



CONGRESO INTERNACIONAL REHABILITACION DEL PATRIMONIO ARQUITECTONICO Y EDIFICACION

Del 13 al 18 Julio'92

PONENCIAS TOMO I



La conservación de la piedra de la fachada del antiguo hospicio de Oviedo.

R.M. Esbert*, C.M. Grossi*, J. Ordaz*, F.J. Alonso*, L. Ruiz** y R.M. Marcos*.

* Departamento de Geología, Universidad de Oviedo. ** C.O.R.E.S.A.L. (Madrid).

SUMARIO

Se expone la metodología, fases y procedimientos llevados a cabo en las obras de conservación de la piedra de la fachada del antiguo Hospicio Provincial de Oviedo, actual Hotel de la Reconquista. Se incluyen los estudios experimentales realizados en el laboratorio, antes de la intervención, para verificar el comportamiento y la evolución de los productos de tratamiento seleccionados como más idóneos para la piedra (caliza), en relación al tipo y grado de deterioro y al ambiente en el que se halla ubicado el edificio (urbano-húmedo). Asimismo se presentan las distintas fases de intervención llevadas a cabo (preconsolidación, limpieza, consolidación e hidrofugación), así como los métodos y productos empleados en cada una de ellas.

SUMMARY

The methodology, steps and procedures carried out in the conservation works of the facade of the old Hospicio Provincial (Oviedo) -nowadays Hotel de la Reconquista- are shown. Laboratory tests, previous to the intervention, were performed in order to evaluate the behaviour and evolution of the most suitable products selected for the treatment of the stone (limestone), regarding the type and degree of deterioration and the environmental conditions (urban-humid). Likewise, the different intervention steps followed (pre-consolidation, cleaning, consolidation and waterproofing), as well as the methods and products applied, are presented.

KEY WORDS: *Limestone, Conservation, Cleaning, Consolidation, Protection, Pollution, Ethyl Silicate, Oligomeric Silane, Building Stone Oviedo.*

INTRODUCCION

La fachada del antiguo Hospicio Provincial de Oviedo, actual Hotel de la Reconquista, es un ejemplo de la arquitectura civil del siglo XVIII.

El edificio fue rehabilitado para Hotel en 1972 y en la actualidad es de propiedad privada. A lo largo del tiempo el conjunto arquitectónico ha sufrido algunas modificaciones y restauraciones poco documentadas, como la de 1942. En lo que atañe a la fachada, se sabe por documentos consultados en el Archivo de Patrimonio de la Conserjería de Cultura del Principado de Asturias que, en 1958, se sustituyó, parte del antiguo escudo, construido con "piedra arenisca muy blanda" por una copia exacta en "caliza".

En 1974, se iniciaron obras de restauración, limpieza de la fachada, consolidación del escudo, etc... Estas intervenciones se pararon apenas iniciadas.

En 1988, la dirección del hotel puso en conocimiento de la Conserjería de Cultura el desprendimiento de trozos de piedra del escudo con grave peligro para los transeúntes. En este mismo año H.O.A.S.A. (Hostelería Asturiana S.A.) encarga, al Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo (Área de Petrología), un estudio sobre el estado de deterioro de la fachada.

En 1989, se inicia la intervención en la misma, bajo la dirección del arquitecto Nicolás Arganza, llevando a cabo los trabajos en la piedra la empresa C.O.R.E.S.A.L. (Conservación y Restauración de Bienes Culturales, S.A.L.). El Departamento de Geología de la Universidad de

Oviedo, a través de Rosa M^º Esbert, se hizo cargo de la dirección científica de dicha intervención.

PLANTEAMIENTOS DE LA CONSERVACION

La conservación de la piedra de la fachada del Reconquista se realizó teniendo en cuenta una serie de planteamientos previos, entre los que cabe destacar: a) El estado de deterioro que presentaban las diferentes variedades de piedra; b) las causas que lo había generado; c) las características petrofísicas de dichas piedras y del material alterado, así como el tipo de suciedad depositada en ellas; y d) la ubicación específica del edificio en pleno centro urbano de Oviedo, en una zona con abundancia de contaminantes sólidos (humo, polvo, hollín, etc.), procedentes sobre todo, de las calefacciones.

Desde el punto de vista social, en este edificio tienen lugar numerosos actos de tipo cultural, científico, político, etc., de relevancia en el Principado. Es, por tanto, un edificio emblemático y representativo de Oviedo.

Todas estas consideraciones fueron las que, haciendo converger los planteamientos científico-técnicos con el entorno social, llevaron a planear las etapas de conservación que a continuación se describen:

- **Preconsolidación o consolidación superficial** de la piedra antes de la limpieza, en zonas con un avanzado deterioro con pérdida de cohesión del material.

- **Limpieza:** Para eliminar aquellas pátinas y costras de alteración que resultan nocivas para la piedra, así como el polvo depositado en su superficie.

- **Consolidación o impregnación** de la piedra alterada, así como de una parte superficial de la piedra sana que está por debajo, con un producto adecuado para dar coherencia a partes de la misma que se están desmoronando y que, desde el punto de vista histórico-artístico, es conveniente conservar.

- **Protección superficial (hidrofugación):** Aplicación sobre la piedra, después de limpiar o consolidar, de un producto que actúa como barrera contra la humedad y los contaminantes atmosféricos, disminuyendo por tanto, el efecto de los procesos de envejecimiento. En concreto se intenta retardar la nueva deposición sobre la piedra, de las partículas de contaminación que forman la pátina oscura de suciedad, tan antiestética en la percepción del edificio.

- **Reintegración** de partes en que la piedra se había perdido y que desde el punto de vista estético o funcional, afectaba a la fachada.

- **Sustitución** de la piedra en áreas muy concretas para, a juicio del arquitecto, devolverles la concepción estético-artística para la que fueron creadas.

Se aconsejó a la dirección de la empresa la necesidad del **mantenimiento**, con inspecciones periódicas del edificio para apreciar la evolución de la intervención, comprobar el grado de eficacia de los tratamientos y soluciones aplicados, así como controlar el perfecto drenaje del agua que puede afectar a las diversas cornisas y balcones de la fachada.

Algunas de estas fases, como por ejemplo las de la consolidación y protección, necesitaron de una experimentación en el laboratorio, para elegir los métodos y productos más idóneos.

CONSOLIDACION E HIDROFUGACION; EXPERIENCIAS DE LABORATORIO.

Las experiencias de laboratorio se centraron en el estudio del comportamiento de los sistemas:

- Piedra-consolidante (silicato de etilo) e hidrofugante (silano oligomérico).

- Piedra-hidrofugante (silano oligomérico).

La piedra ensayada fue exclusivamente la variedad pardo-rojiza, que es la que en el edificio muestra un mayor grado de deterioro.

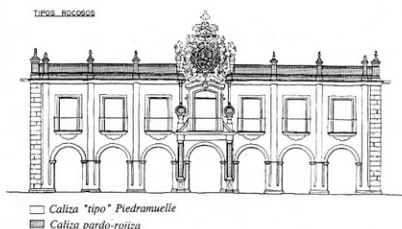


Fig. 1.- Tipos rocosos utilizados en la fachada del Hotel de la Reconquista.

El sistema consolidante - protector utilizado fue:

Tegovakon V y Tegosisin HL-100, respectivamente (Th. Goldschmidt S.A.), aunque existen en el mercado productos químicos análogos, de otras firmas comerciales, de características similares.

El sistema protector ha consistido en la aplicación de Tegosisin HL-100.

El modo de aplicación de los productos de tratamiento ha sido por capilaridad, hasta inmersión completa de la piedra (2).

En este estudio no se incluyen las experiencias realizadas con la otra variedad de piedra de la fachada, la denominada localmente "piedra de Piedramuelle", ya que con ésta, se habían llevado a cabo experiencias previas, con diversos productos de tratamiento (3,4 y 5), resultando los productos silicatos los más idóneos para su consolidación e hidrofugación.

Una vez aplicados estos productos, se han controlado las variaciones de color y peso de las piedras tratadas. En primer lugar debe procurarse que los tratamientos no cambien de manera notoria el color de la piedra. La ganancia de peso da una idea del grado de penetración del producto (Tablas I y II).

Color (Escala Munsell)	
No tratada	5YR 6/3 light reddish brown
TV y HL 100	5YR 4/4 reddish brown (acusado)
HL 100	2,5YR entre 6/4 y 5/4 reddish brown (acusado)

Tabla I.- Cambio de color post-tratamiento (6).

	Ganancia peso (%)	desv. típica
TV y HL 100	1,86	0,27
HL 100	0,46	0,03

Tabla II.- Incremento de peso post-tratamiento (%). Esta medida sirve también de orientación en cuanto al consumo del producto en obra.

Para valorar la durabilidad de las piedras tratadas, se han realizado ensayos de envejecimiento artificial acelerado: en concreto ciclos de: humedad-sequedad, cristalización de sales (sulfato sódico) y exposición a la luz ultravioleta.

El procedimiento de ensayo es el mismo seguido en (7), teniendo en cuenta las recomendaciones de la RILEM (8).

Los resultados obtenidos en estos ensayos, tanto en las piedras sin tratar como en las tratadas, han sido las siguientes:

En los ciclos de *humedad-sequedad*, no se observan variaciones morfológicas ni en las piedras sin tratar ni en las tratadas, no registrándose tampoco, pérdidas de material. Sin embargo, se detectan modificaciones en el color de las probetas tratadas,

Así, aquellas tratadas con Tegovakon V y Tegosisin HL-100 que después del tratamiento presentaban un color más intenso que el original (5YR 4/4), tienden a recuperar éste a lo largo de los ciclos, presentando al final del ensayo el mismo color de las muestras no tratadas (5YR 6/3).

Las piedras tratadas con Tegosisin HL-100 (2.5 YR 6/4-5/4), sufren también un cambio de color, aunque más ligero y no tan acusado como en el caso anterior. Al final de los ciclos el color es 5YR entre 5/3 y 5/4 (redish-brown).

Los ciclos de *cristalización de sales* son mucho más agresivos.

En las piedras no tratadas el efecto de las sales solubles es importante produciéndose una gran pérdida de material a lo largo de los ciclos; apareciendo hendiduras en todas las caras de las probetas (Fig. 2). Los primeros desprendimientos se producen en aquellas zonas de la piedra en las que se habían detectado concentraciones de arcillas y óxidos de hierro.

Las piedras tratadas, se comportan mejor que las no tratadas. Al final de los ciclos, se observa primero un cambio notable de color, después se recupera el color original de la piedra, incluso se vuelve ligeramente más claro (5YR 6/2- 6/3).

Morfológicamente, solamente en las muestras tratadas con HL-100, y al final del ensayo, se abren ligeramente las fisuras pre-existentes (Fig. 3).

Es claro que con los tratamientos las piedras se vuelven más resistentes a la acción de las sales solubles, ya que éstos evitan, en gran parte, la penetración de las soluciones salinas. Sin embargo, en el monumento la respuesta de las piedras tratadas a la acción de los agentes externos puede ser distinta.

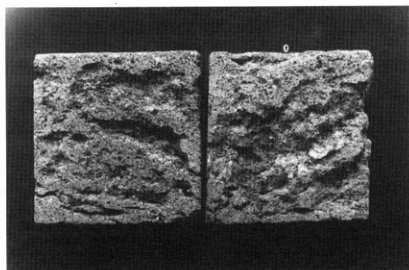


Fig. 2.- Aspecto de algunas probetas de la caliza pardo-rojiza de la fachada del edificio sin tratar, después de 15 ciclos de cristalización de sales. El deterioro de la piedra es notorio, con una pérdida de material de alrededor de un 7%.

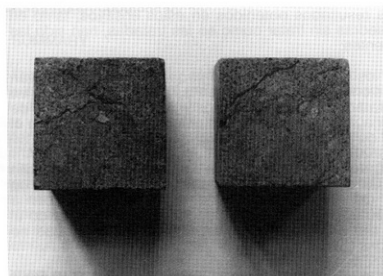


Fig. 3.- Probetas de la caliza de la piedra tratada con Tegovin HL-100 una vez finalizados los ciclos de cristalización de sales. Obsérvese la apertura de fisuras preexistentes, aunque en conjunto, la piedra tratada se comporta mucho mejor.

Los ciclos de exposición a la radiación ultravioleta se han realizado en probetas tratadas que habían sido previamente sometidas a ensayos de humedad-sequedad, dada la poca disponibilidad de material.

Una vez finalizados los ciclos se observa que las muestras tratadas con el consolidante y protector (TV y HL-100) no cambian de color, se mantienen en 5YR 6/3 y que las piedras tratadas sólo con hidrofugante (HL-100) se aclaran ligeramente, variando de 5YR 5/3-5/4 a 5YR 5/3.

INTERVENCIÓN EN EL MONUMENTO.

Se describen en este apartado algunos de los detalles en la ejecución de cada una de las etapas de conservación planteadas.

Preconsolidación.

Como primer paso se realizó una preconsolidación, antes de la limpieza general, en ciertas zonas donde la piedra aparecía muy desagregada con peligro de fragmentarse y desprenderse durante el proceso de la limpieza (Fig. 4).

El producto utilizado para esta preconsolidación fue el Tagovakon V, y aplicándose en los fustes de columna de la entrada principal por imprimación con pincel de pelo suave, y en el resto de las zonas mediante rociado de la

piedra con nebulizadores manuales, cuidando de no alcanzar las zonas de piedra inmediata, en las que no era



necesario actuar.

Fig. 4.- Zonas de la fachada preconsolidadas con Tegovakon V.

Limpieza

Antes de acometer las fases de limpieza, se procedió a la retirada de morteros antiguos degradados, de cementos de unión y de retacado, producto de actuaciones anteriores, que aportan sales perjudiciales a la conservación de la piedra.

Las labores de limpieza requirieron diversos métodos, dependiendo del estado de la piedra y de los productos que se pretendían eliminar (Fig. 5):

Limpieza química. Se llevó a cabo utilizando agua nebulizada a la que se añadió, en las zonas que lo requerían (costras negras superficiales de pequeño grosor), la papeta AB-57 (9). Para facilitar el desprendimiento de capas de suciedad, se utilizaron cepillos de cerda de dureza tal que su actuación no dañara la superficie de la piedra.

Las áreas del monumento limpiadas de esta forma corresponden a las zonas de piedra menos alteradas del edificio: fábrica de sillería de todos los paramentos lisos de la fachada, arcos, ventanas y cornisa (Fig. 5).

Limpieza mecánica. Se consideraron aquí dos fases. En la primera de ellas se efectuó una retirada de líquenes y musgos, que se asentaban sobre casi todas las superficies horizontales (barandillas, basamentos, etc), mediante un raspado con espátulas pequeñas y un cepillado con cepillos de cerda suave (Fig. 5).

La segunda fase consistió en eliminar las costras negras duras, muy adheridas al sustrato, utilizando un torno micromotor equipado con fresas de carborundo fino molido. Con esto se puede controlar, en todo momento, la acción abrasiva del aparato (Fig. 5).

En el escudo, previamente, se eliminaron, con espátulas adecuadas, los restos de aceite orgánico aplicado a la superficie de la piedra en una intervención anterior, en la que fue sustituido, además, parte del material original.



Fig. 5.- Tipos de limpieza llevados a cabo en la fachada de antiguo Hospicio Provincial de Oviedo.

Desalinización

Realizados diversos análisis para detectar la presencia de sales solubles, los resultados pusieron de manifiesto la presencia de yeso, si bien en cantidades pequeñas y en zonas muy localizadas.

La extracción de las sales solubles se llevó a cabo con la aplicación sobre la superficie pétreo afectada, de pasta de celulosa embebida en agua destilada. La operación se prolongó el tiempo adecuado para que las sales migraran, repitiéndose la operación tantas veces como fue necesaria hasta la eliminación total.

Posteriormente a la limpieza se procedió, también, a la eliminación de ciertas eflorescencias, siguiendo el mismo procedimiento.

Los siguientes pasos consistieron en: a) *refuerzos estructurales*, sustituyendo elementos estructurales en mal estado, como anclajes de hierro viejo, por otros más adecuados; b) *retacado de juntas, sellado de grietas* mediante mortero de resina cicloalifática cargado con polvo de marmolina y piedra de Piedramuelle, y *nivelación de zonas donde se almacena el agua*, para evitar, en lo posible la penetración del agua de lluvia; y c) *reintegración de la línea de la cornisa y apertura de canales de desagüe*.

Posteriormente se pasó a una etapa de *sustitución* de piedra muy alterada por otra de las mismas características (siempre piedra de Piedramuelle). Esto se realizó en las bases de las columnas de la entrada principal.

Por último se llevó a cabo la *consolidación y protección* de la piedra.

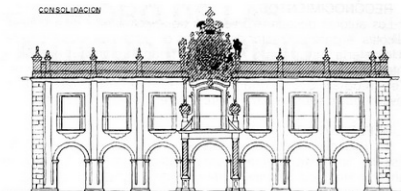
Consolidación

Se efectuó, en la piedra más deteriorada, que corresponde fundamentalmente a la variedad de piedra pardo-rojiza (Fig. 1) y en el escudo. Dado el diferente tipo de deterioro, se tuvieron que utilizar dos tipos de consolidantes:

- Un silicato de etilo (Tegovakon V) en la piedra que se encontraba en mejor estado de conservación.

- Una resina epoxídica cicloalifática (Eurostac consolidante EP 2101/ endurecedor K 2102), aplicada de forma puntual en zonas muy fisuradas, con el fin de sellar las fisuras, ya que el silicato de etilo no cumple esta función. (Fig. 6).

CONSOLIDACIÓN



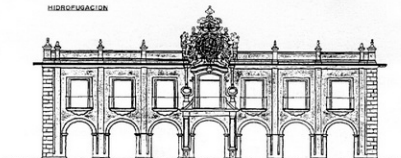
■ Silicato de etilo.
■ Resina epoxi cicloalifática.

Fig. 6- Zonas consolidadas en la fachada del Hotel de la Reconquista

Hidrofugación (protección).

Como se indica al principio, la hidrofugación se realizó con silano oligomérico (Tegosivin HL-100). El poder hidrofugante de este producto decrece con el tiempo por lo que puede hacerse necesaria, una nueva intervención de hidrofugación, con los mismos productos u otros compatibles a los utilizados en la actualidad. (Fig. 7).

HIDROFUGACIÓN



■ Silano oligomérico
■ Resina epoxi

Fig. 7- Zonas de la fachada en las que se llevó a cabo la hidrofugación de la piedra

Este tratamiento no se ha aplicado en las zonas consolidadas con la resina cicloalifática.

RECONOCIMIENTOS.

Los autores desean expresar su agradecimiento: Al arquitecto Nicolás Arganza, director de las obras de conservación. A HOASA (Hostelería Asturiana S.A.) por la financiación del estudio e intervención. A la CICYT (Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología), por la financiación de diversos proyectos de investigación sobre el tema, entre ellos el Proyecto nº 485/89.

REFERENCIAS.

- 1 Esbert, R.M., Ordaz, J., Alonso, F.J. y Suárez del Río, L.M., Estudio diagnóstico del deterioro de las piedras de la fachada del antiguo Hospicio Provincial de Oviedo. Actas del I Congreso Internacional sobre Rehabilitación del Patrimonio Arquitectónico y Edificación, Islas Canarias 1992.
- 2 Lazzarini, L. y Laurenzi-Tabasso, M., Il restauro della Pietra, Padova, Casa Editrice Dott. Antoni Milani, 1986, p 172.
- 3 Grossi, C.M., Ensayos de tratamiento en materiales rocosos de la Catedral de Oviedo, Tesis de Licenciatura, Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, 1986, 122 pp.
- 4 Esbert, R.M.; Grossi, C.M. y Marcos, R.M., Estudios experimentales sobre la consolidación y protección de los

materiales calcáreos de la Catedral de Oviedo, 1ª Parte. Materiales de construcción, Vol. 37, nº 206, 1987, pp 17-25.

5 Esbert, R.M.; Grossi, C.M. y Marcos, R.M., Estudios Experimentales sobre la consolidación y protección de los materiales calcáreos de la Catedral de Oviedo, 2ª Parte.

Materiales de construcción, Vol. 37, nº 208, 1987 pp 13-21.

6 Goddard, E.N.; Trask, P.D.; De Ford, R.K.; Rove, O.N.; Singewald J.T. y Querbeck, R.M., Rock-Color Chart, The Geological Society of America, Boulder, Co, U.S.A., 1979.

7 Esbert, R.M.; Grossi, C.M.; Valdeón, L.; Ordaz, J.; Alonso, F.J. y Marcos, R.M., Estudios de laboratorio sobre la conservación de la piedra de la Catedral de Murcia.

Materiales de Construcción, Vol. 40, nº 217, 1990, pp. 5-15.

8 RILEM.- Essais recommandées pour mesurer l'altération des pierres et évaluer l'efficacité des méthodes de traitement Matériaux et Constructions, 13 (75), 1980, pp 216-220.

9 Mora, P. y Mora, L., Método per la rimozione di incrostazioni su pietre calcaree e dipinti murali. Ist. di Fis. Tecnic. C.R.N. Centro di Studio Cause Deterioramento e Metodi di Conservazione delle Opere D'Arte, nº 22 Roma, 1.972.