

RUTA GEOMONUMENTAL

MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN UTILIZADOS EN EL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE PELAYOS DE LA PRESA Y ANTIGUAS CANTERAS EXPLOTADAS PARA LA EXTRACCIÓN DE LA PIEDRA GRANÍTICA (MADRID)



Grupo de Petrología Aplicada a la Conservación del Patrimonio
INSTITUTO DE GEOLOGÍA ECONÓMICA (CSIC-UCM)



- Rafael Fort González
- Ma Concepción López de Azcona
- Elena Mercedes Pérez-Monserrat
- Stefano Corbo
- Ma José Varas Muriel
- Carmen Vázquez Calvo
- Miguel Gómez-Heras
- Mónica Álvarez de Burgo



HORARIO PREVISTO

9:00. Salida de la Facultad de Ciencias Geológicas

10:30. Parada técnica en el Restaurante El Puerto. Km 47.200 Ctra. San Martín de Valdeiglesias

11:00. Inicio de la Ruta Geomonumental por el Monasterio de Pelayos de la Presa

13:00. Visita a las antiguas canteras

14:00. Comida

15:30. Regreso hacia Madrid

17:00-17:30. Llegada a la Facultad de Ciencias Geológicas

ÍNDICE

1. LAS RUTAS GEOMONUMENTALES Y EL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE PELAYOS DE LA PRESA
2. EL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE VALDEIGLESIAS
3. MATERIALES PÉTREOS DE CONSTRUCCIÓN
 - 3.1. El granito
 - 3.2. El ladrillo
 - 3.3. Los morteros de junta y de revestimiento
 - 3.4. Otros materiales
4. PRINCIPALES FORMAS DE DETERIORO Y CAUSAS DE ALTERACIÓN EN LOS MATERIALES PÉTREOS
5. CANTERAS DE PROCEDENCIA
 - 5.1. Encuadre geológico
 - 5.2. Comparación del granito de cantera con la piedra granítica del monasterio
6. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. LAS RUTAS GEOMONUMENTALES Y EL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE PELAYOS DE LA PRESA

El patrimonio cultural es una herencia única e irrepetible, y como tal, merece ser conocida y conservada. Considerando el privilegio que supone poder crear en la sociedad una sensibilidad hacia la cultura heredada, tenemos el deber de conocerla, difundirla y apostar por su preservación. Conocer el patrimonio cultural es responsabilidad de todos y supone la mejor garantía para su conservación y transmisión a las generaciones futuras. Desde las instituciones oportunas deben buscarse las vías para la transmisión de la información, y las Rutas Geomonumentales representan una de estas vías.

Las Rutas Geomonumentales suponen una metodología novedosa para la difusión cultural y científica del patrimonio arquitectónico, desde el punto de vista de los materiales geológicos que lo configuran. Estas rutas enseñan el lenguaje de dichos materiales, cuyo papel fundamental en el legado arquitectónico les configura como un valor patrimonial en sí, representando su conocimiento una apuesta por el aprecio y conservación del mismo. Suponen un gran viaje desde el entorno hacia el interior de los edificios y/o monumentos, atendiendo a su historia constructiva, a los materiales geológicos utilizados, a su procedencia y/o fabricación, a sus propiedades fisicoquímicas, a su estado de conservación y causas de deterioro, o a las intervenciones realizadas en los mismos. El prefijo "Geo" indica el fuerte condicionante geológico que tradicionalmente ha influido en los asentamientos urbanos y en su desarrollo, así como la relación existente entre la arquitectura y la geología, en tanto que gran parte de los materiales de construcción se extraen de la tierra (Pérez-Monserrat et al. 2008).

El Monasterio de Pelayos de la Presa resulta un inmueble ideal para realizar un recorrido como el que se propone. Por un lado, para la construcción del mismo se utilizaron muy diversos materiales de construcción y su emplazamiento en gran parte estuvo condicionado por la existencia de canteras de granito en la zona. Por otro, el estado de conservación que presenta el monasterio posibilita atender a interesantes aspectos constructivos y a formas de deterioro sufridas por los materiales, así como a las causas que las generan.

El grupo de investigación *Petrología Aplicada a la Conservación del Patrimonio* del Instituto de Geología Económica (CSIC-UCM), quiere agradecer enormemente a Mariano García Benito, dueño del monasterio y presidente de la Fundación Santa María La Real de Valdeiglesias, toda la ayuda facilitada para llevar a cabo el informe a partir del cual se ha extraído la Ruta Geomonumental a realizar. Agradecemos de una manera muy especial la cesión de unos planos muy detallados por él realizados, tanto de la iglesia como del resto de las edificaciones que forman parte del conjunto monástico, y que han sido utilizados para la confección de esta memoria y de las láminas presentadas durante el recorrido. Finalmente, y en nombre de todos aquellos que visitamos el inmueble, darle las gracias por su empeño y esfuerzo para la conservación del Monasterio de Pelayos de la Presa, pues es todo un privilegio poder conocer un edificio de estas características que, en gran parte gracias a él, la historia ha permitido llegue hasta nuestros días.

2. EL MONASTERIO DE SANTA MARÍA DE VALDEIGLESIAS

La vida del conjunto monástico a visitar, único caso de cenobio cisterciense existente hoy en día en Comunidad de Madrid, comenzó a mediados del siglo XII. Una tradición cuenta que la zona hoy conocida como Valdeiglesias estuvo dedicada al eremitismo, estando poblada de numerosas ermitas o iglesias, de ahí *Vallis Ecclesiarum*, Valle de Iglesias. Hacia 1150, el rey Alfonso VII reúne a los eremitas e impulsa la congregación de todos los religiosos bajo la orden benedictina, en torno a un nuevo monasterio, levantado donde se ubicaba la ermita de Santa Cruz. El monarca potenció y favoreció la repoblación de la zona mediante privilegios, comenzó la construcción del Monasterio de Santa María, que fue protegido por los monarcas españoles y disfrutó de un gran poder económico.

El monasterio se localiza al este del núcleo urbano de Pelayos de la Presa, a 600 m de altitud, enclavado en la margen norte del arroyo del Molino de la Presa, al oeste del río Alberche y al sur del Pantano de San Juan. El monasterio se asienta sobre un valle, a media ladera y en una zona protegida de los vientos. Era el lugar ideal para el asentamiento de un cenobio, según la Regla de San Bernardo. Su disposición es la usual en los conjuntos cistercienses, iglesia al norte y en la parte más elevada, para favorecer su soleamiento, y siguiendo el eje este-oeste, claustro al sur, cilla al oeste, dormitorio al este y la parte más llana se dedicó a la huerta, viñedos y frutales. Sin olvidar el curso de agua y las canteras, relativamente próximas.

Atendiendo a la iglesia, en el monasterio pueden establecerse las siguientes etapas constructivas (Fig.1):

- *Románico* (finales siglo XII): hacia 1180 comienzan los trabajos de construcción de la iglesia por la cabecera, con un ábside central semicircular y dos menores, laterales, circulares al intradós y rectos en el exterior.
- *Mudéjar* (finales siglo XII-principios siglo XIII): debía estar muy avanzada la obra del templo, cuando en 1258 se produce un devastador incendio. Según el arquitecto Juan Tejela Juez (autor de la tesis doctoral titulada "Un Monasterio olvidado: Santa María de Valdeiglesias"), el incendio destruye las tres naves y sólo se salva la cabecera. La reconstrucción de la iglesia se inicia por razones económicas con una única nave, en un sistema constructivo que incorpora ya muchos elementos mudéjares. Otra hipótesis tiene en consideración la posibilidad que la iglesia pueda haber sido construida a partir de la cabecera y acabada por razones económicas en el estilo mudéjar.
- *Gótico* (finales siglo XV): se abandona el estilo mudéjar y se sustituye con una construcción de piedra en un gótico de gran sobriedad. El gótico se funde con el estilo anterior de una forma que casi se podría calificar de traumática, ya que se construyeron unos contrafuertes sobre los huecos románicos sin tener éstos en cuenta.
- *Renacimiento* (segundo tercio siglo XVI-primer tercio siglo XVII): sin solución de continuidad con la rehabilitación gótica del monasterio, a partir del siglo XVI se lleva a cabo una importante ampliación en estilo renacentista, construyéndose en esta etapa la puerta plateresca que comunica la iglesia con la sacristía.
- *Barroco* (último tercio del siglo XVII): la fachada oeste de la iglesia está realizada en un barroco madrileño en forma de retablo, con tres hornacinas y rematada por una espadaña de tres huecos. Salvo la espadaña, esta fachada realmente corresponde con una sillería granítica añadida sobre la fachada anterior, la cual puede observarse desde el interior de la iglesia.

Entre los aspectos constructivos singulares del monasterio, cabe destacar:

- la nave única de la iglesia es poco frecuente en el Císter y es muy desproporcionada con respecto a la cabecera.
- el claustro, rectangular e irregular, se aleja de los tipos tradicionales cuadrados
- destaca el gran tamaño de la sacristía y, por el contrario, las pequeñas dimensiones de la sala capitular.
- parece muy singular la torre campanario. A pesar que su aspecto sea defensivo, debía ser más bien una torre de campanas, aunque lógicamente las dependencias interiores estuvieran habitadas.

El monasterio ha atravesado momentos muy difíciles y dramáticos. Sufrió un incendio en 1258, del que sólo se salvó la cabecera de la iglesia, el hundimiento en 1658 del campanario que se levantaba sobre las bóvedas de la capilla mayor, y un segundo incendio en el año 1743, del que se solamente quedaron la iglesia y parte del claustro. El monasterio fue desamortizado en 1836. Tras la Guerra Civil española, cayó en manos de propietarios particulares. Unos lo descuidaron, otros lo maltrataron y el resultado fue su casi ruina total.

En el año 1974, todo el conjunto monacal fue adquirido por el arquitecto Mariano García Benito. En el momento de la adquisición, el monasterio no estaba protegido por ley alguna; la edificación y toda la finca estaban segmentadas en parcelas para su inminente urbanización. En 1984, el monasterio fue declarado monumento histórico-artístico de carácter nacional. Su estado, sin embargo, era deplorable, sillares extraídos, pavimentos levantados, o la puerta de acceso al recinto, así como parte del claustro plateresco, desmontados y trasladados lejos del lugar.

Tras su adquisición y los esfuerzos para proteger hasta el más mínimo rincón del conjunto monacal, en el año 1988 el arquitecto Mariano García Benito comenzó un levantamiento sistemático del monasterio que reflejase con claridad el estado del inmueble. Los planos fueron incluidos en el libro "El monasterio cisterciense de Santa María de Valdeiglesias".

Mariano García Benito comenzó poco a poco a proteger el conjunto, cerrando la propiedad para finalizar con el saqueo al que venía siendo sometido como cantera de piedra labrada. En 1988 restauró y rehabilitó la torre campanario, y en 2003 presentó su oferta de donación del monasterio al ayuntamiento de Pelayos de la Presa, que aprobó la oferta en todos los términos. En acto simultáneo a la donación, se constituyó la Fundación Santa María La Real de Valdeiglesias, con la finalidad de continuar la labor de protección, conservación y restauración del monasterio, y asimismo promover el desarrollo cultural, artístico y económico de Pelayos de la Presa.

En la figura 2b, correspondiente a la planta general del monasterio (realizada por el arquitecto Mariano García Benito), se indican las paradas incluidas en la Ruta Geomonumental a realizar:

1. Patio ajardinado de entrada
2. Claustro
3. Ábside de la iglesia (interior)
4. Cabecera de la iglesia (exterior)
5. Fachada Norte y portada barroca de la iglesia

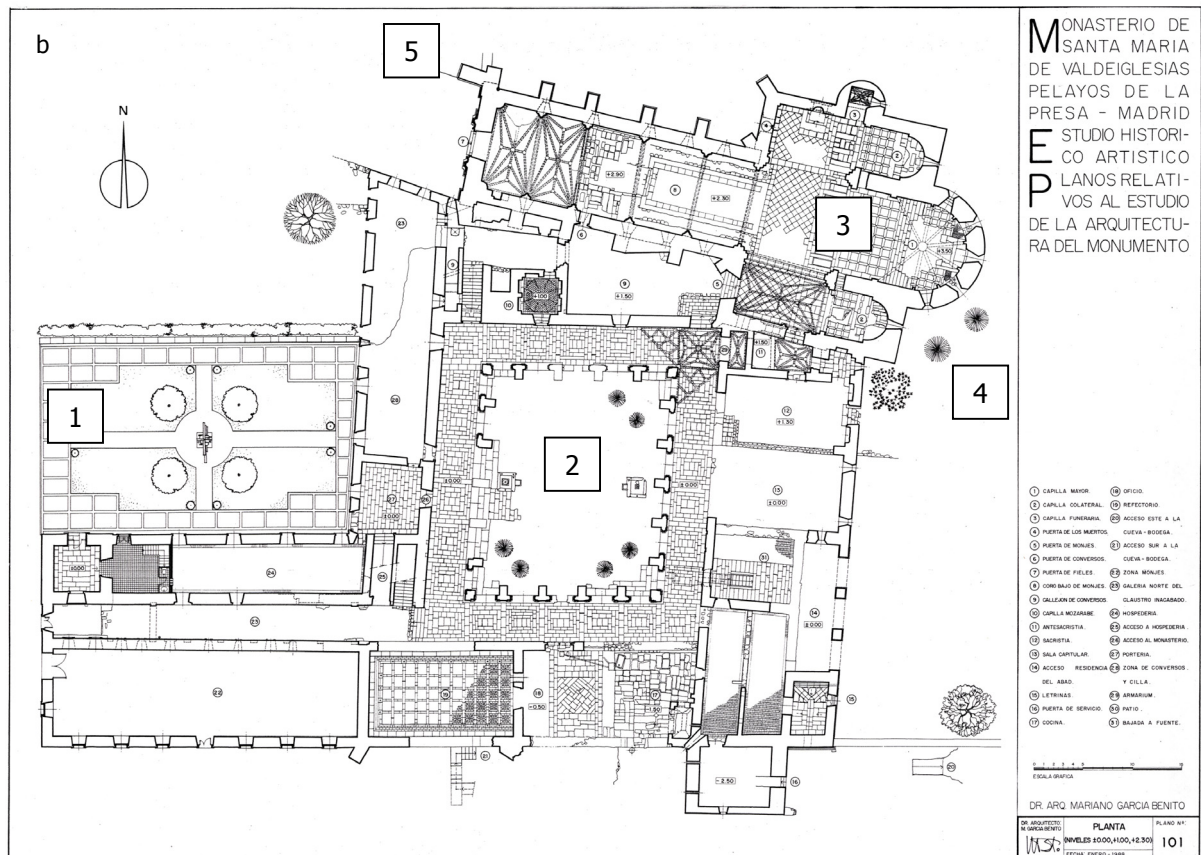
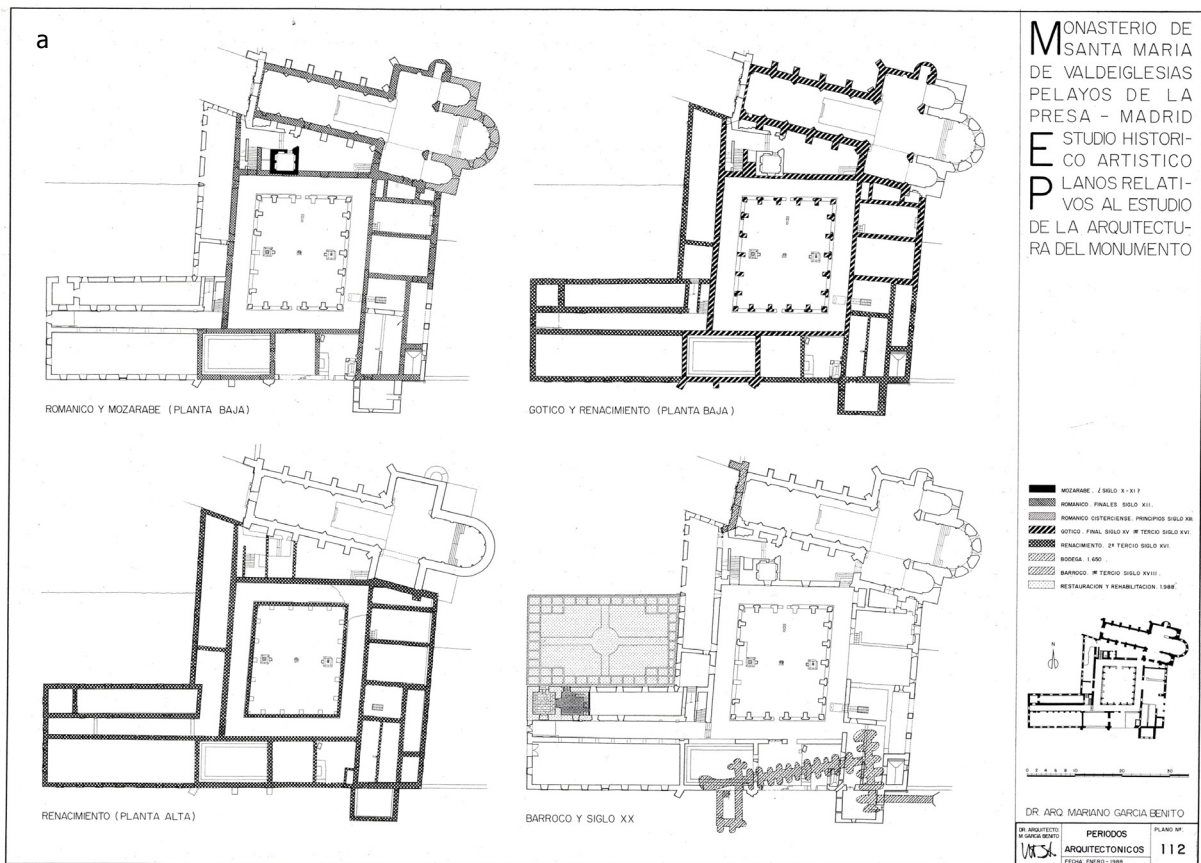


Fig. 1. Planos realizados por el arquitecto Mariano García Benito del Monasterio de Santa María de Pelayos de la Presa.

a. Etapas constructivas establecidas en el conjunto monástico.

b. Plano general del recinto monacal y paradas a realizar en la Ruta Geomonumental propuesta.

3. MATERIALES PÉTREOS DE CONSTRUCCIÓN

Los materiales pétreos de construcción pueden dividirse en naturales y artificiales. Los naturales son aquellos colocados en obra tal cual se extraen de la tierra tras un dimensionado y/o tratamiento superficial previo, mientras que por artificiales se entiende aquellos fabricados por la mano del hombre y cuyas materias primas presentan igualmente una procedencia geológica. Los materiales pétreos naturales utilizados en el monasterio son las rocas ígneas (granito) y metamórficas (gneis y esquisto). Los materiales artificiales son los ladrillos y los morteros, en los que se incluyen morteros de junta y de revestimiento.

Principalmente, y de forma muy general, la zona inferior de la iglesia está construida con muros de doble hoja de sillería granítica, que van parcialmente aligerándose conforme ascienden, mediante la utilización de aparejos diversos de ladrillo y mampostería. Muchas zonas de los muros están ejecutadas en mampostería, correspondiendo los mampuestos fundamentalmente con granito. El interior de los muros y las zonas de arranque de las bóvedas están rellenos por cascotes y argamasa, esto es, fragmentos pétreos de tipologías, morfologías y tamaños diversos aglomerados con tierra y mortero.

3.1. El granito

Los elementos configurados en granito muestran diferentes formas y tamaños según la época a la que pertenecen, la función constructiva que desempeñan así como la ubicación que presentan. Así, zonas importantes, como el conjunto exterior e interior de la cabecera y la portada barroca, están ejecutadas en un aparejo de buena sillería, cuidadosamente labrada. En los huecos abocinados del ábside central, la morfología de los sillares permite la perfecta acometida de los mismos (Fig. 2a), y la fachada principal muestra abundantes molduras y algunos elementos decorativos. Presentan además una detallada labra, en ocasiones finamente ornamentadas, las dovelas que constituyen los arcos, nervios y zonas de arranque de las bóvedas (Fig. 2b).

Las piezas graníticas que desempeñan una función estructural y/o de refuerzo, como cantoneras, dinteles, jambas, contrafuertes o aquellas que configuran las zonas inferiores de los muros, presentan tamaños superiores y alcanzan una mayor perfección en su dimensionado. Algunos pilares están constituidos por granito, bien gruesos sillares como en la sacristía, bien sillarejos y mampuestos como en la capilla mozárabe. Estas observaciones nos remiten al profundo conocimiento del granito de la zona y de sus posibilidades de labra, por parte de los canteros que trabajaron en la construcción de la iglesia.

3.2. El ladrillo

Se observan pilares levantados en su totalidad con fábrica de ladrillo, tanto en las zonas inferiores de los muros como en las superiores. Numerosos vanos están recercados completamente con ladrillos, destacando la puerta de los muertos y la puerta de conversos (Fig. 2c), y la bóveda de la capilla mozárabe, construida en ladrillo (Fig. 2d). Los ladrillos utilizados en el monasterio tienen las siguientes dimensiones: 28x18x4cm. El ladrillo configura además importantes elementos decorativos, como los canecillos de remate de la fachada norte exterior. También se observan revestimientos cerámicos en muros interiores, como en el pavimento y paramentos de la zona del altar, hoy en día desaparecidos y quedando algunos restos de tonos azules y blancos, o junto a la puerta plateresca de acceso a la sacristía.

3.3. Los morteros de junta y de revestimiento

Los morteros de junta observados son principalmente originales, y rejuntan la sillería, la mampostería y las fábricas de ladrillo correspondientes a cada una de las etapas constructivas de la iglesia. Presentan espesores variables y muy irregulares. El rejuntado observado en la mampostería de la fachada exterior norte corresponde con una reciente intervención de restauración (Fig. 2e).

Los morteros de revestimiento dominan en el interior de la iglesia (Fig. 2f) y no aparecen en los muros exteriores, puesto que su aplicación responde principalmente al aislamiento y protección de los paramentos así como a motivos estéticos, al ocultar las fábricas heterogéneas. Numerosas zonas donde estas fábricas irregulares son visibles, tal vez originariamente estuvieron cubiertas con morteros de revestimiento. Corresponden bien a los revestimientos originales aplicados en las diferentes épocas constructivas de la iglesia, bien con morteros aplicados en intervenciones de restauración modernas. Se disponen sobre la sillería granítica, la mampostería pétreo y sobre las fábricas de ladrillo.

En general, los revestimientos en la iglesia presentan hasta cinco capas diferentes, aplicadas posiblemente en distintas épocas, de forma irregular y poco uniforme. En el interior de una de las capas más antiguas, se han observado restos de fragmentos calcinados como consecuencia de un antiguo incendio que sufrió la iglesia.

3.4. Otros materiales

Estos son el gneis, el esquisto y la caliza como materiales pétreos naturales, y el hormigón como material pétreo artificial. El gneis y el esquisto constituyen el material de relleno interior de los muros y piezas aisladas de la mampostería pétreo de los muros. También se emplean como fragmentos de pequeño tamaño y morfología alargada, incluidos en gruesas juntas para otorgar estabilidad a las mamposterías (Fig. 2g), junto a fragmentos de ladrillos y granitos. La caliza únicamente se ha observado como elemento decorativo en la portada principal, configurando los escudos y cornucopias.

En cuanto al hormigón, se ha empleado en intervenciones relativamente recientes, sobre todo correspondientes al sellado de vanos, tal y como se puede observar en las ventanas del ábside central o en la puerta de acceso a la iglesia. Si bien la iglesia debió presentar originariamente algunos elementos realizados con madera, se observan intervenciones recientes con ladrillos y madera para proteger las estructuras de un proceso de degradación y destrucción, principalmente en las plementerías (Fig. 2h).

Tras la observación de los paramentos, resulta interesante indicar la existencia de marcas de cantero en algunas de las piezas de sillería granítica, correspondientes bien a marcas sencillas formadas por dos trazos paralelos (=), bien dos trazos perpendiculares formando una L. También se observa alguna marca con forma de \perp y de \dagger . Estas marcas aparecen principalmente en la superficie de los sillares que constituyen el muro exterior del ábside central de la iglesia, observándose muy bien algunas y quedando de otras pequeños indicios, pues han sido borradas por la alteración de los sillares. En el interior del ábside únicamente se han apreciado en su zona central, donde originariamente debieron ser abundantes, desapareciendo por el importante deterioro que ha sufrido la superficie de la piedra, sobre todo por acción del fuego. Además, las posibles marcas de cantero que pudieron existir sobre los sillares del zócalo en la zona del altar, quedaron tapadas y/o eliminadas por el revestimiento cerámico. Para su colocación, se picó la superficie de la piedra y, por tanto, se perdió todo vestigio que pudo existir de estas marcas.



Fig. 2. *Materiales de construcción utilizados en la iglesia, sacristía y capilla mozárabe.*

- a. Morfología de los sillares graníticos en los vanos del ábside central.
- b. Detalle de las piezas graníticas que conforman el arranque de la bóveda.
- c. Puerta de conversos levantada íntegramente con ladrillo.
- d. Bóveda de ladrillo en la capilla mozárabe.
- e. Reintegración parcial del mortero de junta en la mampostería de la fachada norte.
- f. Mortero de revestimiento en el paramento interior de la iglesia.
- g. Fragmentos de rocas metamórficas en la fábrica de mampostería pétreo.
- h. Ladrillos y madera cubriendo la plementería de la bóveda en la capilla mozárabe.

4. PRINCIPALES FORMAS DE DETERIORO Y CAUSAS DE ALTERACIÓN EN LOS MATERIALES PÉTREOS

La práctica totalidad del monasterio, salvo las zonas restauradas por el arquitecto Mariano García Benito, muestra un avanzado estado de deterioro, evidenciando algunos elementos potencial riesgo de caída. Los materiales de construcción presentan diferentes patologías, que son más o menos acusadas según las zonas y los diferentes tipos de materiales (Fig. 3).

El *granito* presenta procesos de arenización y descamación, con la consiguiente pérdida de material. La transformación de los feldespatos (minerales del granito) a minerales arcillosos, junto a otros procesos de alteración que operan sobre los mismos, donde las variaciones de temperatura y la acción del agua el agua juegan un papel esencial, son las principales causas que favorecen estas formas de alteración. Aunque el deterioro del granito es generalizado en la totalidad de los muros, parece más acusado en las partes bajas de los mismos, por el ascenso de humedad capilar. En algunas zonas se aprecia la erosión del granito por acumulación de humedad, lo que favorece a su vez también procesos de oxidación superficial (alteraciones cromáticas). La fábrica de sillería granítica presenta abundantes fisuras, siendo especialmente significativas en el ábside central de la iglesia y en su portada principal. La aparición de estas grietas parece responder fundamentalmente al apoyo diferencial de los muros sobre el terreno que asientan, llegando incluso las estructuras a necesitar ser apuntaladas para evitar su colapso.

También se observa la aparición de una pátina biológica, correspondiente al crecimiento de microorganismos incrustantes sobre la superficie de la piedra granítica. Este crecimiento es favorecido por la concentración de la humedad, principalmente en las juntas de fábrica, planos horizontales y zonas protegidas de la acción de la radiación solar.

Los *ladrillos* y los *morteros de junta* principalmente presentan procesos de pulverización y pérdida de material (Fig. 3d). La eliminación de estos morteros redundaría en la erosión de los bloques de granito, que pierden progresivamente sus bordes y aristas adquiriendo formas redondeadas, lo que favorece su inestabilidad estructural. Las *fábricas de ladrillo* presentan en ocasiones fisuras de diversa consideración. En cuanto a los *morteros de revestimiento*, en numerosas zonas de los muros se han desprendido, perdiéndose por tanto la función protectora que otorgan los mismos (Fig. 3e).

Abundantes *sales o eflorescencias salinas*, productos resultantes de diversos procesos de alteración, se observan sobre los materiales del monasterio (Figs. 3f, 3g y 3h), fundamentalmente sobre la fábrica de ladrillo y la mampostería pétreo, y, en menor grado, relacionadas con la fábrica de sillería granítica. Se trata de un producto de alteración generado por procesos de cristalización de sales. Su aparición en forma de eflorescencias sobre la superficie de los materiales no es tan nociva como el hecho de que se esté produciendo la cristalización de sales bajo la superficie (subeflorescencias) y en el interior (criptoeflorescencias).

La aparición de las eflorescencias está muy relacionada con la pérdida de los elementos de protección del inmueble (bóvedas y elementos de cubierta), así como de los morteros de revestimiento, que posibilita la exposición de los materiales de construcción a los agentes atmosféricos así como la retención de la humedad en el interior de las fábricas. Llama la atención la elevadísima concentración de sales observada en los rellenos interiores de las bóvedas y zonas superiores de los muros (Fig. 3h). Bajo las capas superficiales de los morteros de revestimiento también se puede observar la presencia de sales.



Fig. 3. *Deterioro observado in situ en los materiales de construcción.*

- a. Desplacado y pérdida de material en un sillar granítico, zona del altar en la iglesia.
- b. Erosión de la sillería favorecida por la pérdida del mortero de junta, en la sacristía.
- c. Concentración diferencial de humedad retenida por microorganismos, fachada norte de la iglesia.
- d. Pérdida de material en los ladrillos y morteros de junta.
- e. Desprendimiento de los morteros de revestimiento, transepto de la iglesia.
- f. Formación de sales en la fábrica de ladrillos y su correspondiente mortero de junta, sacristía.
- g. Pérdida de ladrillos y mortero de junta, así como eflorescencias salinas generadas en las juntas de mampostería pétreo, exterior de la capilla mozárabe.
- h. Desprendimiento parcial del mortero de revestimiento y del relleno interior del muro.

Volviendo al *granito*, en la cabecera de la iglesia se observan desplazados que afectan a toda la superficie de los sillares (Fig. 4). Se aprecian multidesplacados, es decir, varias capas de desplazados en el mismo sillar (Figs. 4a y 4b). Al desprenderse los desplazados, queda el sillar fisurado en forma de aureola o corona. En las placas que todavía no se han desprendido, se aprecia su ennegrecimiento (Fig. 4a) e incluso de enrojecimiento o rubefacción (Fig. 4d). Estas morfologías de deterioro son características en granitos que han sufrido los efectos de fuegos.

La parte más afectada por el fuego corresponde al ábside, tanto las capillas laterales como el altar. El resto de la iglesia presenta indicios de fuego en los paramentos, que fueron posteriormente revestidos. En las columnas y arcos de la cubierta no se aprecian indicios de fuego, posiblemente por haber sido reconstruidos después del incendio de 1258. Es frecuente además la fragmentación de los bordes de los huecos de las ventanas ojivales o de las cornisas, generando la pérdida de material y su redondeamiento (Figs. 4b y 4c). Se aprecia cómo el fuego llegó a alcanzar las partes superiores de las ventanas, pero no parece que llegase hasta la techumbre, puesto que los granitos de las zonas que no se han derrumbado presentan mejor estado, sin desplazados importantes, y únicamente están afectados por enmugrecimiento, seguramente de humo, y presencia de sales, posiblemente por filtraciones de agua.



Fig. 4. *Deterioro de la sillería granítica en la cabecera de la iglesia por acción del fuego.*

- a. Ennegrecimiento de la bóveda, desplados multicapa y formación de aureolas.
- b. Desplacación multicapa, redondeamiento y fisuración del granito.
- c. Pérdida de material y rubefacción del granito, se observa que el fuego apenas afectó a los paramentos exteriores.
- d. Ennegrecimiento y rubefacción de un sillar granítico por la acción del fuego.

5. CANTERAS DE PROCEDENCIA

5.1. Enquadre geológico

Los materiales geológicos que conforman el terreno próximo al monasterio son granitoides hercínicos, que intruyeron los materiales metamórficos localizados al Este y Oeste del mismo (Fig. 5), emplazándose éste concretamente sobre monzogranitos (A). Al Suroeste del monasterio se localizan leucogranitos de grano medio a fino (B) y al Noroeste granitos microporfídicos (C y D). Los monzogranitos (A) constituyen el plutón granítico más extenso del sector. Donde se localiza el monasterio, aparecen bloques en forma de bolos aplanados romos. Los leucogranitos de grano medio a fino (B), están fracturados en bloques paralelepípedicos de color amarillo-rosado. Los granitos microporfídicos (C) se concentran al Norte y al Sur del pantano de San Juan, siendo el afloramiento más cercano al monasterio el del cerro de San Esteban.

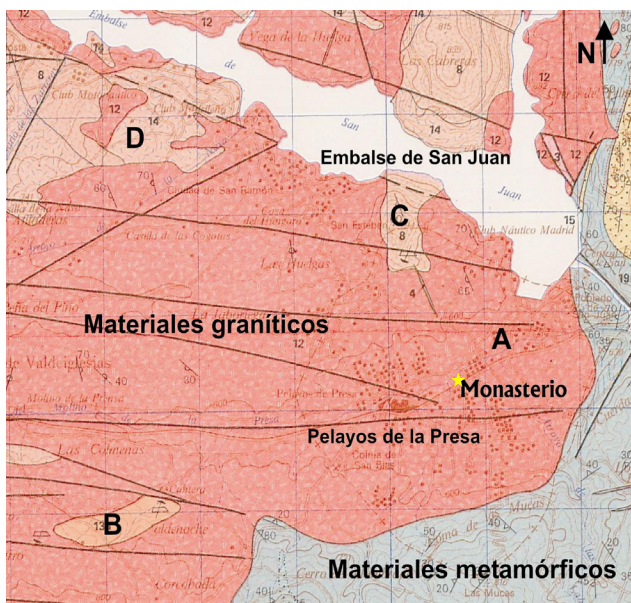


Fig. 5. *Mapa geológico modificado del Mapa Geológico de España de San Martín de Valdeiglesias. Escala 1:50.000.*

Se observa la situación del monasterio y la ubicación de las posibles zonas de extracción, marcadas con las letras A, B, C y D.

Las explotaciones actuales de granito en la zona presentan una escasa mecanización y una actividad intermitente que coincide con la demanda del mercado. En 1990 sólo existía una cantera dedicada a la extracción de monzogranitos, situada en las proximidades de Chapinería, en la carretera de Aldea del Fresno a unos 12 km al este de Pelayos de la Presa, destinando la producción tanto a piedras de construcción (sillería) como para áridos. Aunque ésta es la cantera que se mantiene en explotación, muy probablemente no se corresponde con las canteras históricas explotadas para la construcción del Monasterio de Santa María la Real.

Existieron canteras de granito en los alrededores de San Martín de Valdeiglesias, concretamente en el paraje de Valdenoche y la dehesa de Canto el Guarro, y en los alrededores de Pelayos de la Presa, en las cercanías al pantano de San Juan. En las canteras situadas en el paraje de Valdenoche y la dehesa de Canto el Guarro se explotaban leucogranitos de grano medio a fino, mientras que en las canteras cercanas al pantano de San Juan, en el cerro de San Esteban, se explotaban granitos microporfídicos de composición monzogranítica.

Los monzogranitos que afloran en las proximidades del monasterio presentan relieves suaves con formas alomadas. Se observan bancos de piedra cortados en forma tabular (Fig. 6a), domos cortados en alguna de sus caras (Fig. 6b) y cuñas (Figs. 6c y 6d). Estas cuñas presentan formas rectas y otras más redondeadas, lo que indica la existencia de distintos periodos extractivos.



Fig. 6. *Vestigios de actividad extractiva en las cercanías del monasterio.*

- a. Restos de bancos de piedra cortados en forma tabular.
- b. Domo de piedra con una de sus caras cortadas.
- c. Domo de granito en el que se aprecian cuñas horizontales.
- d. Detalle de las cuñas horizontales.

5.2. Comparación del granito de cantera con la piedra granítica del monasterio

El monzogranito de grano grueso de los alrededores del monasterio (zona A), es igual al utilizado en los sillares del ábside (Fig. 7a). También en esta zona, el monzogranito presenta en ocasiones una coloración rosada, muy similar al observado en un sillar del exterior del ábside (Fig. 7b). En algunos sillares se observa una transición gradual en la textura de la roca, correspondiéndose con la variabilidad que el monzogranito presenta en cantera (Fig. 7c).

Muy similar es el granito del cerro de San Esteban al empleado en las columnas del interior de la iglesia (Fig. 7d). En esta figura, el granito de las columnas se compara con el granito de la cantera de San Esteban (monzogranito de grano fino) y con el monzogranito cercano al monasterio (monzogranito de grano grueso), observándose claramente que es el monzogranito de grano fino el empleado para la construcción de la columna.

Teniendo en cuenta las características de la piedra de cantera, y la comparación de las muestras tomadas en cantera con las rocas graníticas que presenta el edificio, se observa que las pilastras del interior de la iglesia así como las jambas y el dintel de la puerta renacentista de entrada a la sacristía corresponden con la misma variedad petrológica que el monzogranito procedente de la cantera de San Esteban. La procedencia de la piedra de construcción empleada en el resto de las zonas estudiadas se localizaría en los monzogranitos de grano grueso sobre los que asienta el monasterio (Fig. 8).

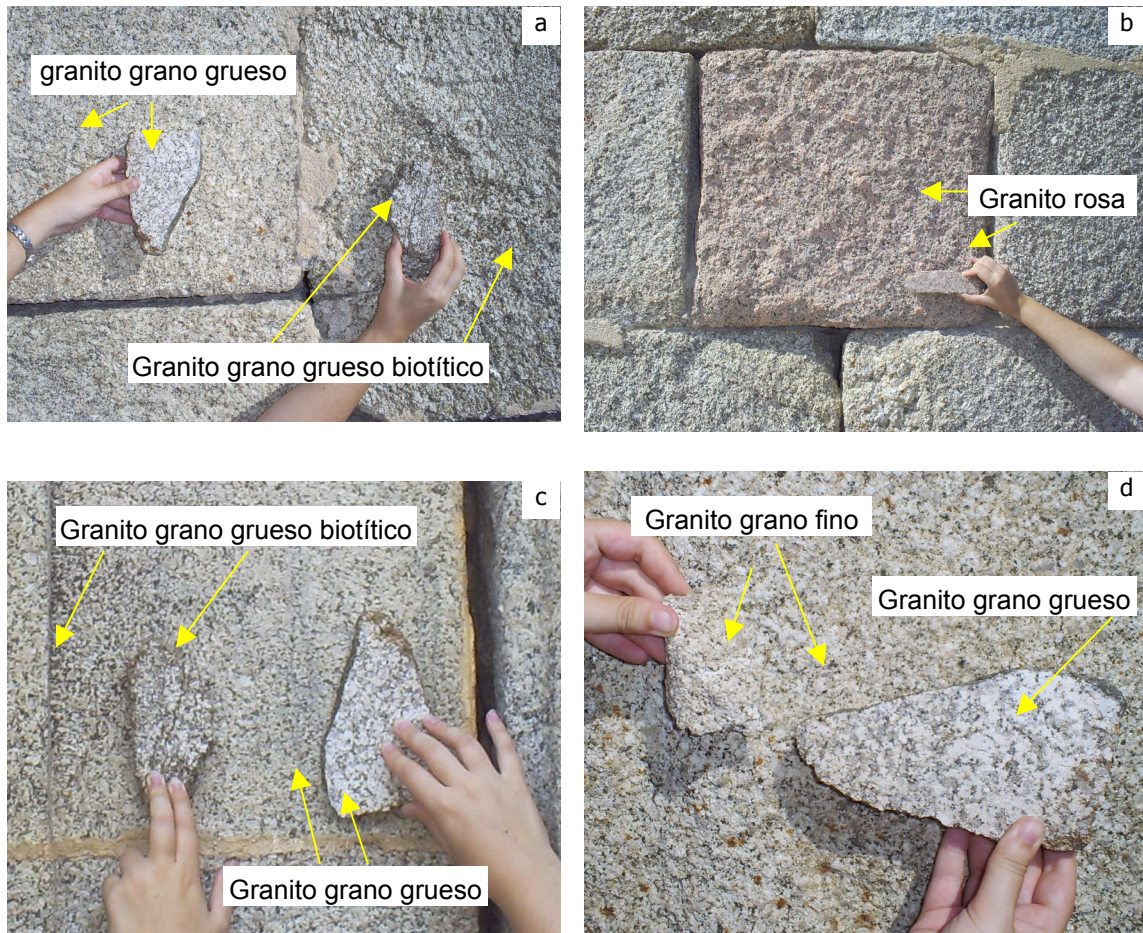


Fig. 7. Comparación de las muestras tomadas en cantera con el granito utilizado en la construcción del monasterio.

a y b. Coincidencia de las muestras tomadas en cantera (monzogranitos de grano grueso) con los sillares empleados en el exterior del ábside.

c. Sillar de la portada barroca donde se observa la misma variabilidad textural que presentan los monzogranitos localizados en los alrededores del monasterio (zona A).

d. El granito con el que están talladas las pilastras del interior de la iglesia procede de la cantera del cerro de San Esteban (monzogranito de grano fino) y no con el monzogranito de grano grueso de los alrededores del monasterio (zona A).

En algunos granitos se ha añadido el término biotítico para indicar su mayor contenido en biotita (Figs. 7a y 7c), correspondiendo igualmente con monzogranitos. Incluso puede observarse en un mismo sillar zonas que claramente presentan una mayor cantidad en biotita (Fig. 7c).

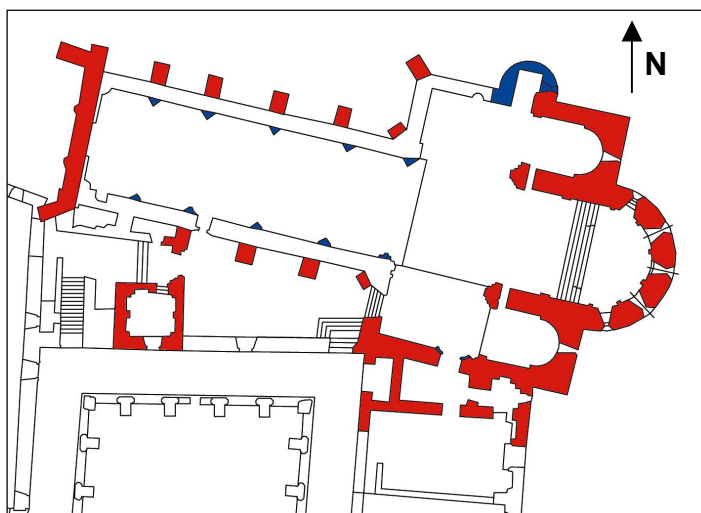


Fig. 8. Tipos principales de materiales graníticos utilizados en la iglesia del monasterio

Rojo: monzogranitos de grano grueso, alrededores del monasterio (zona A).

Azul: monzogranitos de grano fino, cerro de San Esteban (zona C).

6. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Esbert, R.M., Ordaz, J., Alonso, F.J. & Montoto, M. (1997): Manual de diagnóstico y tratamiento de materiales pétreos y cerámicos. Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona. 126 pp.
- Fort, R.; García del Cura, M.A.; Varas, M.J.; Bernabéu, A.; Álvarez de Buergo, M.; Benavente, D.; Pérez-Monserrat, E.M.; Martínez-Martínez, J. & Vázquez-Calvo, M.C. (2008): La Petrología: una disciplina básica para el avance en la investigación y conservación del Patrimonio, 217-239. En: La investigación sobre el Patrimonio Cultural, 272 pp.
- García Benito, M. (2002): El monasterio cisterciense de Santa María de Valdeiglesias. Editorial Docecalles.
- Instituto Tecnológico GeoMinero de España (1990): Mapa Geológico de España. 557, 17-22. San Martín de Valdeiglesias. Escala 1:50.000. 2ª Serie, 1ª edición.
- Pérez-Monserrat E.M.; Fort R.; Alvarez de Buergo, M. & Varas, M.J. (2008): Rutas Gemonumentales: la geología para la enseñanza y difusión del patrimonio arquitectónico. *Tierra y Tecnología* 33, 39-46
- Tejela Juez, J.: Un Monasterio olvidado: Santa María de Valdeiglesias. Tesis Doctoral. ETSAM, UPM.
- Velilla, N. (2003): Caracterización petrográfica de rocas ornamentales y de construcción de uso en los edificios históricos, 22-35. En: Metodología de diagnóstico y evaluación de tratamientos para la conservación de los edificios históricos. Cuadernos Técnicos del Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico. Junta de Andalucía. 234 pp.