

## ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN EN EDIFICIOS ESCOLARES EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Romina N. Cingari

### Resumen

*El mantenimiento de edificios escolares debería conformar un conjunto de acciones ejecutadas en forma planificada, programada, sistemática y permanente, para asegurar su operatividad y garantizar, en lo que a planta física se refiere, un efectivo proceso de enseñanza - aprendizaje. La cantidad de edificios escolares de la Provincia de Buenos Aires y el estado de conservación de los mismos, le dan a los aspectos ligados al mantenimiento una dimensión social, técnica y económica de gran importancia.*

*El objetivo del trabajo consiste en realizar un análisis estadístico de las actividades de mantenimiento y operación de la Red Edilicia del Sector Educación bonaerense en el período 1997/99. A partir de ello, se pretende plantear lineamientos para crear un sistema centralizado de información capaz de revelar las tendencias actuales, con el fin de utilizarlos en el marco de una base de datos, aplicable a tareas futuras de proyecto, construcción y gestión.*

Palabras clave: educación - edificios - mantenimiento - operación - Provincia de Buenos Aires

### Introducción

*“Los colegios deben formar una parte esencial del planeamiento de las ciudades, tal como la educación forma parte integral de nuestras vidas, promoviendo así una íntima cooperación entre escuela y familia. La ocupación y tiempo de esparcimiento juntos forman la base para una sociedad sana aún en un mundo automatizado”* (Firvida, 1995: 16).

Lograr la perdurabilidad de las instalaciones escolares resulta, sin embargo, difícil. Morosi sostiene, refiriéndose a la conservación de los recursos físicos, que *“la situación es particularmente crítica en el campo de la arquitectura y el urbanismo”,* ya que, *“ante la dificultad en precisar la influencia de la variable tiempo y ante la tendencia general de la sociedad consumista a la admiración enfermiza de lo novedoso y al espíritu de usa y tira, se ha descuidado y hasta ignorado el mantenimiento, llegando al absurdo de considerar a los productos de la arquitectura y el urbanismo, los edificios y las ciudades, como materiales fungibles”* (Morosi, 1995: 8).

Es por ello que las acciones de mantenimiento deben encararse en forma planificada y no aisladamente. Mantener un edificio o instalación resulta poco racional sin un programa adecuado en el tiempo que conduzca al estado óptimo del bien en cuestión. Además, con un proceso de mantenimiento planificado, es posible alcanzar un nivel de calidad adecuado y equivalente, al menos, al mínimo aceptable durante toda la vida útil del edificio.

En función de lo expuesto y con relación a las escuelas se propuso la tarea de realizar un análisis y diagnóstico de la situación actual de

las obras de mantenimiento realizadas en la Red Edilicia del Sector Educación de la Provincia de Buenos Aires. Un análisis estadístico del tipo, frecuencia y estimación del valor económico de las intervenciones, proporcionan una base para la prevención de fallas y reducción de sus efectos, con el objeto de encontrar formas de garantizar una adecuada vida útil, en buenas condiciones de funcionamiento y uso.

Antes de entrar en el análisis del tema citado, se recordarán algunos aspectos básicos de la tarea de mantenimiento, haciendo referencia a sus facetas técnicas y económicas.

### 1. El mantenimiento: conceptos básicos

#### 1.1. Variables económicas

*“El contexto económico resulta el factor más complejo entre los que los arquitectos y planificadores deben contemplar, ya que la economía es por naturaleza restrictiva y omnipresente”* (Amarilla, 1995: 39).

En el análisis de la vida de un edificio se distinguen dos períodos: la construcción, donde hay un costo económico intensivo en un lapso corto; y la vida útil, período extenso en comparación con el anterior. En el segundo período, los costos periódicos no suelen representar un valor muy alto como consecuencia del mantenimiento necesario, pero a partir de cierto punto, cuando el edificio ha llegado a una etapa más avanzada de envejecimiento, se requiere, para mantener un nivel de prestación de servicios aceptable, realizar intervenciones más frecuentes, profundas y costosas que en la primer parte de este período (Amarilla, 1995: 20). Pero el manteni-

miento no es sólo un proceso para mejorar la calidad de vida, preservar el entorno construido y la identidad de las ciudades, sino también para optimizar recursos, pudiendo estas inversiones llegar a ser tan económicamente atractivas como las que derivan, en condiciones normales, de la construcción de obras nuevas.

En síntesis, un mantenimiento integral implica la ejecución de las diversas tareas correspondientes a los distintos tipos o aspectos de un mantenimiento edilicio (Cingari, 1999: 95-104). En nuestro país, la aplicación del concepto de mantenimiento integral es altamente infrecuente y la reparación se realiza en forma tardía, cuando implica una dificultad técnica y un costo muy superior al que podría haberse erogado en su correcta oportunidad.

### 1.2. Variables tecnológicas

Tener en cuenta el mantenimiento futuro de un inmueble en el momento de proyectar requiere un radical cambio de mentalidad: el que va de pensar que la terminación y entrega al uso de una obra constituye el final del proceso; al de considerar que es ahí donde comienza la vida útil del edificio, e incorporar a la concepción arquitectónica formal la temática de la duración diferencial en el tiempo de los elementos componentes, además de los condicionamientos derivados del uso con todas sus implicancias (Knaibl, 1997: 14).

La construcción es una obra en varios actos e involucra un conjunto amplio de decisiones, lo que implica que hay una gran probabilidad de cometer errores, que se verán reflejados en exceso sobre los costos futuros. Lo que se busca es la minimización de todos los costos, concepto en general simétrico al de desear la calidad óptima. Los que intervienen en el diseño no prestan generalmente atención a los requisitos de mantenimiento del inmueble puesto que no tendrán que ocuparse de ello, o bien suponen que asegurando la calidad de los materiales y la correcta ejecución de los trabajos se ha cumplido con las previsiones de futuro. Esta omisión presenta inconvenientes aún en obras de escaso tamaño o complejidad y el asunto reviste importancia crítica cuando las dimensiones, tipos de instalaciones y equipamiento adquieren mayores proporciones.

Un factor importante, que debe ser considerado en el proyecto, es el futuro usuario y destino del inmueble. Que la propiedad sea privada o pública, unipersonal o colectiva, e incluso el nivel socioeconómico de los ocupantes, tendrá repercusión en el trato dado a los distintos ele-

mentos e impactará en las diferentes características y costos del mantenimiento de la obra civil, instalaciones y equipos (Knaibl, 1997: 15).

Dado que la construcción es una industria de armado, el buen funcionamiento del parque construido y su durabilidad dependen, en gran medida, de la compatibilización de las partes y materiales utilizados en el proceso de concreción. Surge así la necesidad de conocer anticipadamente el comportamiento en servicio de los nuevos materiales y elementos constructivos. Es fundamentalmente a nivel de proyecto donde se definen la compatibilidad de los materiales y sistemas en un edificio, su durabilidad constructiva y sus requerimientos funcionales.

Las necesidades de habitabilidad, confort y seguridad deberán constituir la base que guíe la elección de materiales y sistemas constructivos. Sin embargo, en la etapa de proyecto, lo constructivo suele pasar a un plano funcional que sólo complementa un planteo espacial teórico. Raramente en la etapa proyectual aparecen referencias al uso y mantenimiento de los edificios a lo largo de su vida útil (Dunowicz et al, 1995: 30).

En el caso de las escuelas, los materiales y elementos deben ser durables, fáciles de mantener, reparar y reemplazar. Se extremará el cuidado para que tanto la calidad de éstos como la ejecución de las obras y el estudio de diversos detalles constructivos sean óptimos. Tiene importancia cuidar la normalización de elementos tales como cerraduras, herrajes de puertas y ventanas, artefactos y griferías de baños, cocinas y offices, acabados de pisos y persianas de ventanas, ya que el esfuerzo que requiere el mantenimiento, reparación y reemplazo de partes es más complejo y costoso si los diferentes elementos no están tipificados.

En éstos términos la satisfacción de necesidades edilicias escolares masivas debe concebirse, no tanto como la producción y entrega de un bien, sino como la provisión de un servicio que se extiende mas allá de la instancia de la ocupación. Es evidente que el perjuicio económico por una calidad inadecuada en éstos edificios recae sobre todos los ciudadanos, pero el principal damnificado es el usuario que debe habitar o utilizar un edificio que se deteriora mas rápidamente que lo previsible.

### 1.3. El mantenimiento y sus costos

El costo de mantenimiento perdura, en mayor o menor medida, a lo largo de la vida de un edificio. Las decisiones tomadas por el equipo de proyecto en la elección de materiales y com-

ponentes, los métodos de instalación y montaje, afectarán a los mismos. Cuando se consideran estas necesidades en el proyecto, puede modificarse sustancialmente el criterio de selección de alternativas de materiales e instalaciones basadas en el costo futuro del edificio y promover, en consecuencia, soluciones que permitan diversos ahorros (Croome y Sherrat, 1980: 38).

El sector público posee muchos edificios y sus costes representan una carga muy significativa para sus recursos. Es importante que estén bien conservados, para que no se deterioren en forma prematura y pierdan así su valor.

El vandalismo es un problema crítico dentro de los costos de mantenimiento. Según un registro efectuado en el Reino Unido, los edificios escolares son los que peor trato reciben; los costos de reparaciones originadas por esa causa en escuelas secundarias son aproximadamente el triple de los correspondiente a establecimientos primarios. En los períodos de vacaciones escolares y en los meses de invierno, el problema aumenta. Además el estudio indica que el vandalismo es mayor en zonas urbanas que en rurales (Croome y Sherrat, 1980: 42).

## 2. Descripción de la metodología propuesta

### 2.1. Recopilación de información

El objetivo principal de la recopilación de datos consistió en obtener información acerca de las deficiencias físicas de los edificios escolares, con el fin de contar con elementos que nos describieran el estado y comportamiento de los mismos (o partes de ellos), las que no podían ser recabadas sólo mediante el relevamiento visual del estado físico. Por este motivo se recurrió a sus efectos a la Dirección de Mantenimiento de la Dirección General de Escuelas (D.G.E.), organismo encargado del mantenimiento de los edificios de la provincia de Buenos Aires.

Conforme a la documentación entregada, la vertiente de investigación planteada es el estudio, clasificación, calificación y cuantificación sistemática del tipo de tareas de reparación y mantenimiento realizadas en diferentes edificios escolares y en diversos períodos anuales.

### 2.2. Criterio para completar las planillas

La documentación entregada consistió en una base de datos de alrededor de 1000 filas donde se detallaban las actividades desarrolladas por la D.G.E. en el período marzo 1997-febrero 1999. La información suministrada para cada escuela incluía año y mes de intervención, distrito, establecimiento y tipo de tareas ejecutadas.

Considerando el volumen y contenido de la información, se diseñó una tabla base en la cual se volcaron los datos, clasificándolos según variables que luego serían tomadas en cuenta para hallar los valores cuantitativos. En la Tabla 1, por motivos de espacio, sólo se ejemplifica un partido (La Plata) para el mes de marzo de 1997.

Dentro de las variables a analizar, se realizó en primera instancia un listado de rubros y codificación, para poder definir con mayor precisión los diferentes tipos de tareas efectuadas por la D.G.E. Dentro de los mismos se diferenciaron las tareas de mantenimiento de las obras nuevas (esto se debe a que la Dirección de Mantenimiento de la D.G.E. también se encarga de estas últimas cuando se trata de ampliaciones de aulas modulares). (Tabla 2)

Como los aspectos a evaluar en lo que llamamos 'tareas de mantenimiento' son diversos, éstas se subdividieron en: a) Reparación, b) Reposición; c) Limpieza; d) Inspección. El objeto de dicha clasificación fue detectar el tipo de tareas que son realizadas con mayor frecuencia, de modo tal de deducir tendencias generales para la provincia y sus distritos.

Otra de las variables consideradas se denomina "tarea crítica". Ello significa, de acuerdo a la descripción detallada de la tarea realizada, la posibilidad o no de continuar haciendo uso del lugar, lo cual determina la urgencia de asistencia requerida.

La última variable a considerar es el "valor económico" de las tareas ejecutadas. Como carecemos de datos de los precios pagados, esos valores se estimaron sobre la base de la descripción detallada de las tareas realizadas. Denominamos valor económico:

- Bajo: tareas de baja complejidad técnica y/o escaso consumo de materiales, mano de obra no especializada, tiempo de ejecución corto. Por ejemplo: inspección, limpieza, reparaciones de cerraduras, canillas, etc.
- Medio: Tareas de complejidad técnica media y/o consumo de materiales medio, mano de obra especializada, tiempo de ejecución medio. Se trata de no afectar a otros elementos adyacentes. Por ejemplo: cambio de bomba, etc.
- Alto: tareas que implican operaciones técnicas especializadas y/o consumo de materiales en cantidad o de costo alto, tiempos de ejecución extensos. Implica intervenciones en rubros no implicados directamente en la tarea principal. Ejemplo: reparación y reposición de la cubierta, de las instalaciones sanitarias, etc.

DISTRITO	NRO	RUBRO	TAREA DE MANTENIMIENTO				TAREA CRITICA	VALOR ECONOMICO		
			REPARACION	REPOSICION	LIMPIEZA	INSPECCION		ALTO	MEDIO	BAJO
LA PLATA	1	6A	X				X			X
	6	7A			X		X			X
	8	5A	X							X
		7A			X		X			X
	11	7B	X				X	X		
		7B			X		X			X
	13	7A			X		X			X
	15	7A			X		X			X
		7B	X							X
		7C			X					X
	21	7B	X					X		
	23	7A			X		X			X
	25	7A			X		X			X
		7B	X							X
	39	6B		X			X	X		
	41	7A			X		X			X
	42	6A	X					X		
		7A			X		X			X
	44	7A			X		X			X
	45	6A	X					X		
		7A			X		X			X
	71	1A	X							X
	83	7B	X				X	X		
	107	7B	X							X
		7B		X				X		
	120	7B			X		X			X
	126	6B		X			X	X		
		7A			X		X			X
		7B	X							X
	129	7A			X		X			X
514	7B	X							X	
	8A	X				X	X			
517	7B	X							X	
527	6B	X				X	X			
528	7B	X							X	

Tabla 1: Trabajos ejecutados en marzo 1997 (datos suministrados por D.G.E.). Ejemplo de un partido en un mes.

CODIGO	RUBRO	ESPECIFICACIONES
0	OBRA NUEVA	Incluye todos los rubros, ampliaciones.
1	ALBANILERIA A B	Muros, tabiques, submuraciones, capas aisladoras, revoques, alisados, etc. Todo tipo de revestimientos.
2	CUBIERTA A B	Cerramiento, estructuras. Temas relacionados con problemas por lluviaj, membranas, etc.
3	CIELORRASOS	Yesería, estructura, revestimiento.
4	PISOS	Revestimientos, contrapisos, alisados de cemento, aislaciones, zócalos.
5	CARPINTERIA A B C	Puertas, ventanas, marcos, muebles, cortinas de enrollar. Cerrajería. Herrería.
6	INST. ELECTRICA A B	Conexiones, luz -tomas, timbres, artefactos-. Tableros, medidores, fuerza motriz, alimentaciones, tanque de bombeo.
7	INST. SANITARIA A B C	Desagües cloacales, vaciado y ulterior llenado de pozos negros. Instalación fría, caliente, artefactos, grifería. Desagües pluviales, canaletas.
8	INST. GAS A B	Instalación, circuito. Artefactos.
9	VIDRIERIA	
10	PINTURA A B C	Cielorrasos y paredes. Carpinterías. Exteriores.
11	PAISAJISMO A B	Cercos. Césped y desmalezamiento.

Tabla 2: Codificación de rubros para diferenciar tipos y tareas realizadas

### 3. Aplicación de la metodología

#### 3.1. Unidades de análisis

A los efectos de emplear la metodología diseñada se han tomado como casos de estudio las 878 escuelas primarias distribuidas en 80 partidos de la Provincia de Buenos Aires, en las cuales la Dirección de Mantenimiento ha tenido que hacer algún tipo de tarea durante el período marzo 1997-febrero 1999.

Analizando el total de intervenciones en la Provincia, observamos que, en su mayoría, se realizan en el conurbano y Gran Buenos Aires. Esto no significa necesariamente que el resto de los edificios no necesiten intervenciones, sino que quizás esté fallando el sistema: es decir, de acuerdo a conclusiones del propio organismo, se hace necesario descentralizar el centro de operaciones de mantenimiento, habilitando Subdirecciones en el interior de la Provincia.

El porcentaje de intervenciones en cada partido se relaciona con la cantidad de población y de edificios escolares:

- Mayor al 10%: La Plata y La Matanza (24,59% del total)
- 10 - 5 %: Alte. Brown, Florencio Varela y Lomas de Zamora (20,71%)
- 5 - 1 %: Avellaneda, Berazategui, Berisso, Gral. Pueyrredón, Coronel Brandsen, Hurlingham, Ensenada, E. Echeverría, Gral. San Martín, Malvinas Argentinas, José C. Paz, San Isidro, Lanús, Moreno, Quilmes y San Miguel (35,68% para 16 partidos)
- los 57 restantes tienen 14,36% de intervenciones con porcentaje menor al 1% cada uno.

El criterio de la selección de muestras se sustenta en el objetivo de analizar cuantitativamente las tareas realizadas en diferentes edificios destinados a un mismo tipo de usuario. Si bien las características constructivas, la antigüedad de los edificios, etc., son diferentes, dicho análisis es útil para conocer y cuantificar en forma general el tipo de tareas predominante.

#### 3.2. Descripción de las planillas, procesamiento y análisis de la información.

Los datos fueron procesados en la Tabla 1, que ya hemos mencionado. A partir de la misma se han desarrollado y completado otras cuya finalidad ha sido cuantificar los distintos rubros y variables según diferentes períodos de tiempo (mensuales, anuales), considerando los dos años en estudio; o bien incluyendo solamente los rubros sin tener en cuenta el tipo de actividades particulares que éstos generaban. En la Tabla 3,

tomada como ejemplo, podemos observar el tipo de tareas desarrolladas en un mes.

A partir de las tablas diseñadas para procesar y analizar la información recogida, se tuvieron en cuenta en primera instancia los valores cuantitativos de las variables, considerando todo el período estudiado.

- Importancia de los rubros desde el punto de vista cuantitativo. En el Gráfico 1 podemos observar los porcentajes alcanzados por cada rubro, manifestándose la instalación sanitaria y eléctrica como los de mayor necesidad de intervención, ya que juntos alcanzan casi el 70% del total de las tareas realizadas.

- Diferenciación del tipo de actividades. En las tareas de mantenimiento, como señalamos, cuatro son las actividades desarrolladas. En el Gráfico 2 se aprecia la incidencia de las mismas: casi la mitad son tareas de reparación, un cuarto de reposición y el otro cuarto de inspección y limpieza.

- Valor crítico, urgencia de solución del problema. Los valores hallados demuestran que el criterio de un mantenimiento integral prácticamente no se aplica, ya que el 60% de las actividades desarrolladas por la Dirección de Mantenimiento operan sobre la urgencia.

- Valoración económica de las tareas. Los valores que se manejan en este aspecto son "alto, medio y bajo", que como se mencionó anteriormente están estimados globalmente de acuerdo a la descripción detallada de la tarea. Los porcentajes alcanzados muestran que, en su mayoría, son más frecuentes las actividades que presentan un bajo valor (66%), siendo el 31% restante medio y sólo el 3% corresponde a actividades de alto costo.

En un segundo análisis se tuvieron en cuenta los diferentes rubros con sus subdivisiones y las distintas tareas que incluye cada uno. En este caso se han tomado como ejemplo los dos rubros de mayor necesidad de intervención: instalación sanitaria, con sus subrubros A: desagües cloacales; B: instalación de agua, artefactos y grifería; y C: desagües pluviales; e instalación eléctrica, también con sus subrubros A: conexiones y artefactos y B: tableros, alimentaciones y fuerza motriz. En los Gráficos 3 y 4 podemos ver cómo es la estructura de los mismos en cuanto a la reparación, reposición, limpieza e inspección.

El tercer análisis se concentra en la incidencia de las actividades de los diferentes rubros, y su evolución a lo largo de los distintos períodos del año. Se tomaron como ejemplo los mismos

