

# ESTUDIOS TECNOLOGICOS SOBRE REVOQUES EXTERIORES DEL MUSEO Y ARCHIVO HISTORICO MUNICIPAL CABILDO DE MONTEVIDEO

O. Otero<sup>1</sup>, R. Pérez<sup>2</sup> y J. Sota<sup>3</sup>

LEMIT: Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la Investigación Tecnológica  
Avenida 52 entre 121 y 122. La Plata  
Tel. 0221 4831141 – 44/ fax 0221 4250471 – e-mail: dirección@lemit.gov.ar

CIDEPINT: Centro de Investigación y Desarrollo en Tecnología de Pinturas.  
(CIC-CONICET) Av. 52, 121 y 122. CP B1900AYB La Plata.  
Fax. (0221) 427-1537. E-mail: direccion@cidepint.gov.ar

## ANTECEDENTES

A comienzos del siglo XIX se plantea la construcción de un nuevo Cabildo en la ciudad de Montevideo, Uruguay, tarea que se le encomienda a Tomas Toribio. En un marco austero y de evocación de las fuentes clásicas se proyectó y construyó el Cabildo en un solar frente a la Plaza principal y la Iglesia Matriz consagrada en 1804. La obra planteaba un edificio público con reminiscencias imperiales, una fachada que rememora las formas de la antigüedad.



El edificio tuvo a lo largo del tiempo distintos usos, fue además de Cabildo, sede del cuerpo de Bomberos y actualmente funciona el Museo y Archivo Histórico Municipal.

En sus casi doscientos años de construido sufrió distintas intervenciones de mantenimiento y agregado de servicios. La última gran intervención data de mediados del siglo XX y en ella se realizaron, entre otras tareas, la de consolidación de revoques.

Los revoques en estudio fueron aplicados como parte de una intervención más amplia, en el año 1957 a la que ya se hizo referencia. La documentación disponible no provee información relativa a la composición ni proporciones de los materiales empleados en la ejecución de los morteros.

Razones técnicas que no son del caso detallar, indican la pertinencia de una reposición parcial o total de este revestimiento, tomando como referencia el existente, el que se presume que fue realizado en base a la imagen del original.

- 
- 1.- Arquitecto
  - 2.- Técnico CONICET-CIDEPINT
  - 3.- Profesional de Apoyo CIC-LEMIT

En la fachada sobre calle Sarandi se constata que la capa de revoque es de poco espesor, presentando fisuras, roturas y desprendimientos y deterioro.

Las coloraciones que presentan los revoques pueden atribuirse, en una primera instancia, al color del ligante utilizado (cemento, cal, etc), pero no deben descartarse otras causas, entre las que se pueden citar la variación en la proporción y finura de los finos y color de la arena, diseño de la estructura, que influencia la generación de chorreaduras de agua de lluvia y depósitos de polvos ambientales, defectos de colocación, etc.

Dentro de los factores que influyen en la constancia de las características de los revoques expuestos a la intemperie se deben mencionar: la ubicación de la estructura, ya que es conocido que los ambientes urbanos o industriales contaminados alteran la apariencia de los mismos más rápidamente que los ambientes rurales. Los vientos también afectan de diferente manera, según su intensidad, mientras que la humedad y sombra favorecen el crecimiento de algas, mohos y líquenes en los sectores orientados desfavorablemente.

En el presente trabajo se analizan muestras de revoques del Cabildo de la Ciudad de Montevideo, se informa sobre características de la mezcla empleada y sobre la mineralogía de la arena utilizada. Para efectuar los estudios fueron remitidas muestras de revoques, algunas de las cuales incluyen restos de mampostería de ladrillo que no fueron removidos a efectos de no alterar la integridad y monolitismo de la misma. Complementariamente, se informa sobre algunas técnicas de uso rutinario en la ejecución de reparación de revoques en construcciones existentes.

## **Estudios realizados**

La muestra estudiada se identifica como un mortero cementíceo empleado como revoque de un muro de ladrillos cerámicos comunes, ya que se detecta fuertemente adherido al mismo trozos de ladrillos y material de asiento .

Con lupa binocular se observa en el material un leve cambio de tonalidad entre la parte exterior y la interior que adquiere tonalidades de un gris más claro.

La diferencia de color antes mencionado, puede atribuirse a variaciones en los porcentajes de los materiales empleados en la mezcla o a una degradación por agentes contaminantes externos. En particular, también puede atribuirse a procesos naturales de carbonatación de los materiales cementíceos, que origina la presencia de carbonatos de calcio en reemplazo de los hidróxidos y una disminución del pH. Esta disminución de la alcalinidad del material superficial crea un sustrato de condiciones adecuadas para el crecimiento biológico, por ejemplo de distintas especies de líquenes.

Además debe señalarse que en la cara exterior se observa un porcentaje elevado de granos de arena expuestos lo cual origina una fuerte rugosidad. Esta característica es un camino ideal para el depósito de polvos ambientales que modifican según sus características e intensidad la coloración superficial del mortero.

## **Determinaciones físicas**

A fin de caracterizar al mortero se realizaron ensayos de densidad en condiciones de saturado y superficie seca (D<sub>ss</sub>) y como medida de la porosidad interconectada con

la superficie externa se cuantificó la absorción de agua por inmersión durante 24 horas (Ab24). Además, se determinaron el contenido unitario de cemento (CUC), basado en la cuantificación del porcentaje de óxido de sílice y óxido de calcio, y como Índice de alcalinidad, el pH de la muestra. Estas determinaciones se realizaron según la normativa IRAM vigente.

**Tabla: Características físico-químicas del mortero**

Característica	Dsss	Ab. 24 (%)	CUC. (Kg/m <sup>3</sup> )	pH
Valor Promedio	2,20	5,5	430 (*)	10,7

(\*) El valor informado presenta un error de  $\pm 15\%$

### **Análisis mineralógico de la arena**

Del revoque se extrajo por ataque con ácido clorhídrico la arena para efectuar un análisis mineralógico, el cual indica que está integrada por los componentes y porcentajes, que a continuación se mencionan:

- **Cuarzo: (62%).** Es el componente más abundante. Los clastos son de formas subredondeados a redondeados, escasos angulosos. Algunos clastos se encuentran manchados por óxidos de hierro. También se observan escasos clastos subredondeados a angulosos de cuarzo policristalino.
- **Feldespatos: (25%).** Clastos subredondeados a angulosos, límpidos y frescos en su mayoría de microclino. También se observan clastos alterados en minerales arcillosos. En menor porcentaje se observan clastos subredondeados a angulosos de plagioclasas, algunos con maclas en enrejado.
- **Areniscas: (10%).** Clastos redondeados a subredondeados de color rojizo, algunos fácilmente deleznales.
- **Fragmentos de rocas basálticas: (3%).** Escasos clastos subredondeados de color negro, grano fino a muy fino.

Por la características mineralógicas puede plantearse que el origen de la arena podría corresponder a una arena sílico-feldespática obtenida de yacimientos del río Uruguay.

### **Ensayos mecánicos**

Se realizaron ensayos de flexión sobre muestras de 10cm de largo y 2cm de ancho a fin de caracterizar mecánicamente el revoque. El espesor en todos los casos fue del orden de 2cm., obteniéndose un módulo resistente de 2.55 MPa. (promedio) cuando se evalúan con carga central. Los valores obtenidos indican que el mortero ha sido elaborado con cemento portland normal.

### **3.- Análisis de resultados**

De los estudios realizados surge que el mortero remitido correspondiente a revoques exteriores del Edificio del Cabildo de Montevideo, Uruguay, ha sido elaborado con una mezcla de cemento pórtland y arena sílico-feldespática, en una proporción aproximada de 1 : 3 (en peso).

En la masa del mortero remitido no se detecta ningún tipo alteración a excepción del cambio de coloración que puede ser atribuída a los efectos de una contaminación externa ó al empleo de materiales con distintas proporciones en la ejecución del espesor total del revoque.

En lo que respecta a las características de la superficie expuesta puede plantearse que las alteraciones observadas (granos de arena expuestos que origina una fuerte rugosidad) deben ser atribuidas a una degradación por envejecimiento del material cementíceo a consecuencia de la lixiviación de los productos hidratados del cemento ó a la existencia de lluvias ácidas. Situación que se produce en muchas ciudades con niveles de actividad similares a los de Montevideo. Además, la rugosidad detectada podría ser consecuencia de procesos de Biodeterioro por acción de líquenes que colonizan sustratos cementicios carbonatados, como por ejemplo, la especie caloplaca-citrina, que en su desarrollo genera ácido oxálico que degrada la pasta de cemento portland.

#### **4.- Recomendaciones generales**

Para el diseño y ejecución de los revoques a emplear en la reparación del edificio del Cabildo de Montevideo debería tenerse en cuenta como mínimo los siguientes factores, que son válidos en líneas generales para cualquier reparación de estas características:

- **Agua de mezclado y curado:** El agua de mezclado y curado no debe contener sustancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el aspecto final de la superficie, por ejemplo, contener sales que originen posteriores eflorescencias. Además, sus propiedades colorantes deben ser nulas.
- **Cemento Pórtland:** Se deben emplear únicamente cementos de tipo normal, en particular de una sola marca y de una misma procedencia para minimizar los efectos de las variaciones de la coloración. Se debe tener en cuenta que los cementos puzolánicos o aquellos a los que se les incorpora, escoria de alto horno originan falta de uniformidad en la coloración. En ambientes urbanos muy contaminados o industriales es preferible el uso de ligantes que originen morteros de colores más claros del que se desea obtener en el tiempo. En caso de ser necesario el empleo de cementos de distintas partidas, un sistema práctico para determinar la homogeneidad de la coloración, es ubicar entre dos vidrios una muestra cuya coloración se considere patrón la cual se comprara en las mismas condiciones con las partidas posteriores que se desean catalogar.
- **Agregado Fino:** Considerando la influencia del agregado fino en la coloración y textura de los revoques, es necesario que al iniciar la obra se cuente con el acopio total de dicho material. Pequeñas variaciones de color o granulometría de las arenas ocasionan variaciones notables. No debe olvidarse, que el agregado fino es el material determinante en la coloración del revoque, ya que a medida que un edificio envejece, el ligante cementíceo de la superficie tiende a intemperizarse, ocasionando que el color de la arena predomine.

- **Aditivos y aditivos colorantes:** Antes de autorizar su uso, se deben estudiar las características que el producto confiere a las mezclas, comparándolas con las que corresponden a una mezcla preparada con el mismo ligante y áridos. Deberá tenerse en cuenta además la alteración o cambio de coloración que pueden originar la incorporación de estos productos en el revoque como así también la constancia de los mismos en el tiempo.

Los trabajos de reparación requieren la utilización de una mano de obra especializada y siempre presentan problemas de difícil solución. El aspecto final de la estructura reparada depende fundamentalmente del volumen y forma en que fueron ejecutadas las tareas de reparación.

En particular, deben mencionarse los problemas vinculados con la fisuración originada en los cambios volumétricos iniciales de los morteros utilizados en las reparaciones, siendo conveniente, entonces, que el mezclado se realice entre una (1) y dos (2) horas antes del empleo del motero. Pueden emplearse también, técnicas que permitan una adecuada adherencia entre material nuevo y material existente.

Una vez finalizadas las operaciones de reparación y terminada la superficie en concordancia con las circundantes, la zona reparada debe ser adecuadamente protegida y curada para disminuir la contracción por secado y permitir que el material adquiera resistencia adecuada.

La obtención de revoques, con aspecto y textura similares a los ya existentes, no es una tarea difícil ni compleja. La experiencia indica, sin embargo que son muchos los edificios en que se observan defectos originados en una mala compactación, agrietamientos o fisuras del mortero. Los defectos comentados pueden evitarse utilizando técnicas constructivas adecuadas como así también una mano de obra especializada.

Las condiciones climatológicas de la zona donde el edificio se encuentra ubicado, en particular porcentaje relativos de humedad, precipitaciones, presencia de contaminantes atmosféricos, etc., son informaciones con las cuales se debe contar a fin de lograr un revoque durable con las características necesarias de resistencia y aspecto similar al existente . En la mayoría de los casos resulta aconsejable no reparar exclusivamente los sectores afectados sino reemplazar paños enteros para disminuir los posibles defectos y diferencias de textura y coloración.