniones.

7. Referencias

Decreto 2809 del 29 de diciembre de 2002. Norma colombiana de diseño y construcción sismo-resistente. NSR-98. Colombia.

Segura, J. (2002). *Estructuras de concreto I*. Bogotá: Editorial Universidad Nacional de Colombia.

Nilson, A. H. & Winter, G. (1994). *Diseño de estructuras de concreto*. Traducción Luis Eduardo Yamin L. México: McGraw-Hill.

Para las 4 primeras parrallas se utilizó acero N° 3 (3/8") y anclajes a la columna N° 4 (1/2"). En cuanto a las vigas de amarre, acero N° 2 (3/8"); para los flejes, acero N° 3 (3/8") y anclajes a la viga existente de acero N° 4 (1/2"). Luego de fundidas las vigas de cimentación se procedió a colocar un soledo en concreto sobre para proteger las excavaciones; estos concretos fueron preparados en obra y extendidos con un espesor de 5 cm. luego se procedió a colocar y compactar con tara las capas de recho B200 para alcanzar los niveles inferiores de la placa de piso.

También lleva vigas de refuerzo en la placa de cimentación con acero N° 4 (1/2") y flejes N° 3 (3/8"). Todas las placas de piso fueron demolidas para colocar una malla electro soldada de 5 mm de espesor con espacios entre 12 x 12 cm cuidando que los traslapes sean los establecidos en la norma sismo-resistente (NSR-98). En cuanto a la construcción de la manpostera, ésta se en bloques estructural de espesor 0.15 o 0.25 según especificación de los planos arquitectónicos. Se tuvo que demoler el concreto ciclópeo en los bloques 3 y 4 para poder construir los dados de cimentación que tiene la nueva cimentación. Una de las limitaciones con la que