

ALTERACIÓN, DURABILIDAD Y CONSERVACIÓN DE MATERIALES ROCOSOS

Tema 6. PROCESOS Y EFECTOS

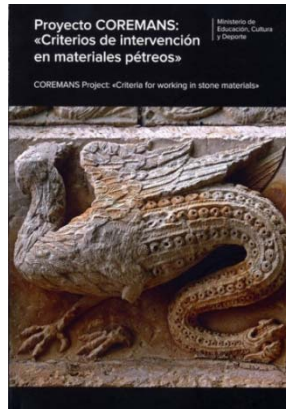
6.2. Formas y productos de alteración



EFFECTOS DE LA ALTERACIÓN



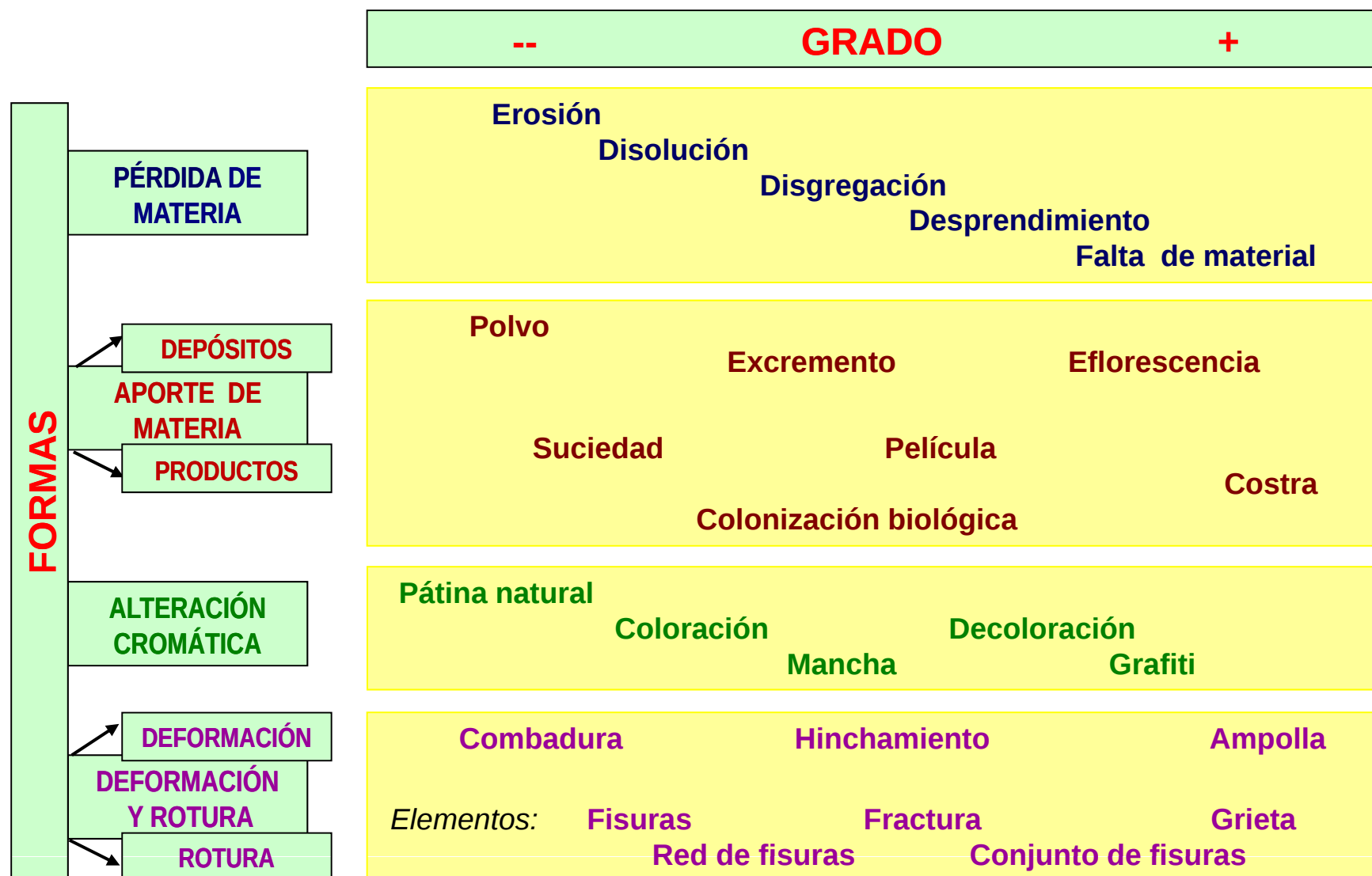
► VV. AA. (2008). *Illustrated glossary on stone deterioration patterns*. ICOMOS-ISCS, Paris. Versión Inglés-Español, 78 p.



► Alonso F.J. et al. (2013). *Indicadores del deterioro en los materiales pétreos de edificación. Clasificación y análisis de los daños*. En: Proyecto COREMANS. Min. Educación (IPCE), Madrid, 109-207.



FORMAS DE ALTERACIÓN



Pérdida de materia

→ *recesión de la superficie, falta de volumen*

- GRADO DE ALTERACIÓN +

EROSIÓN:

Abrasión

Erosión diferencial: Pérdida de componentes Picado Estriadura Acanaladura Alveolización

Erosión diferencial (en sillares): Redondeamiento Vaciado

Daño mecánico = Excoriacion: Pulido Impacto Rayadura Incisión Perforación Repicado

DISOLUCIÓN:

Disolución

Corrosión

Disolución diferencial (volumen): Descementación Lixiviación

Disolución diferencial (superficie): Microkarstificación

DISGREGACIÓN:

Arenización (disgregación sacaroidea)

Pulverización (pulverización cretosa)

Desmenuzamiento

DESPRENDIMIENTO:

Exfoliación

Descamación

Desplacación

Desconchado

Astillado

Desprendimiento de películas

Eclosión de ampollas

FALTA DE MATERIAL:

Pérdida de elemento

Pérdida de volumen



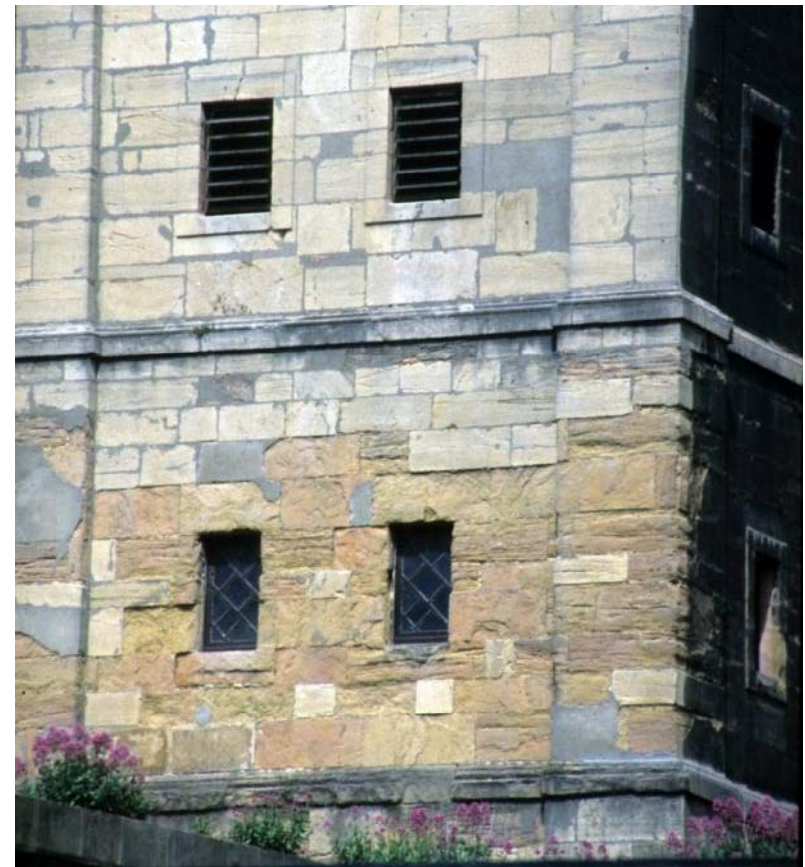
PÉRDIDA DE MATERIA

Erosión (*Erosion**)

Abrasión (*Abrasion**)



Teatro Victoria Eugenia (San Sebastián)



Monasterio de San Pelayo, Oviedo (Asturias)



Portada de la catedral, Oviedo (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Erosión diferencial (*Differential erosion**)



Portada de la catedral, Astorga (León)

Pérdida de granos



Arco de Carlos III en La Cavada, Riotuerto (Cantabria)

PÉRDIDA DE MATERIA

Erosión diferencial

Pérdida de componentes
(Loss of components*)

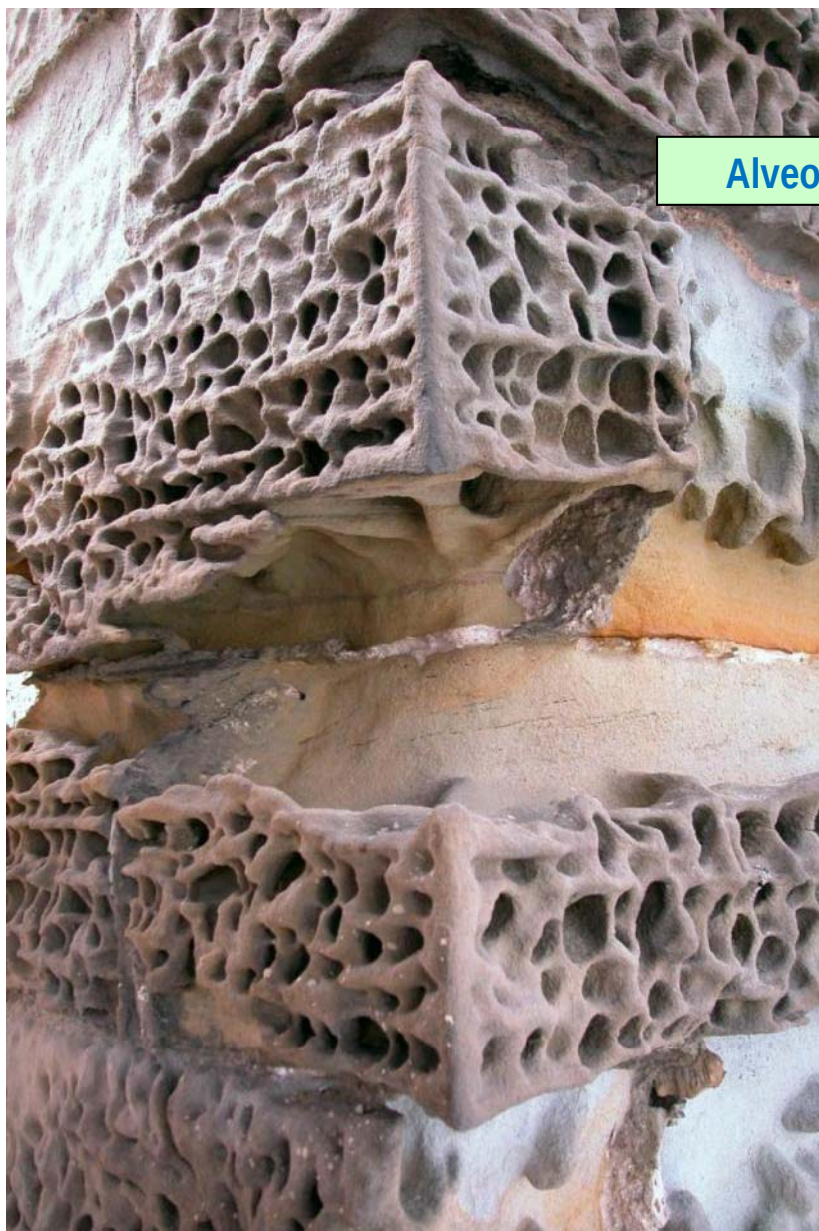
Pérdida de matriz



Paramento del Santuario de Covadonga (Asturias)



Escultura en Uncastillo (Zaragoza)



Alveolización (*Alveolitation**)

Capilla de San Lorenzo, Gijón (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Erosión diferencial



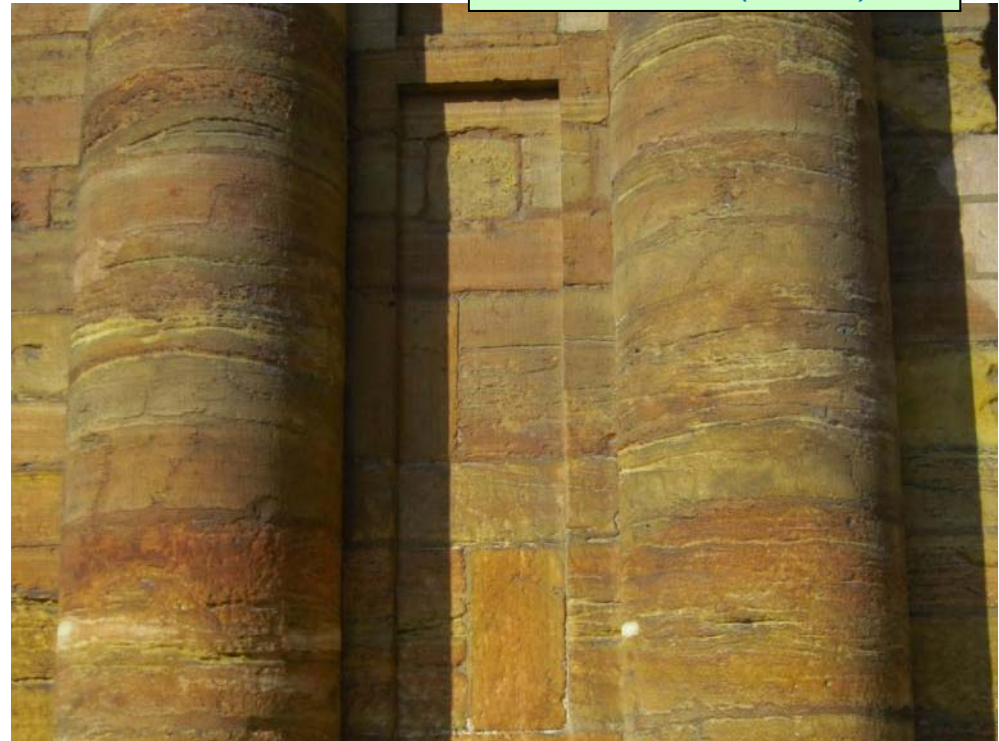
Palacio de Sobrellano, Comillas (Cantabria)



Acanaladura (*Groove*)

PÉRDIDA DE MATERIA

Erosión diferencial



Estriadura (*Striation*)

Iglesia de San Juan de Prioro, Oviedo (Asturias)

Iglesia de San Isidoro, Oviedo (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Erosión diferencial

Picado (*Pitting**)



Claustro de Sto. Domingo de Silos (Burgos)



Anfiteatro romano de Mérida (Badajoz)

PÉRDIDA DE MATERIA

Erosión diferencial (en sillares)

Redondeamiento (*Rounding**)



Muralla romana (Lugo)

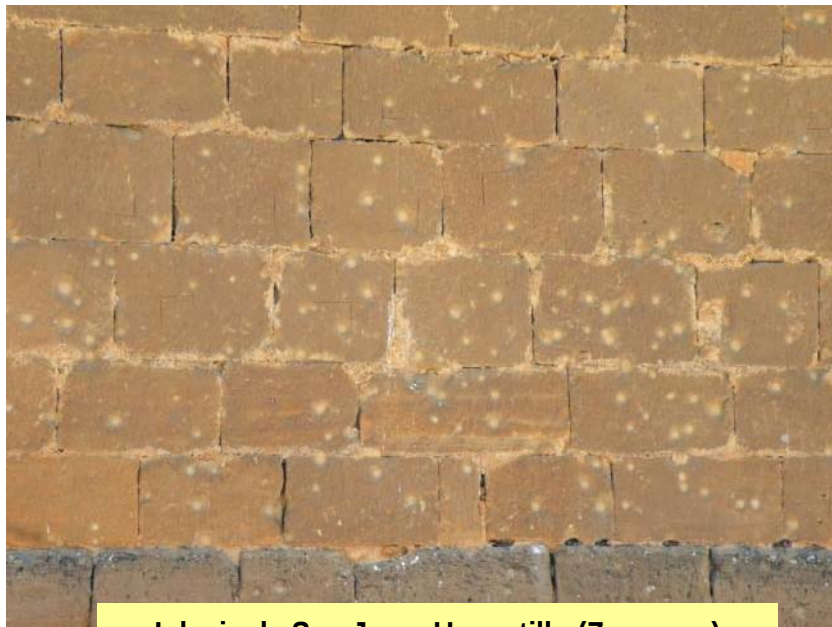
Vaciado (*Coving**)



Casa en Sto. Domingo de la Calzada (La Rioja)



Claustro de la universidad, Oviedo (Asturias)



Iglesia de San Juan, Uncastillo (Zaragoza)

Impacto (*Impact damage**)



Casa de la Rúa, Oviedo (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Excoriación = Daño mecánico



Iglesia de Sta. Elena, Calzada de Valdunciel (Salamanca)

PÉRDIDA DE MATERIA

Excoriación

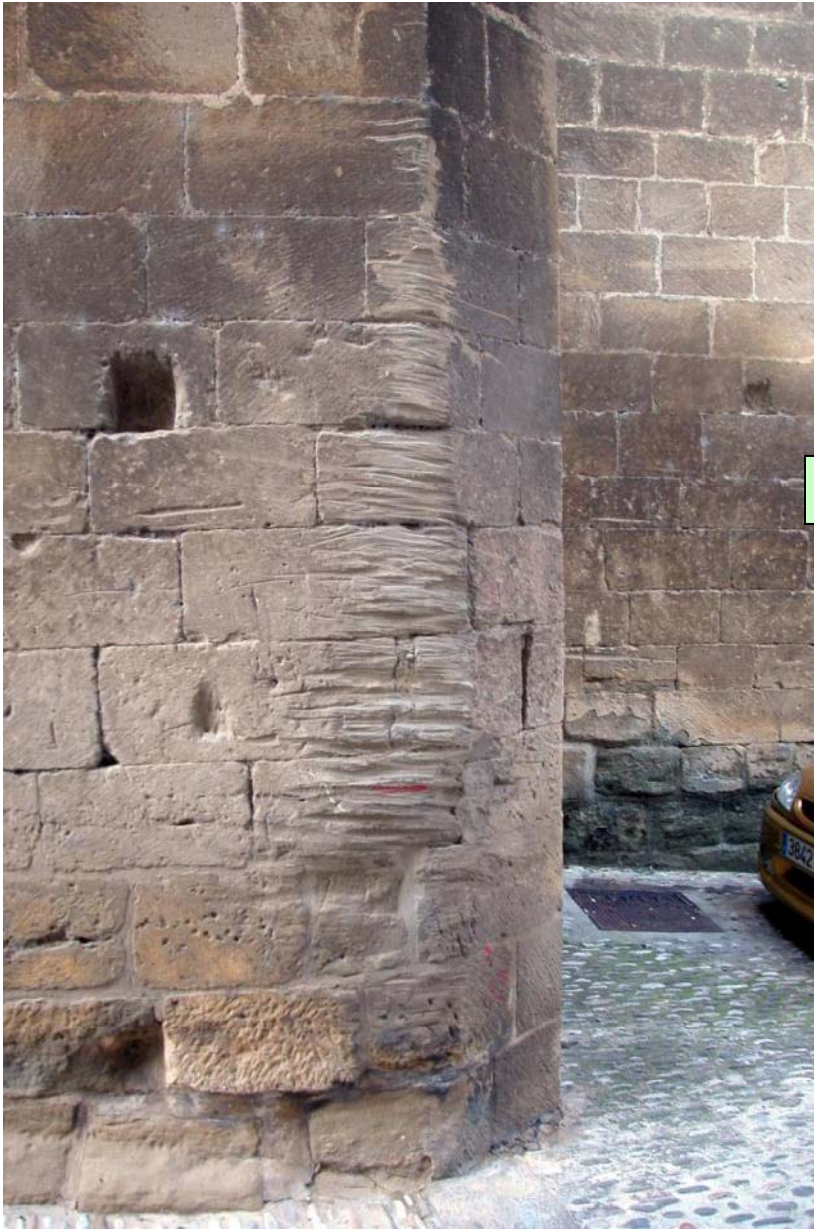
Incisión (Cut*)



Edificio del Colegio Fonseca (Salamanca)

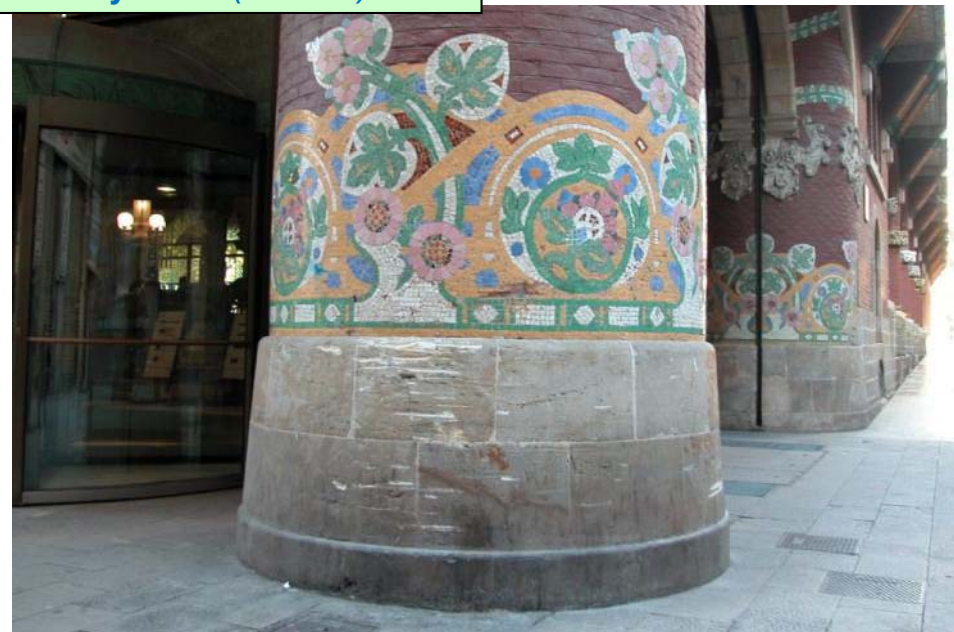
PÉRDIDA DE MATERIA

Excoriación



Casa en Uncastillo (Zaragoza)

Rayadura (Scratch*)



Palau de la Música Catalana (Barcelona)

PÉRDIDA DE MATERIA

Excoriación

Pulido (*Glossy aspect**)



Pavimento de la catedral, Oviedo (Asturias)

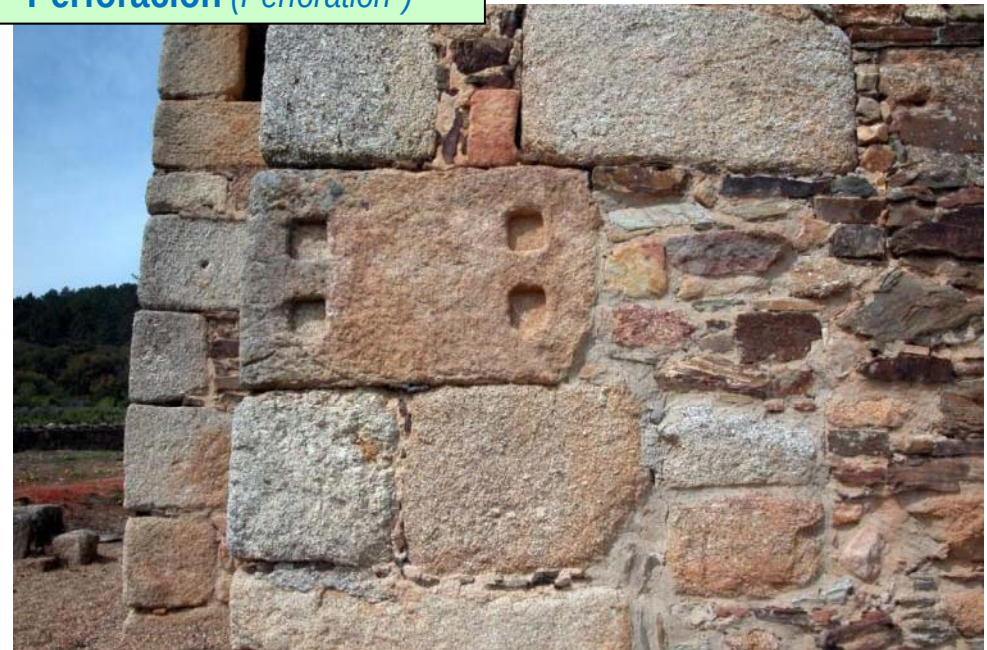
PÉRDIDA DE MATERIA

Excoriación

Perforación (*Perforation**)



Muralla de Mérida (Badajoz)

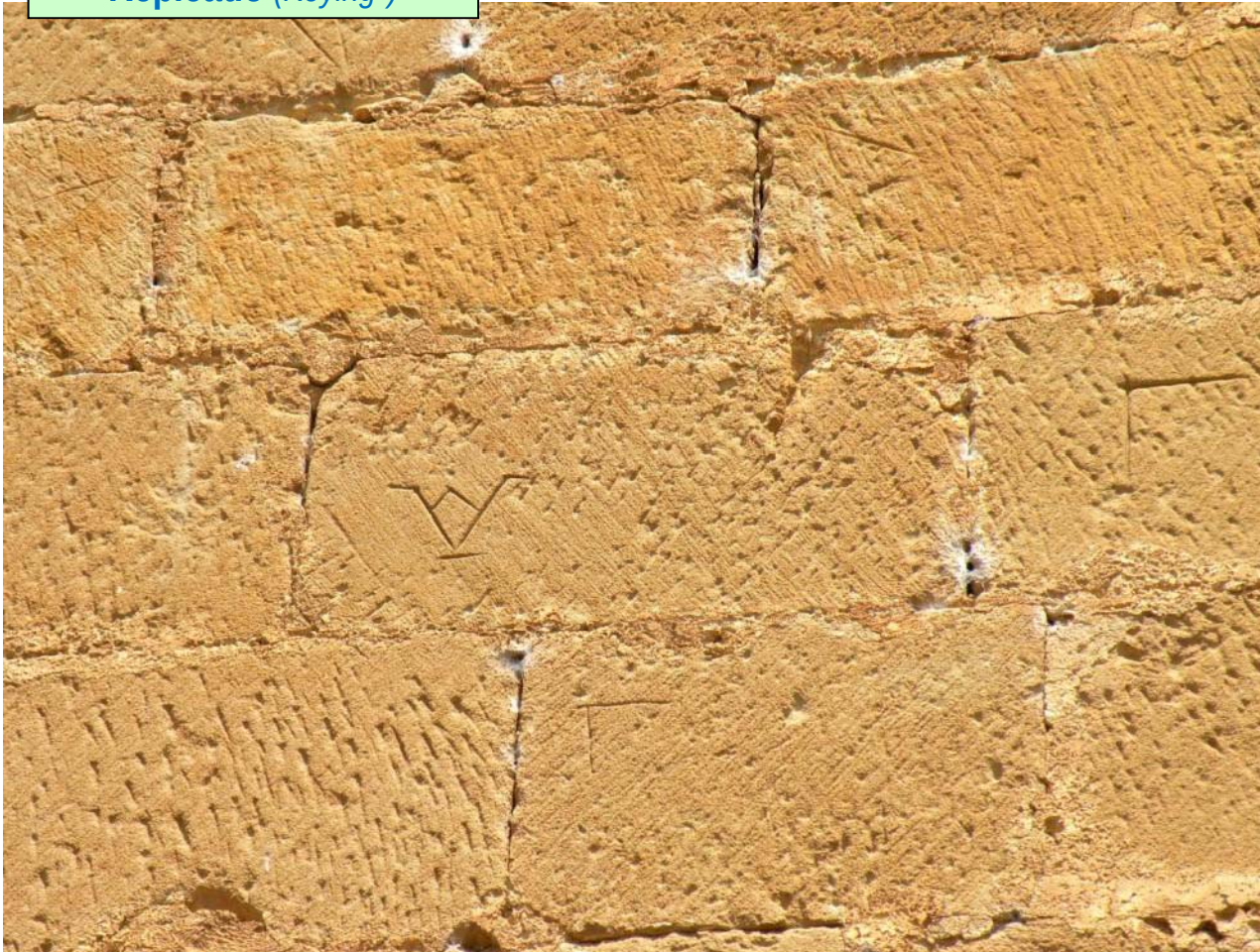


Iglesia de Sta. Lucía del Trampal, Alcuésar (Cáceres)

PÉRDIDA DE MATERIA

Excoriación

Repicado (Keying*)



Iglesia de San Juan, Uncastillo (Zaragoza)

PÉRDIDA DE MATERIA

Disolución

Disolución (*Dissolution*)



Cimborrio de la catedral (Burgos)



Basílica de San Isidoro (León)



Escultura de la Biblioteca Nacional (Madrid)



Balaustrada de la Biblioteca Nacional (Madrid)

PÉRDIDA DE MATERIA

Disolución diferencial

Disolución diferencial (*Differential dissolution*)



Edificio en la plaza de la catedral, Oviedo (Asturias)

Lixiviación (*Lixiviation*)

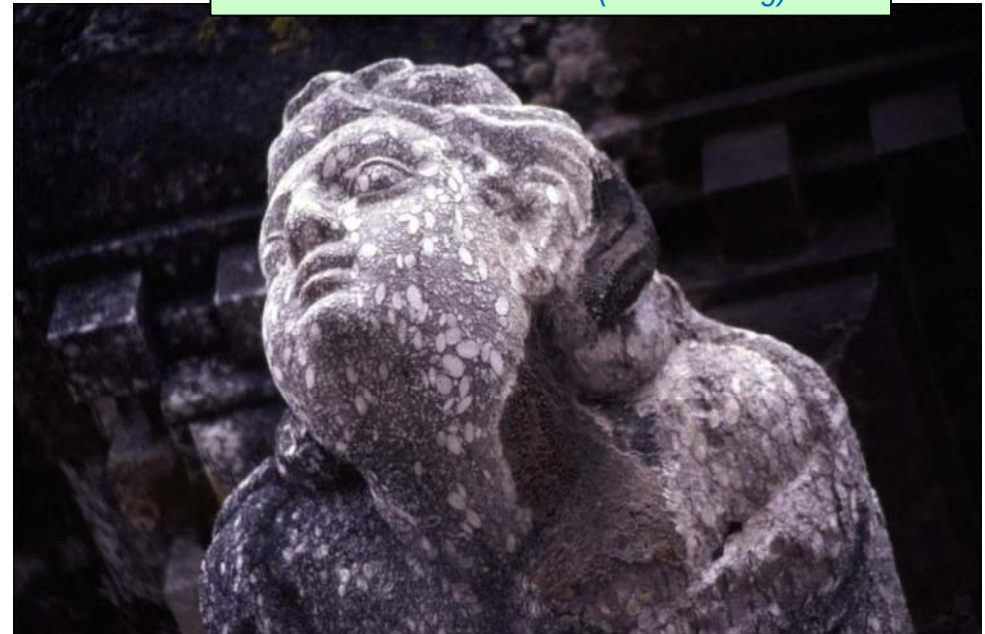


Torre de la catedral, Astorga (León)

PÉRDIDA DE MATERIA

Disolución diferencial

Descementación (*Dicementing*)



Fachada de la catedral (Gerona)

PÉRDIDA DE MATERIA

Disolución diferencial

Microkarstificación (*Microkarst**)



Iglesia de Sta. María del Naranco, Oviedo (Asturias)

Corrosión (*Corrosion*)



Claustro de la catedral, Oviedo (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Disgregación (*Disintegration**)

Arenización (*Sanding**)



Teatro Victoria Eugenia (San Sebastián)

Arenización: actual y fósil



Cimborrio de la catedral (Burgos)

PÉRDIDA DE MATERIA

Disgregación

Disgregación sacaroidea (*Sugaring**)



Patio de los Leones en la Alhambra (Granada)



Claustro de la catedral, Oviedo (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Disgregación

Pulverización (*Powdering)**



Claustro de Sta. María la Real, Nájera (La Rioja)

PÉRDIDA DE MATERIA

Disgregación

Desmenuzamiento (*Crumbling**)



Fachada de la catedral (Gerona)



Palacio de la Aduana (Málaga)

PÉRDIDA DE MATERIA

Desprendimiento (*Detachment**)

Exfoliación (*Exfoliation**)



Ayuntamiento de Comillas (Cantabria)



Monasterio de Moreruela (Zamora)



Monasterio de Sta. María la Real, Nájera (La Rioja)

Microdescamación (*Flaking**)

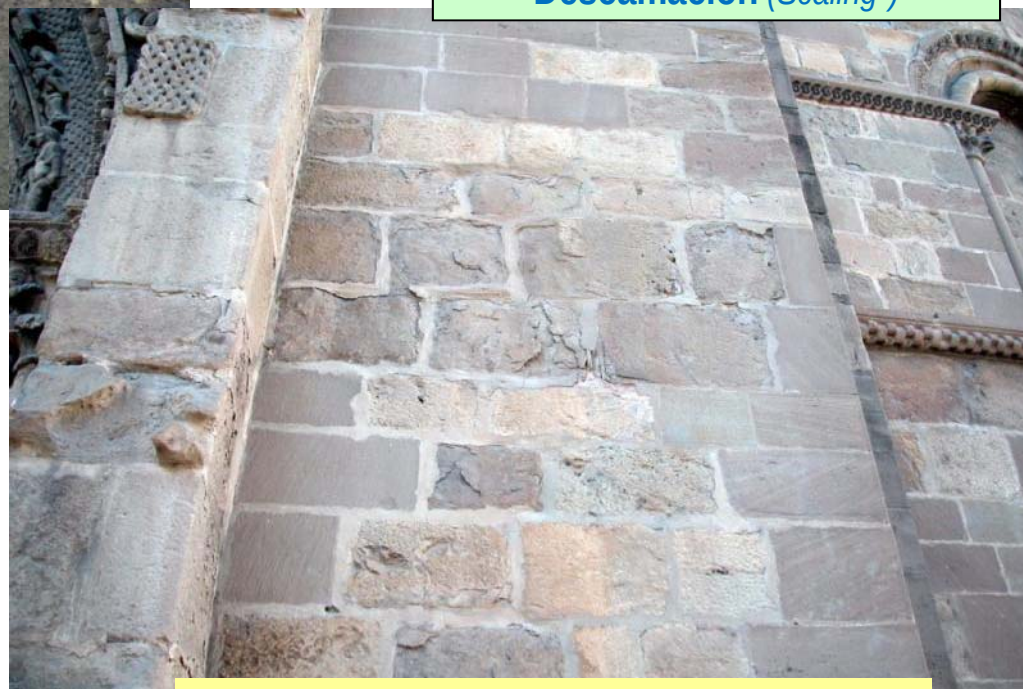


Monasterio de San Pelayo, Oviedo (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Desprendimiento

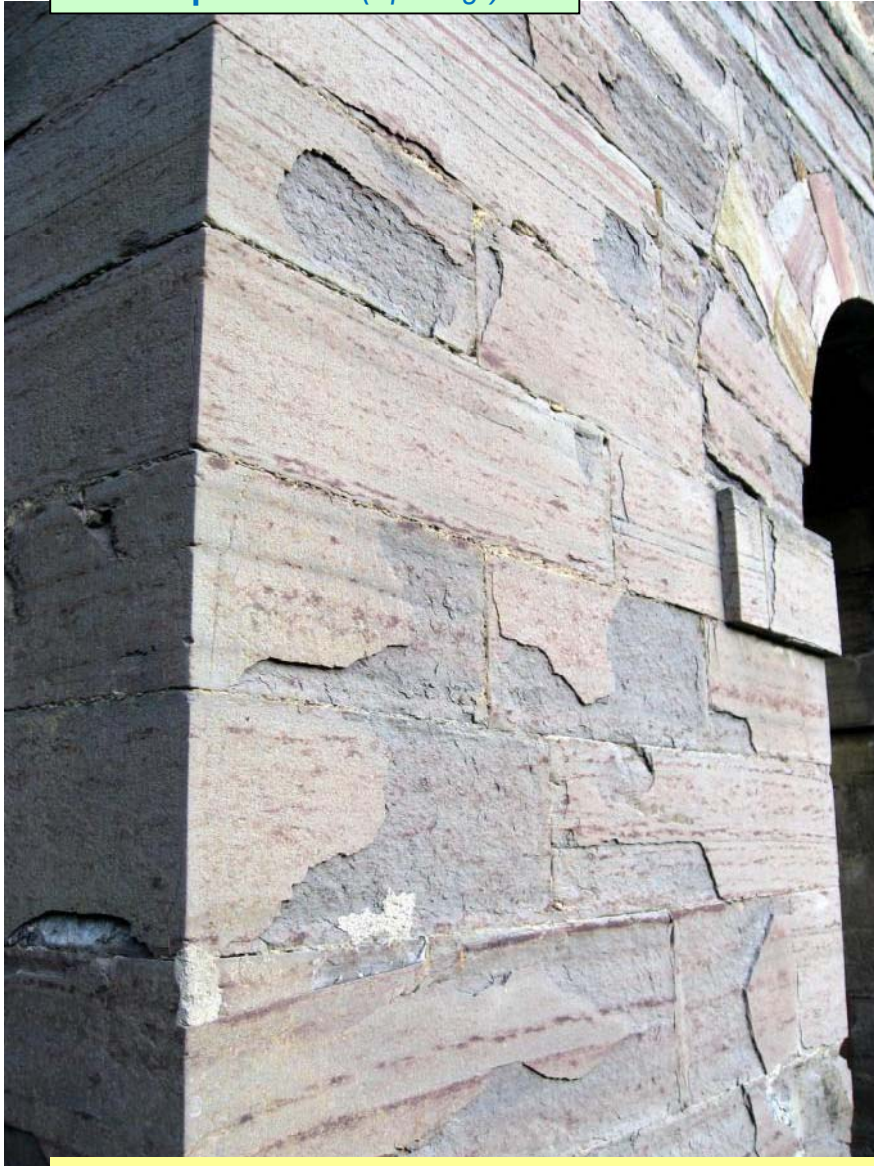
Descamación (*Scaling**)



Iglesia de Sta. María la Real, Sangüesa (Navarra)



Desplacación (*Spalling**)

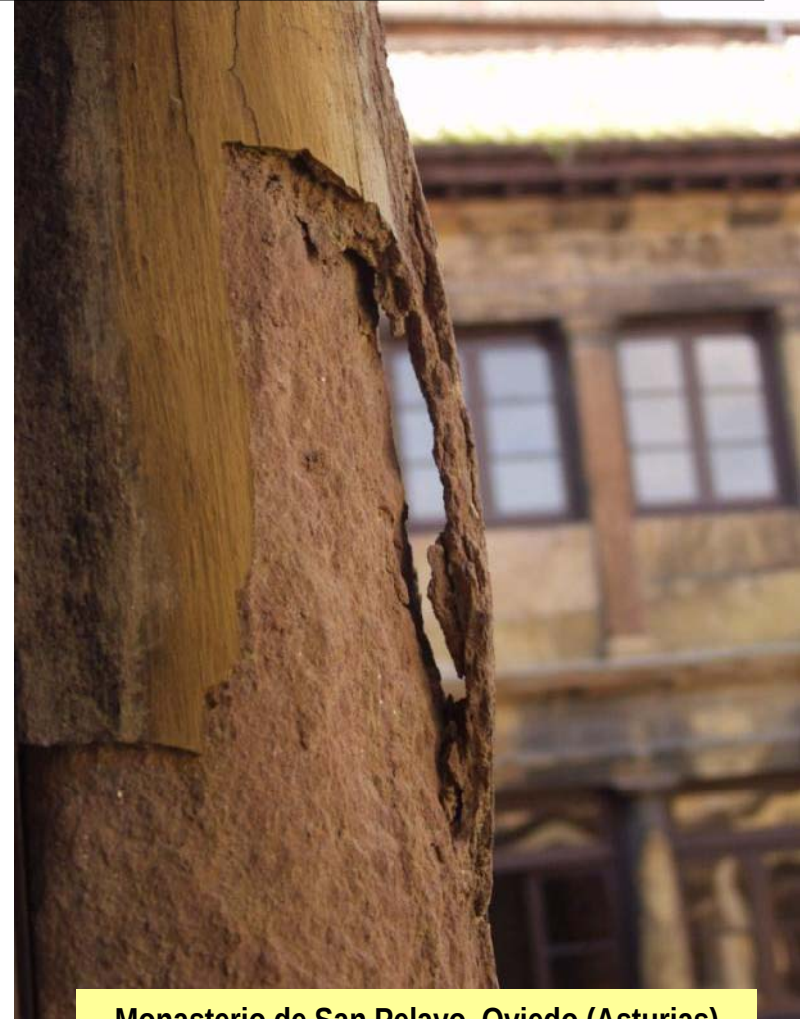


Santuario de los Mártires de Valdecuna, Mieres (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Desprendimiento

Desplacación perimetral (*Contour scaling**)



Monasterio de San Pelayo, Oviedo (Asturias)

PÉRDIDA DE MATERIA

Desprendimiento

Desconchado (Chipping*)



Trasaltar de la catedral (Burgos)



Soportales de la calle Especería (Valladolid)

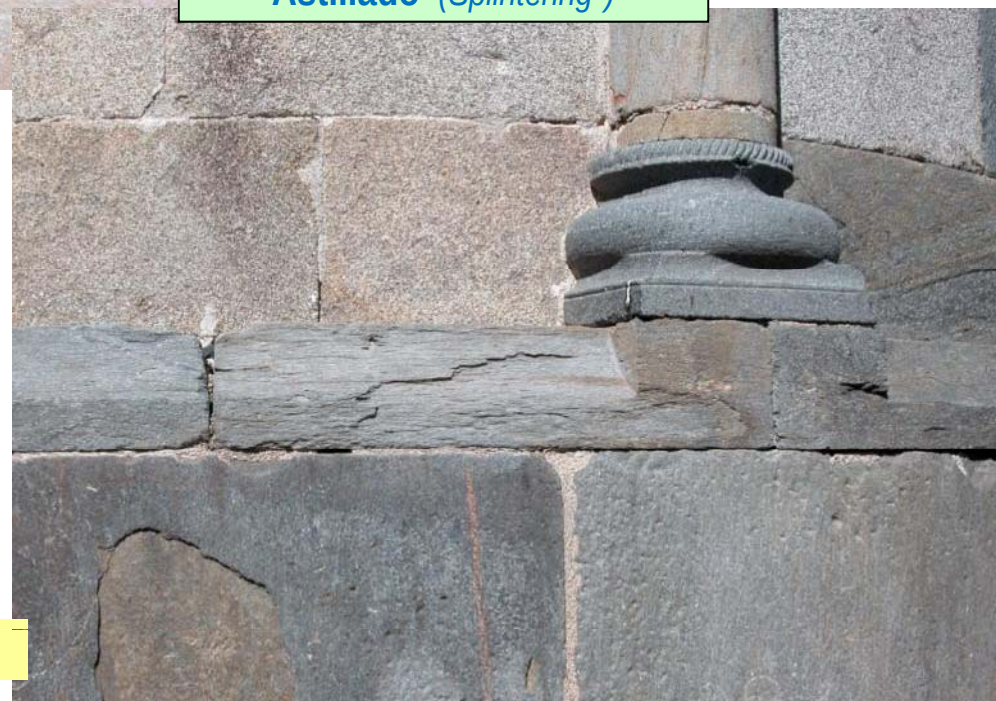


PÉRDIDA DE MATERIA

Desprendimiento

Monasterio de Sta. María de Moreruela (Zamora)

Astillado (*Splintering**)



Iglesia de San Martín de Castañeda (Zamora)

PÉRDIDA DE MATERIA

Desprendimiento



Fachada de la catedral (Gerona)

Disyunción de películas (*Peeling**)



Casa en Sos del Rey Católico (Zaragoza)



Cimborrio de la catedral (Burgos)

PÉRDIDA DE MATERIA

Desprendimiento

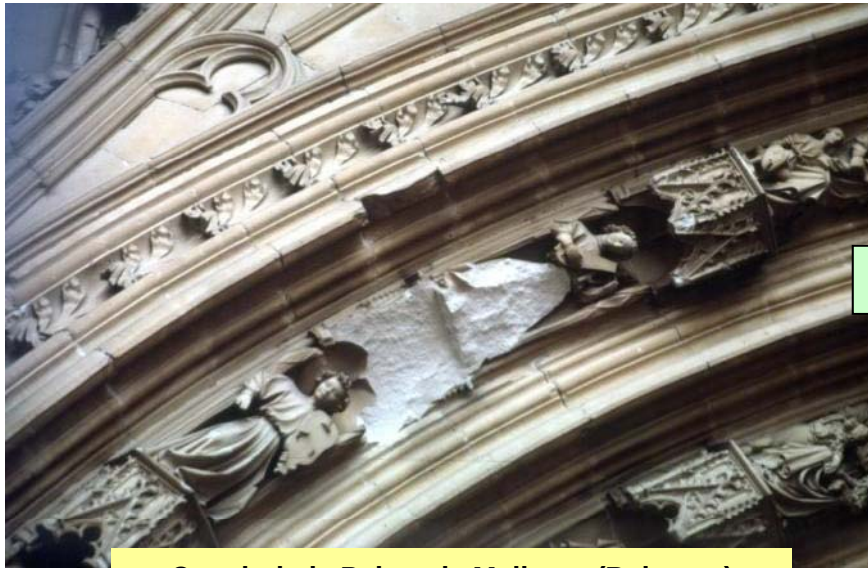
Eclosión de ampollas (*Blistering)**



Basílica de San Isidoro (León)



Claustro de la catedral, Oviedo (Asturias)



Catedral de Palma de Mallorca (Balears)

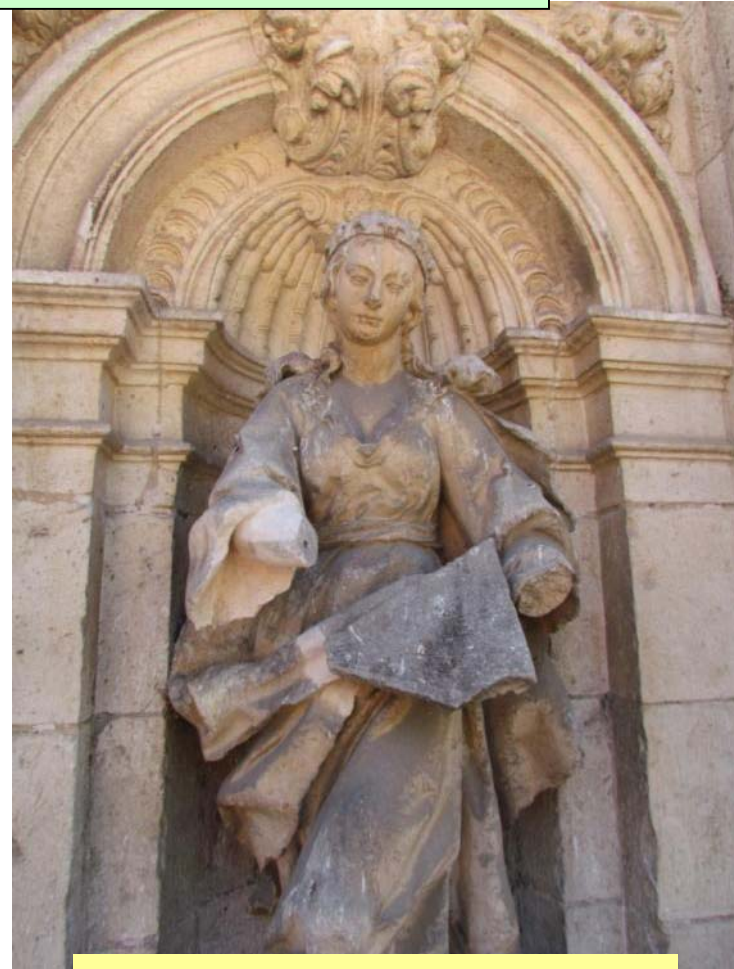
PÉRDIDA DE MATERIA

Falta de material

Pérdida de elementos (*Missing part**)



Iglesia de Sta. María de la Oliva, Villaviciosa (Asturias)



Fachada de la universidad (Valladolid)

PÉRDIDA DE MATERIA

Falta de material

Pérdida de volumen (*Gap**)



Iglesia de Sta. María, Castro Urdiales (Cantabria)

Aporte de materia

→ **SUCIEDAD (s.l.):** | *depósitos superficiales*
| *productos de alteración*

- GRADO DE ALTERACIÓN +

DEPÓSITOS :

Depósito de polvo

Depósito de excremento

Eflorescencia (sub / criptoflorescencia)

PRODUCTOS DE ALTERACIÓN:

SUCIEDAD:

Ensuciamiento

Ennegrecimiento

Enmugrecimiento

PELÍCULAS:

COSTRAS:

Costra negra

Costra salina

Incrustación

Concreción

PRODUCTOS ARTIFICIALES:

Pátinas

Películas

Costras

COLONIZACIÓN BIOLÓGICA :

Pátinas

Costras

Vegetación

Microorganismos

Mohos

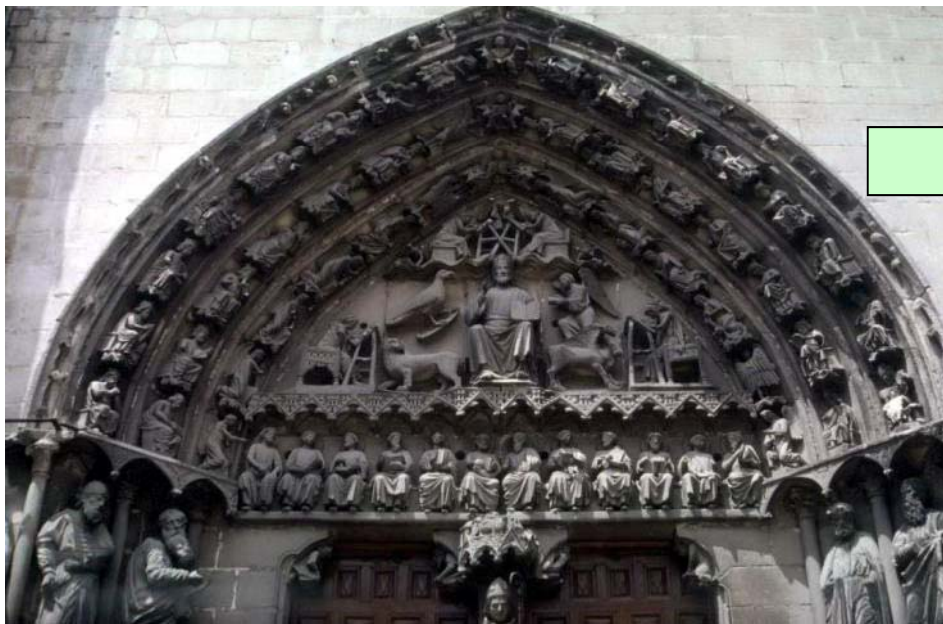
Algas

Líquenes

Musgos

Plantas





Depósito de polvo

APORTE DE MATERIA

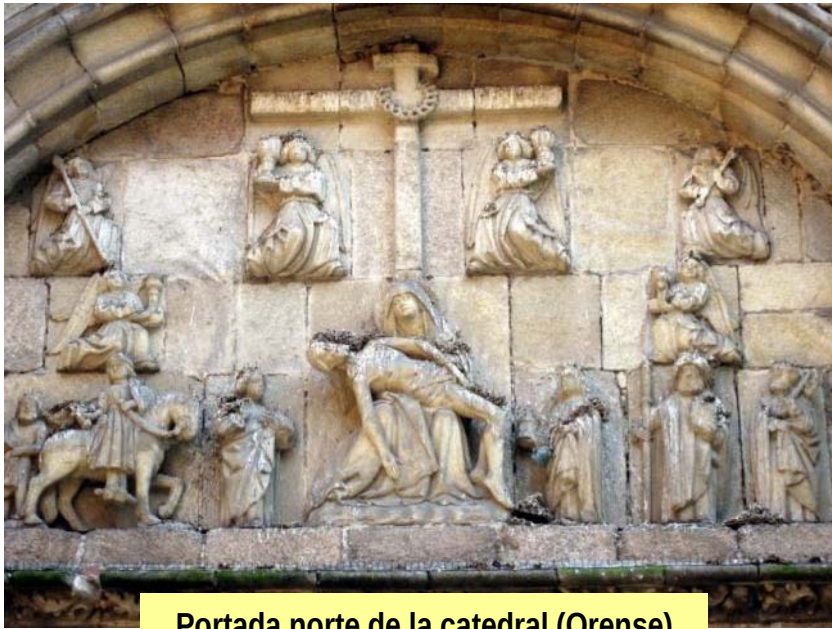
Depósito (*Deposit**)



Fachada del Sarmental, catedral (Burgos)



Fachada del Museo Arqueológico (Madrid)



Portada norte de la catedral (Orense)

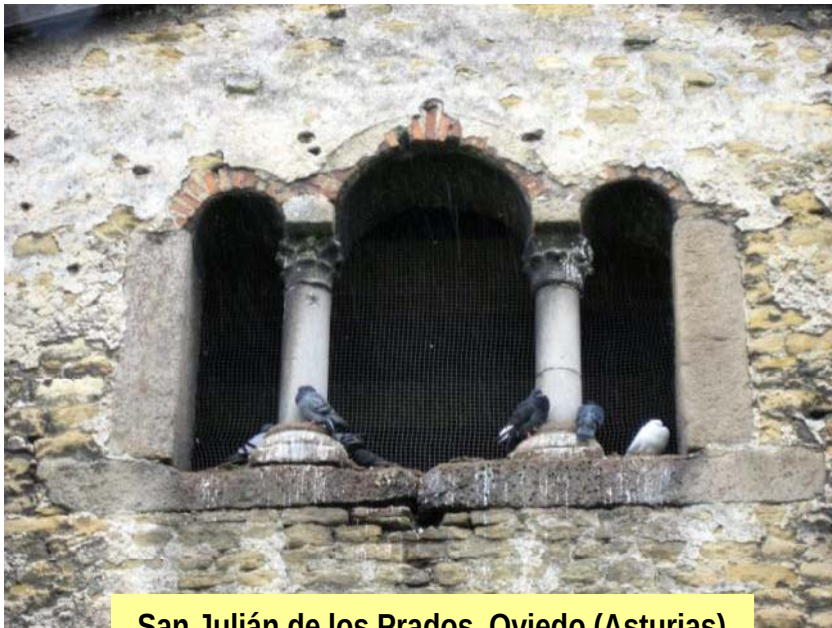


Fachada de Sta. María, catedral (Burgos)

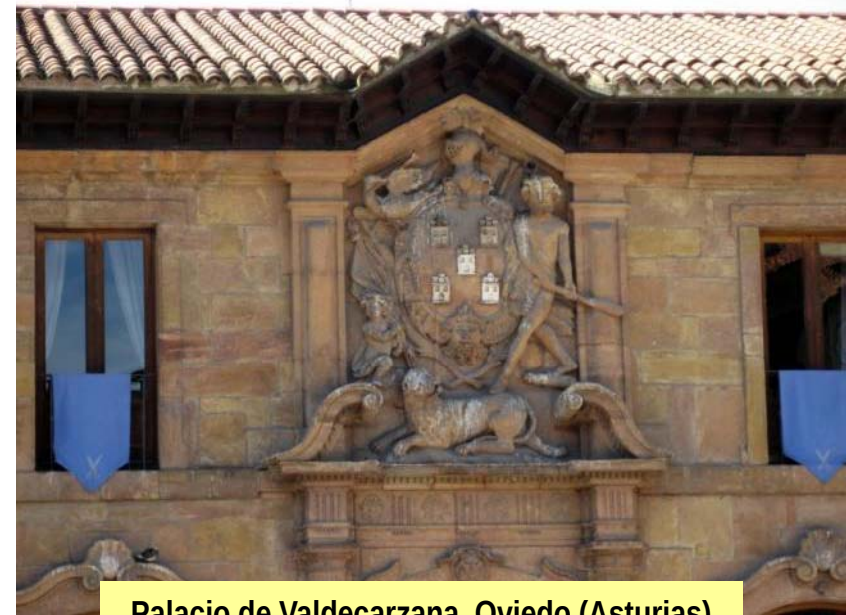
APORTE DE MATERIA

Depósito

Depósito de excrementos



San Julián de los Prados, Oviedo (Asturias)

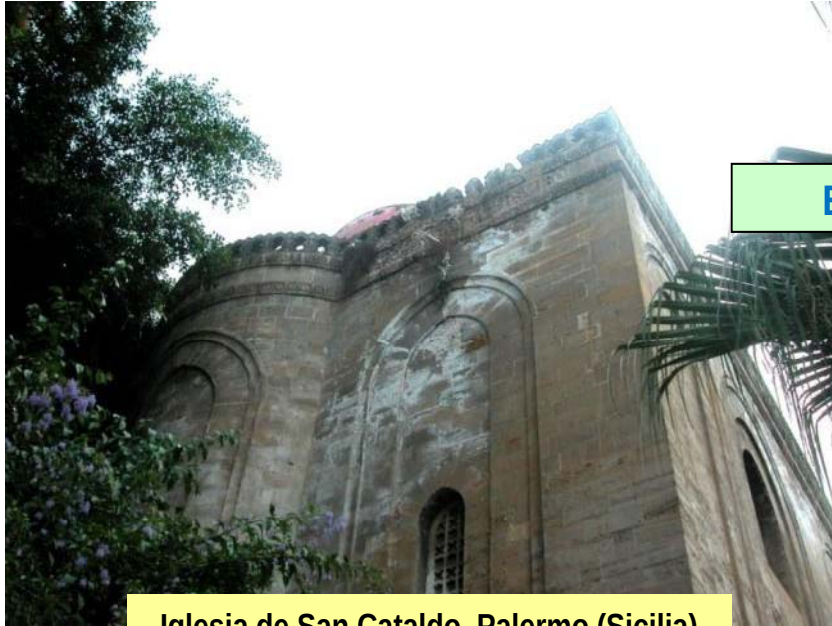


Palacio de Valdecarzana, Oviedo (Asturias)

APORTE DE MATERIA

Depósito

Eflorescencias (*Efflorescence*)



Iglesia de San Cataldo, Palermo (Sicilia)



Museo romano, Mérida (Badajoz)



Edificio antiguo, Nájera (La Rioja)

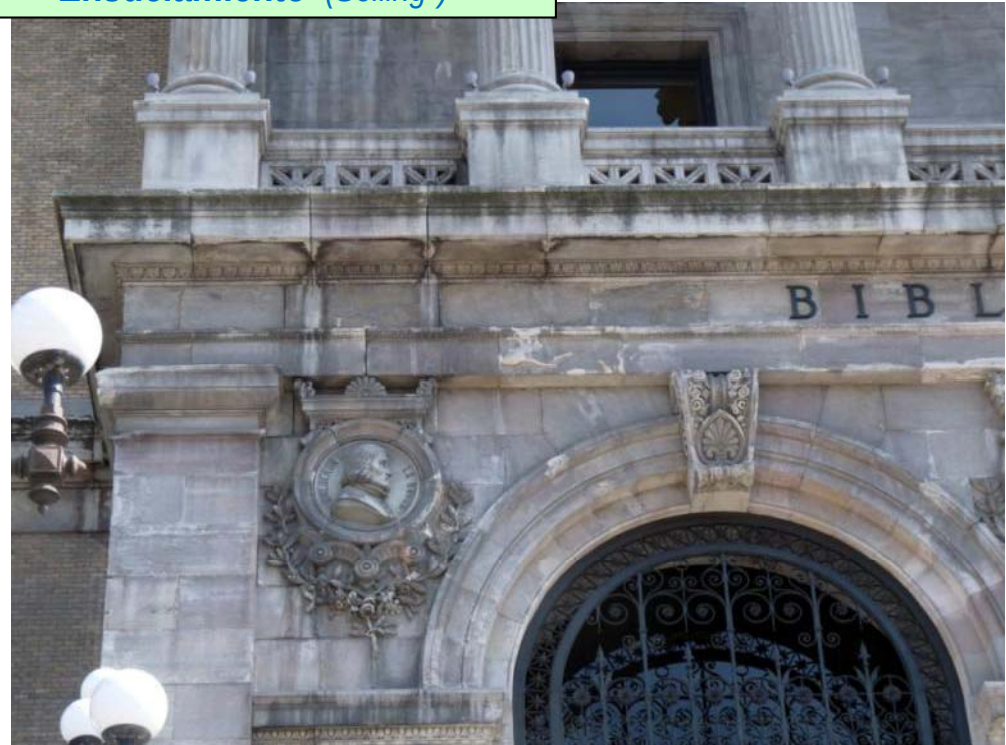
APORTE DE MATERIA

Producto: Suciedad

Ensuciamiento (*Soiling**)



Portada de la catedral, Palma de Mallorca (Baleares)



Fachada de la Biblioteca Nacional (Madrid)

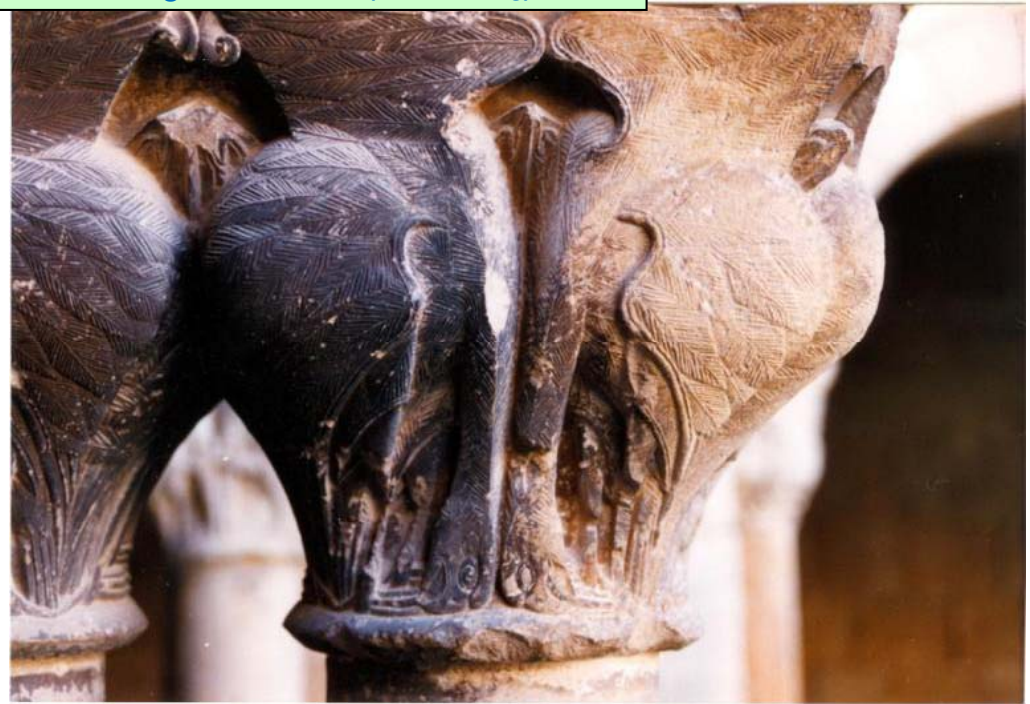
APORTE DE MATERIA

Producto: Suciedad

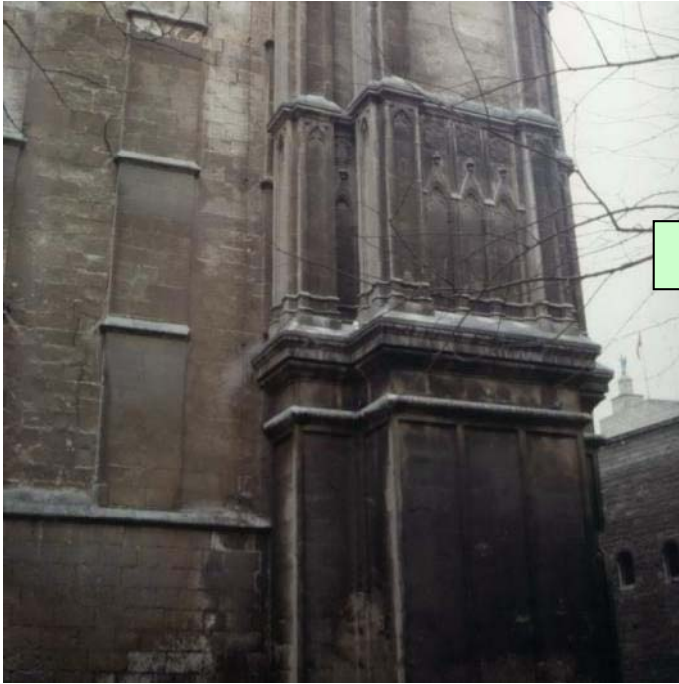
Ennegrecimiento (*Blackening*)



Fachada de Pellejería, catedral (Burgos)



Claustro de Sto. Domingo de Silos (Burgos)



APORTE DE MATERIA

Producto: Suciedad

Enmugrecimiento (*Severe soiling*)



Fachada norte de la catedral, Palma de Mallorca (Balears)



Claustro de la catedral, Oviedo (Asturias)

Norte

Ensuciamiento – Ennegrecimiento – Enmugrecimiento

Sur



Sureste

Claustro de la catedral, Oviedo (Asturias)



Suroeste





Escultura en la Biblioteca Nacional (Madrid)

APORTE DE MATERIA

Producto: Costra

Costras (*Crust**)

Costras fósiles



Claustro de Sto. Domingo de Silos (Burgos)



Bajorrelieves de alabastro (Zaragoza)

APORTE DE MATERIA

Producto: Costra

Costra negra (*Black crust**)



Claustro de la catedral, Oviedo (Asturias)



Monasterio de San Pelayo, Oviedo (Asturias)



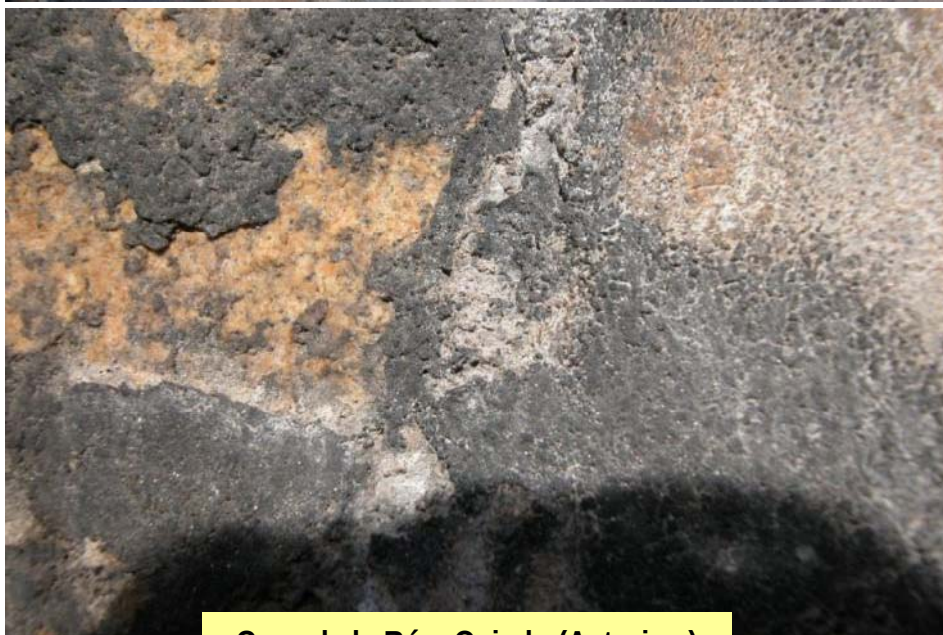
Fachada de l' Eixaple (Barcelona)



Costra negra

APORTE DE MATERIA

Producto: Costra



Casa de la Rúa, Oviedo (Asturias)



Claustro de la catedral, Oviedo (Asturias)



APORTE DE MATERIA

Producto: Costra

Costra salina (*Salt crust**)



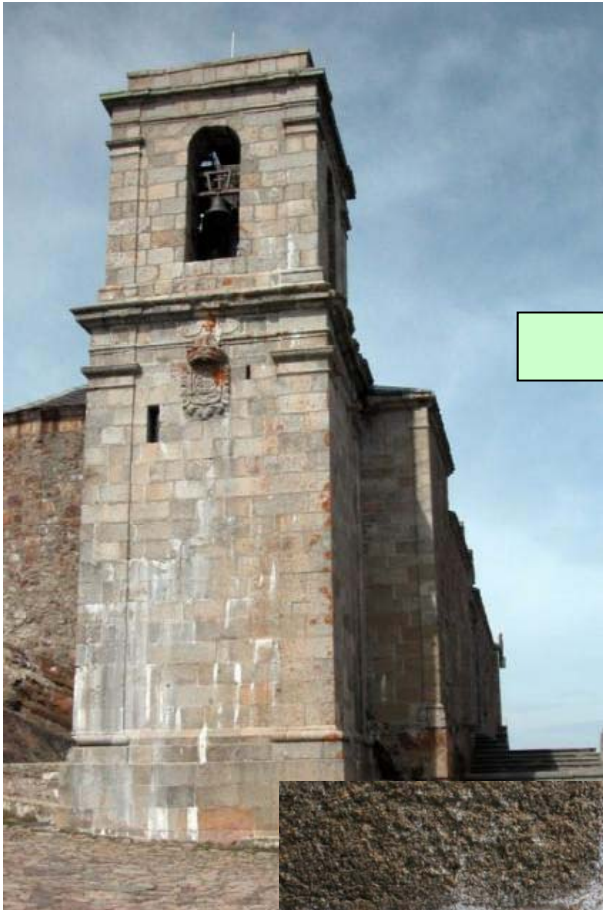
Iglesia de la Asunción, Yuso (La Rioja)



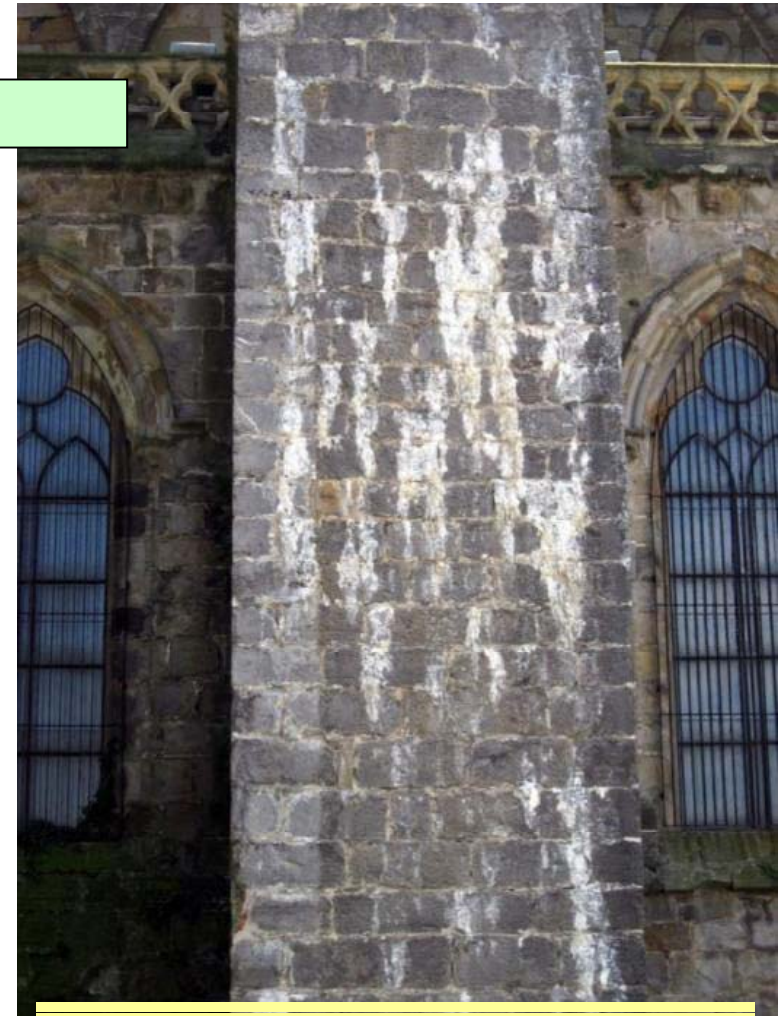
APORTE DE MATERIA

Producto: Costra

Incrustación (*Encrustation**)



Santuario Peña de Francia (Salamanca)



Iglesia de Sta. María, Castro Urdiales (Cantabria)

APORTE DE MATERIA

Producto: Costra

Concrección (*Concretion**)



Acueducto de los Pilares, Oviedo (Asturias)



Arco de Carlos III en La Cavada, Riotuerto (Cantabria)



Claustro de Sta. María la Real, Nájera (La Rioja)

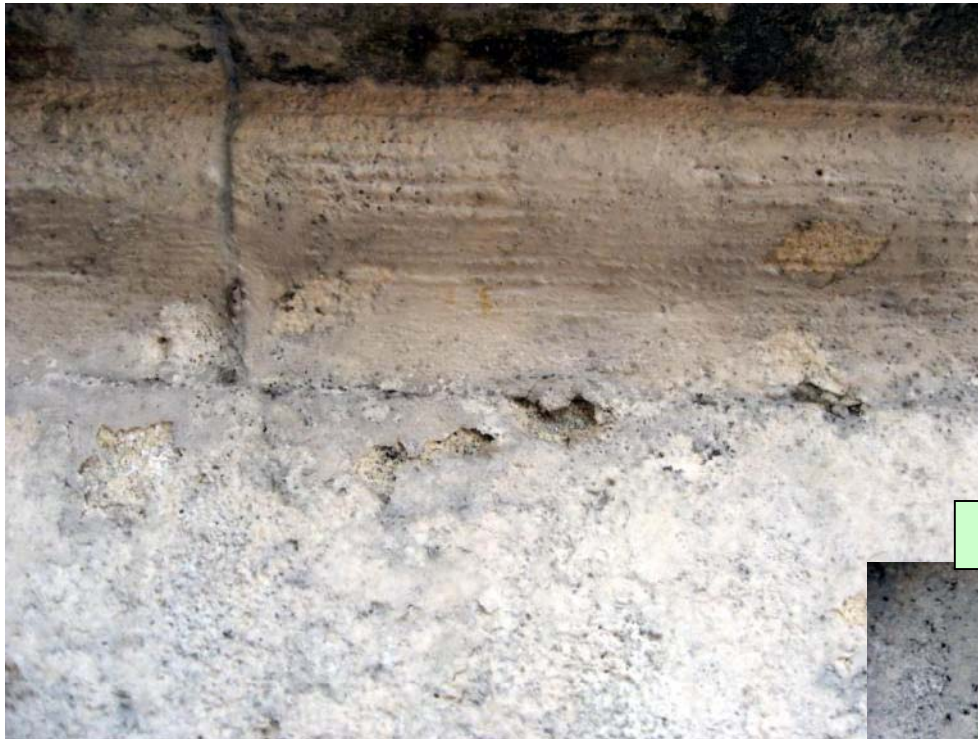
APORTE DE MATERIA

Producto artificial

Pátina artificial (*Artificial patina*)



Claustro de la catedral, Oviedo (Asturias)



APORTE DE MATERIA

Producto artificial

Película artificial (*Artificial film*)



Edificio en la plaza de la catedral, Oviedo (Asturias)





Universidad Laboral, Gijón (Asturias)

APORTE DE MATERIA

Colonización biológica (*Biological colonization**)

Pátina biológica (*Biological patina*)





Costra biológica (*Biological crust*)



Capilla del Palacio de Sobrellano, Comillas (Cantabria)

APORTE DE MATERIA

Colonización biológica





Iglesia de Sta. María, Castro Urdiales (Cantabria)

APORTE DE MATERIA

Colonización biológica

Desarrollo de vegetación



Alteración cromática

→ *cambio de color en la superficie*

- GRADO DE ALTERACIÓN +

→ *cambio generalizado:*

PÁTINA NATURAL:

Pátina de envejecimiento

Pátina ferruginosa

Pátina de oxalatos

→ *cambio generalizado:*

COLORACIÓN:

Amarilleo

Rubefacción

DECOLORACIÓN:

Lavado

Lavado diferencial

→ *cambio parcial:*

MANCHA:

Humedad:

Mancha de humedad

Zona húmeda

Tinción:

Herrumbre

Moteado

GRAFITI:

Pintada



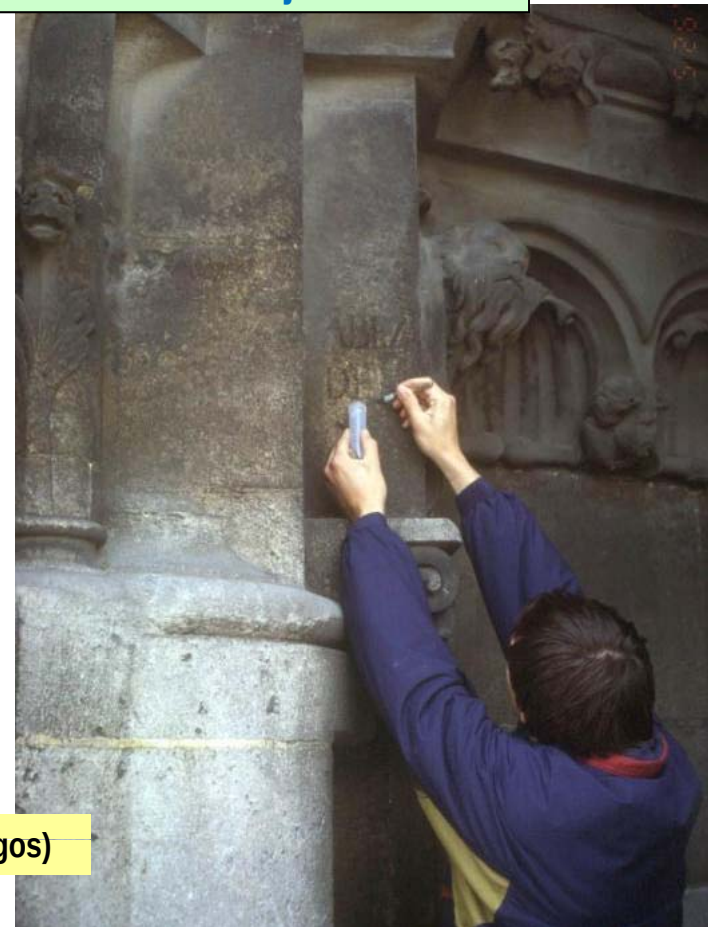


ALTERACIÓN CROMÁTICA (*Discolouration**)

Pátina natural

Pátina de envejecimiento

Iglesia de Santiago, Villafranca del Bierzo (León)



Cimborrio de la catedral (Burgos)



Edificio nuevo (Salamanca)

ALTERACIÓN CROMÁTICA

Pátina natural

Pátina ferruginosa (*iron rich patina*)



Muralla (Miranda do Douro)



Casa antigua, Uncastillo (Zaragoza)



Pátina de oxalato (*oxalate patina**)

ALTERACIÓN CROMÁTICA

Pátina natural



Colegiata de Sta. Ana, Peñaranda de Duero (Burgos)





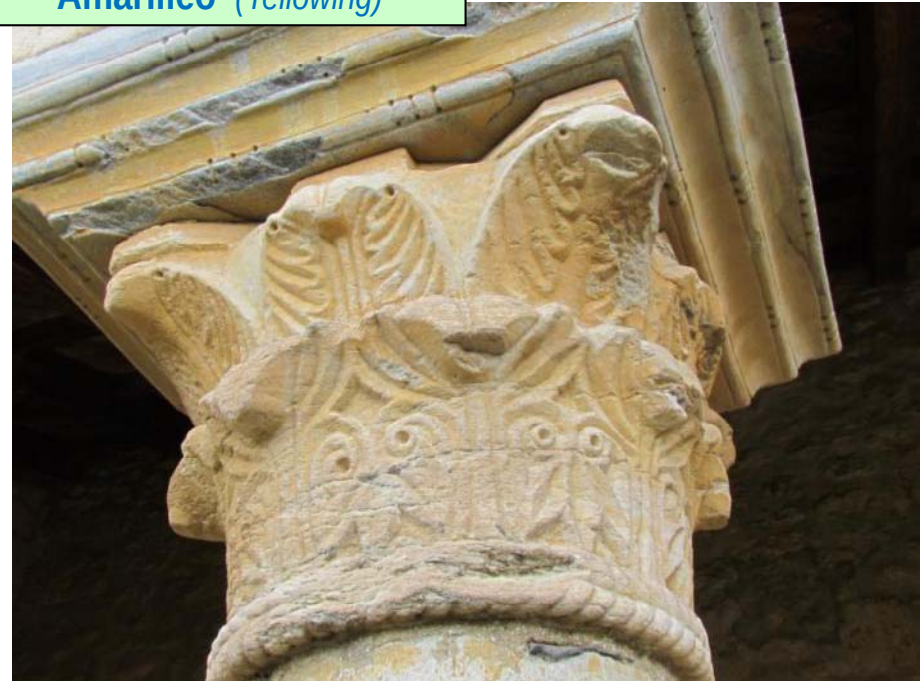
El Partenón (Atenas)



ALTERACIÓN CROMÁTICA

Coloración (*Colouration**)

Amarilleo (*Yellowing*)

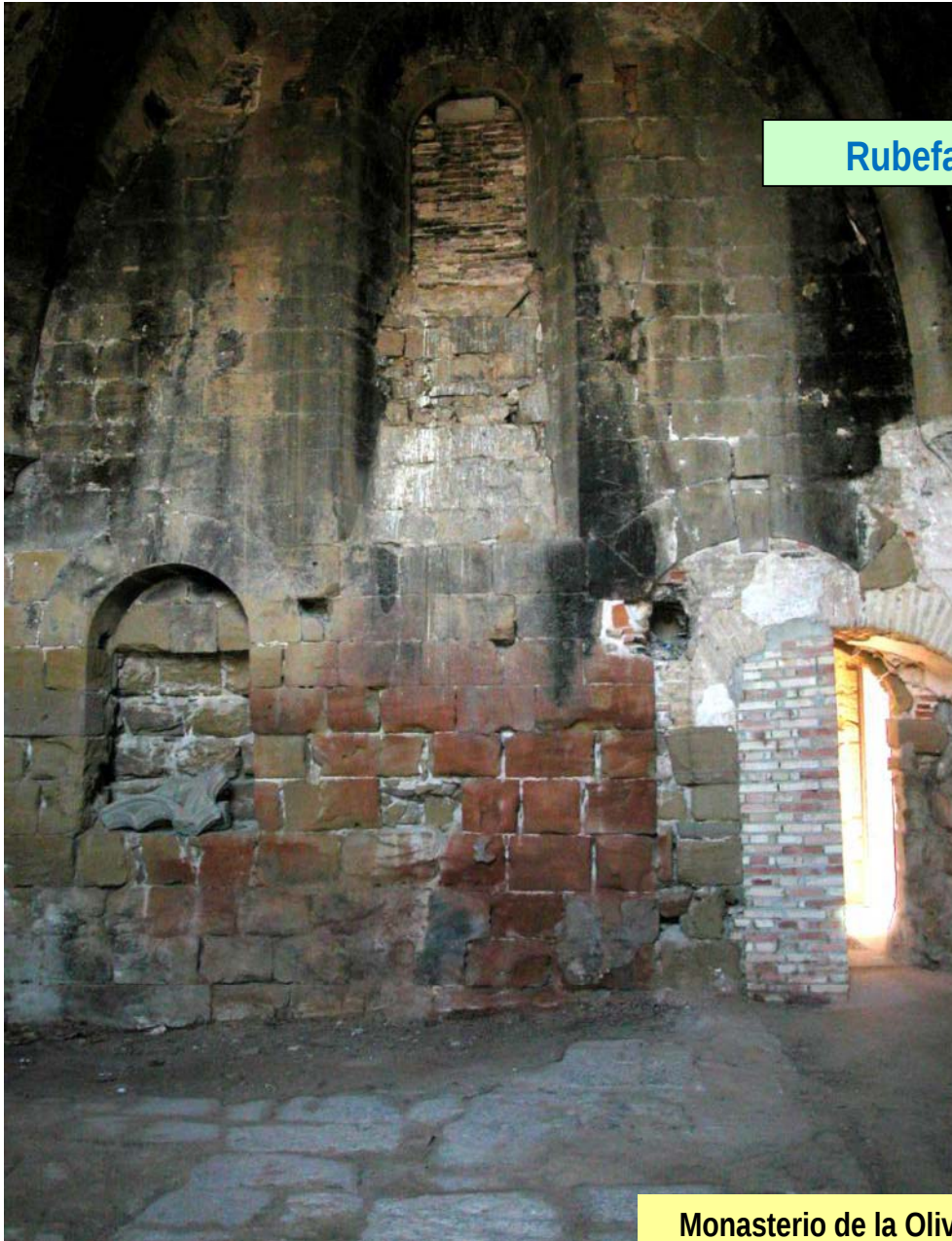


Iglesia de San Miguel de la Escalada (León)

ALTERACIÓN CROMÁTICA

Coloración

Rubefacción (*Reddening*)

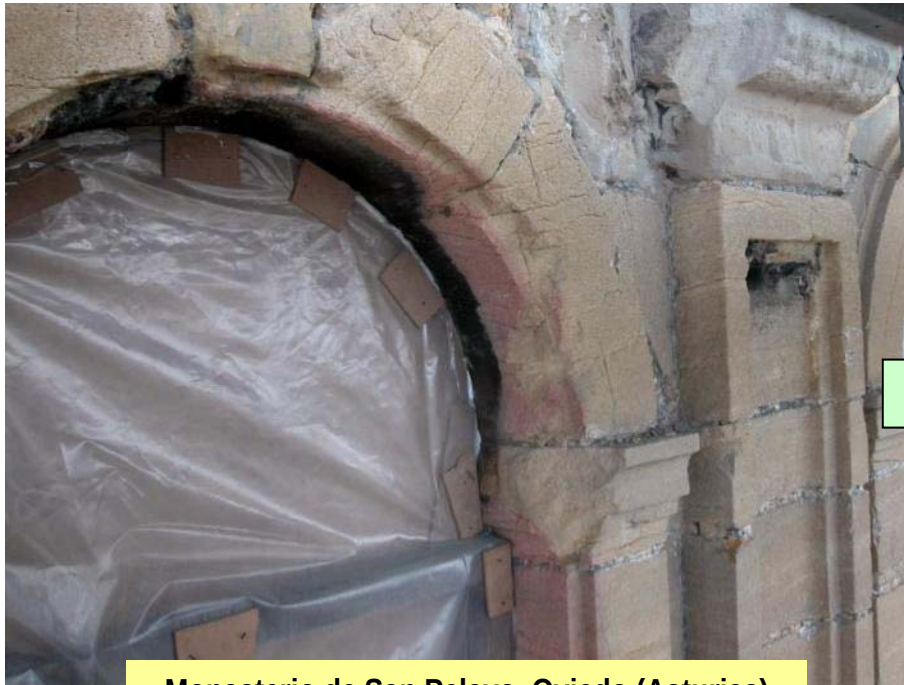


Monasterio de la Oliva, Carcastillo (Navarra)

ALTERACIÓN CROMÁTICA

Coloración

Rubefacción



Monasterio de San Pelayo, Oviedo (Asturias)



Casa de la Rúa , Oviedo (Asturias)



Iglesia de San Pedro de Arrojo, Quirós (Asturias)



ALTERACIÓN CROMÁTICA

Decoloración (*Bleaching**)

Lavado (*Washing out*)



Cimborrio y portada de Sta. María, catedral (Burgos)





ALTERACIÓN CROMÁTICA

Decoloración

Lavado

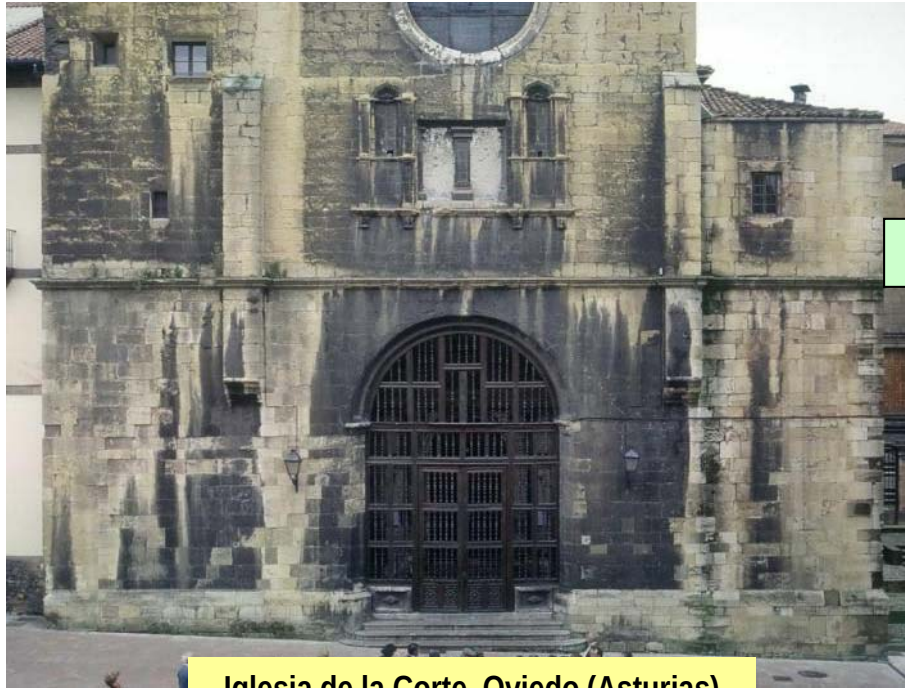
Iglesia de Sta. María de la Antigua (Valladolid)



ALTERACIÓN CROMÁTICA

Decoloración

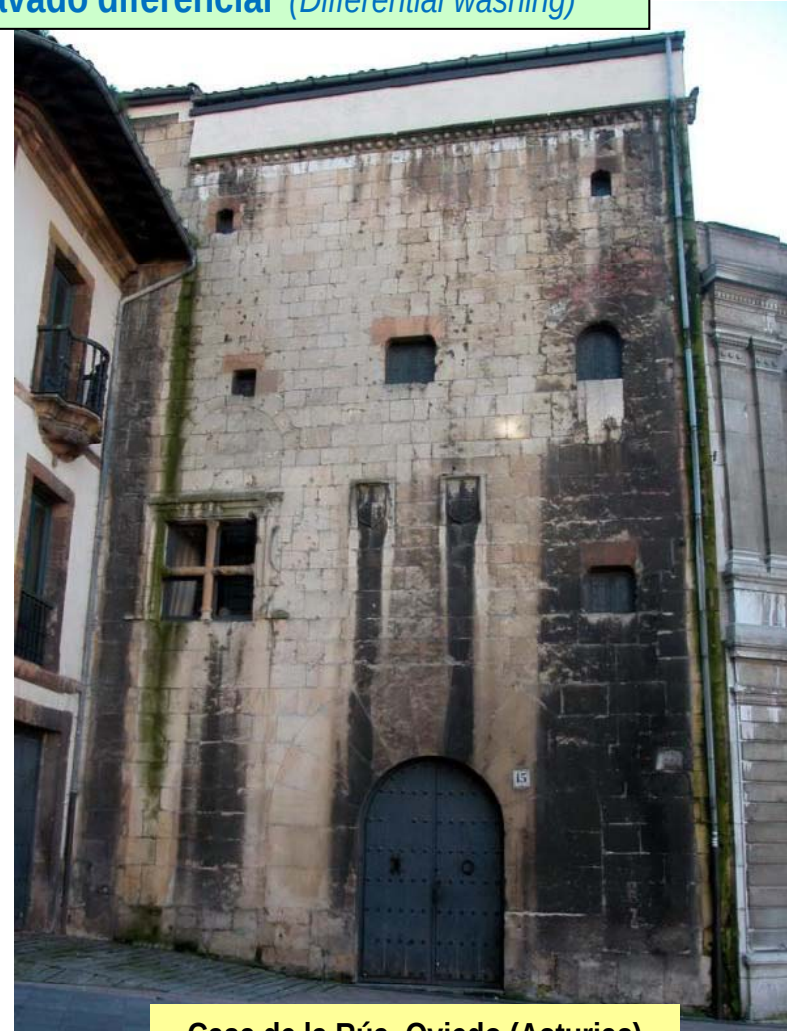
Lavado diferencial (*Differential washing*)



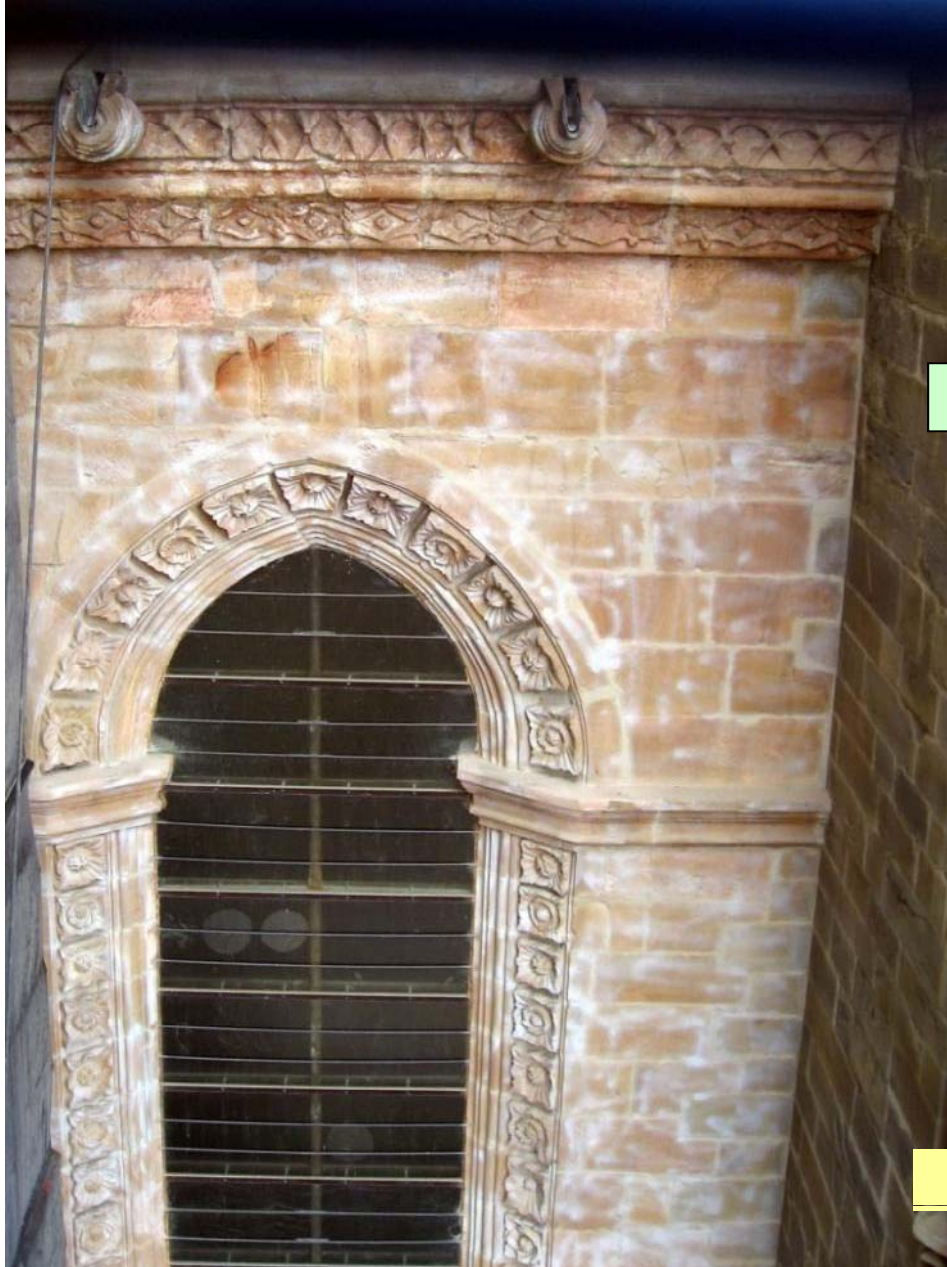
Iglesia de la Corte, Oviedo (Asturias)



Portada de Sta. María, catedral (Burgos)



Casa de la Rúa, Oviedo (Asturias)



ALTERACIÓN CROMÁTICA

Decoloración

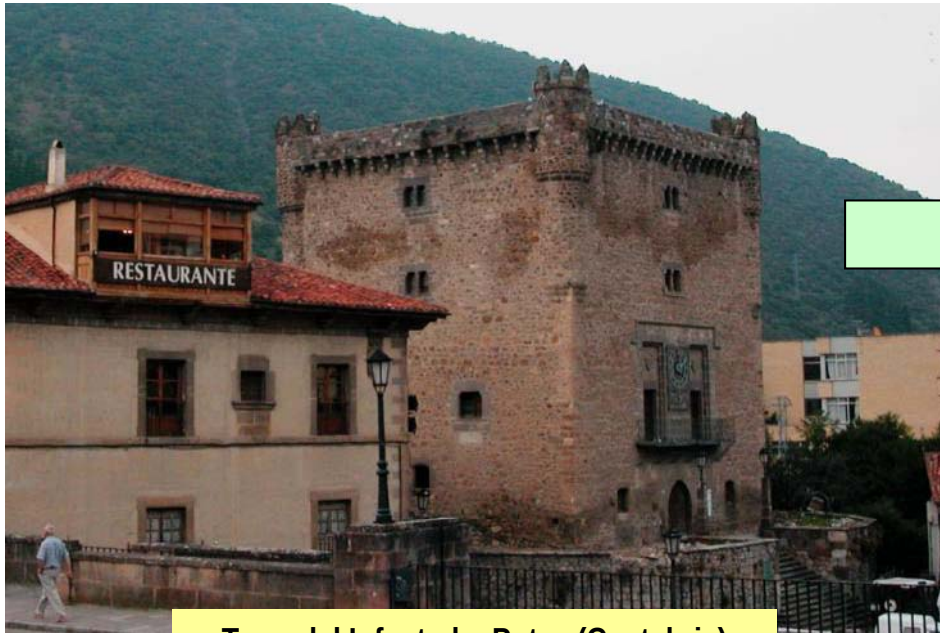
Alteración de tratamiento

Fachada sur de la catedral, Astorga (León)

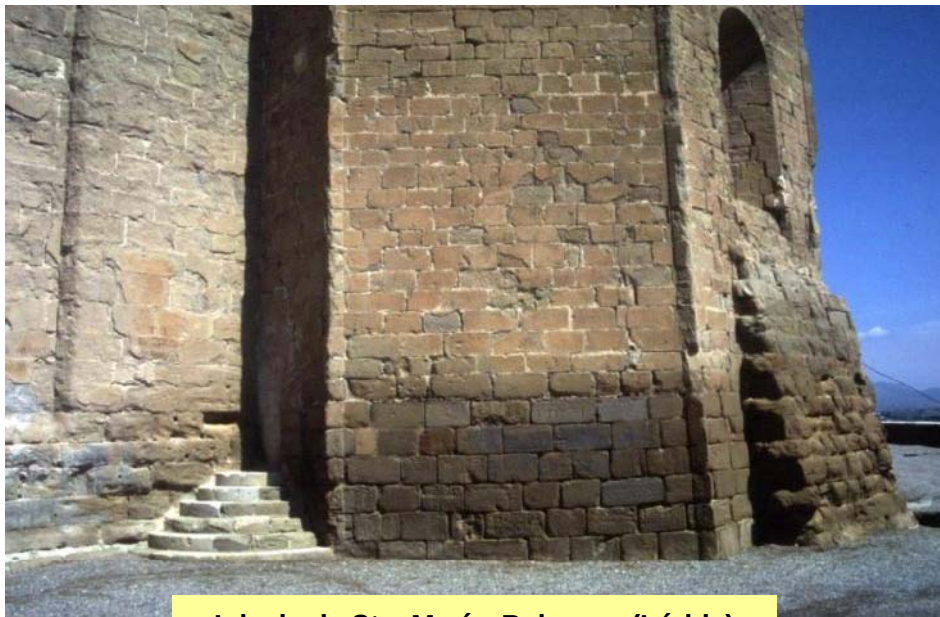
ALTERACIÓN CROMÁTICA

Mancha: Humedad

Mancha de humedad (*Damp stain*)



Torre del Infantado, Potes (Cantabria)



Iglesia de Sta. María, Balaguer (Lérida)



Iglesia de Sta. María, Uncastillo (Zaragoza)



Fachada este de la catedral, Santiago de Compostela (Galicia)

ALTERACIÓN CROMÁTICA

Mancha: Humedad

Zona húmeda (*Moist area**)

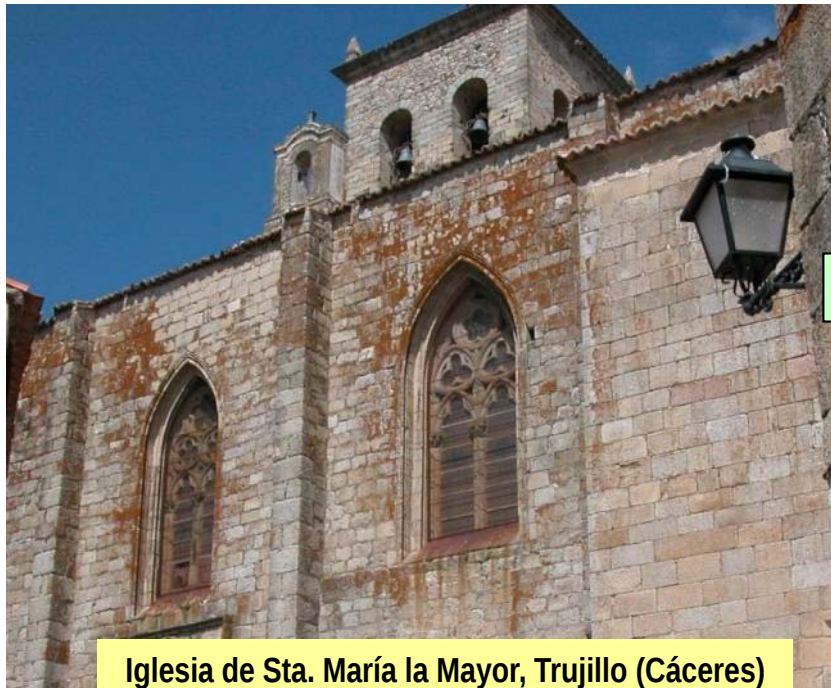


Fachada posterior del Teatro Victoria Eugenia (San Sebastián)

ALTERACIÓN CROMÁTICA

Mancha (*Stain*)

Tinción (*Staining**)



Iglesia de Sta. María la Mayor, Trujillo (Cáceres)



Portada de la catedral, Oviedo (Asturias)



Ventanal de la catedral (Burgos)

ALTERACIÓN CROMÁTICA

Mancha

Tinción



San Julián de los Prados, Oviedo (Asturias)



Parte alta de la catedral (León)



Monumento a Villaamil, Castropol (Asturias)

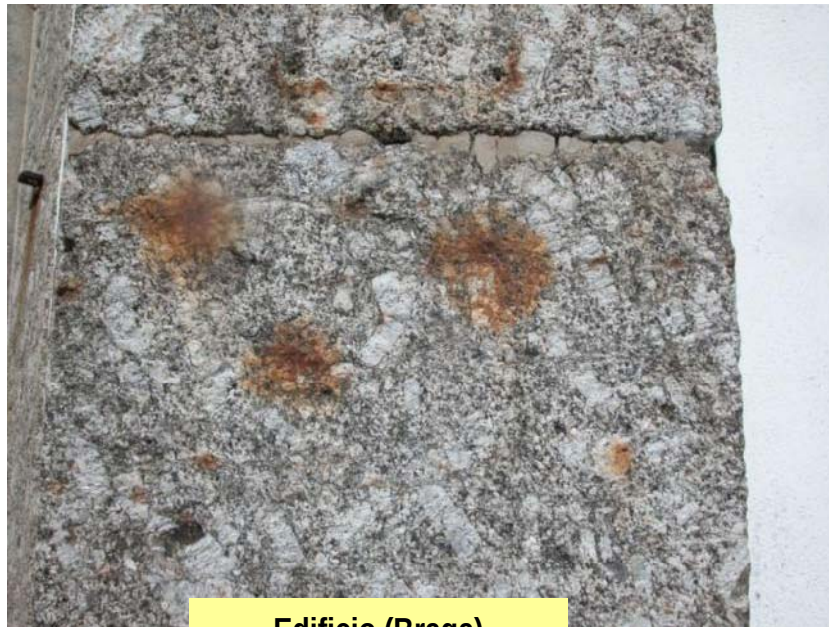
ALTERACIÓN CROMÁTICA

Mancha

Moteado (*Mottled*)



Edificio (Salamanca)



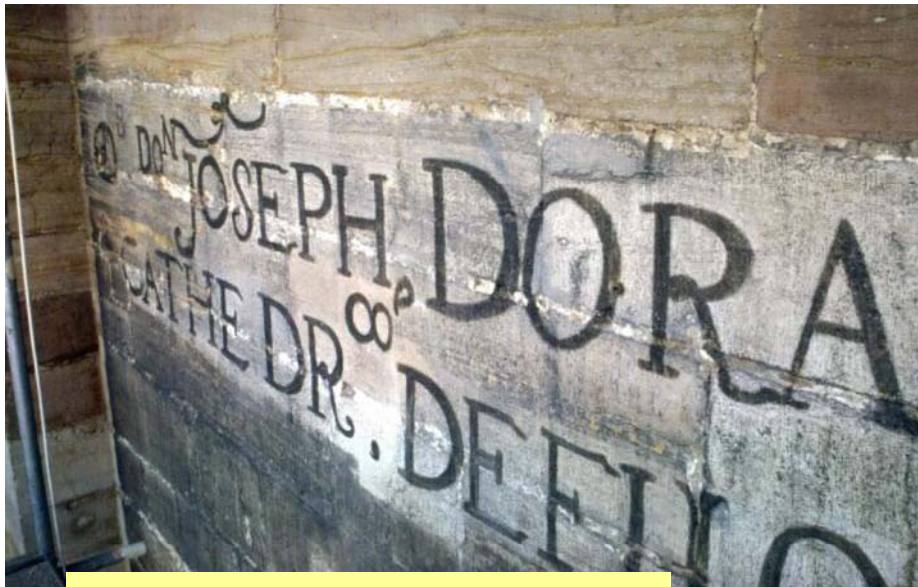
Edificio (Braga)



Iglesia de Sta. Elena, Calzada de Valdunciel (Salamanca)



Iglesia de la Clerecía (Salamanca)



Iglesia de San Isidoro, Oviedo (Asturias)

ALTERACIÓN CROMÁTICA

Grafiti (*Graffiti**)

Grafiti

Pintada



Arco de Carlos III en La Cavada, Rionegro (Cantabria)

Deformación y rotura

→ comportamiento plástico: **DEFORMACION**

→ comportamiento elástico: **ROTURA**

- GRADO DE ALTERACIÓN +

DEFORMACIÓN

- *sin cambio de volumen:*

Combadura:

Pandeo

Alabeo

Torsión

- *con aumento de volumen:*

Hinchamiento

Ampollas

ROTURA

- *elementos individuales:*

Microfisura

Fisura

Fractura

Grieta

- *redes conjugadas:*

Craquelado

Cuarteado

- *conjuntos de fisuras:*

Fisuración

Fracturación

Agrietamiento

Fragmentación

- *conjuntos singulares :*

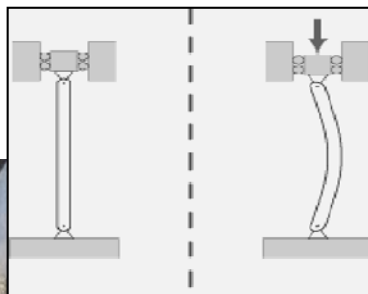
Fisuración radial

Lajamiento

Reventón

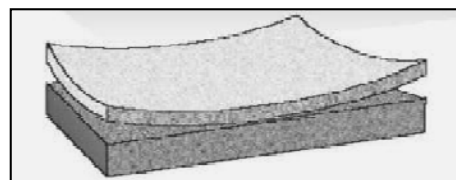


Pandeo (*Wuckling*)



DEFORMACIÓN Y ROTURA

Combadura (*Bowing*)



Alabeo (*Warping*)



Medida del alabeo en un granito



Calle Cimadevilla ,Oviedo (Asturias)



DEFORMACIÓN Y ROTURA

Hinchamiento (*Swelling*)



Palacio nacional de los Inválidos (Paris)



Iglesia de Sto. Tomas, Haro (La Rioja)

DEFORMACIÓN Y ROTURA

Ampolla (*Blister*)



Fachada de la catedral (León)



Cimborrio de la catedral (Burgos)

DEFORMACIÓN Y ROTURA

Elementos individuales



Santuario de los Mártires de Valdecuna, Mieres (Asturias)

Microfisuras (*Hair crack*)



Murete en la Biblioteca Nacional (Madrid)

Fisura (*Crack**)



Iglesia de Sta. María ,Sasamon (Burgos)

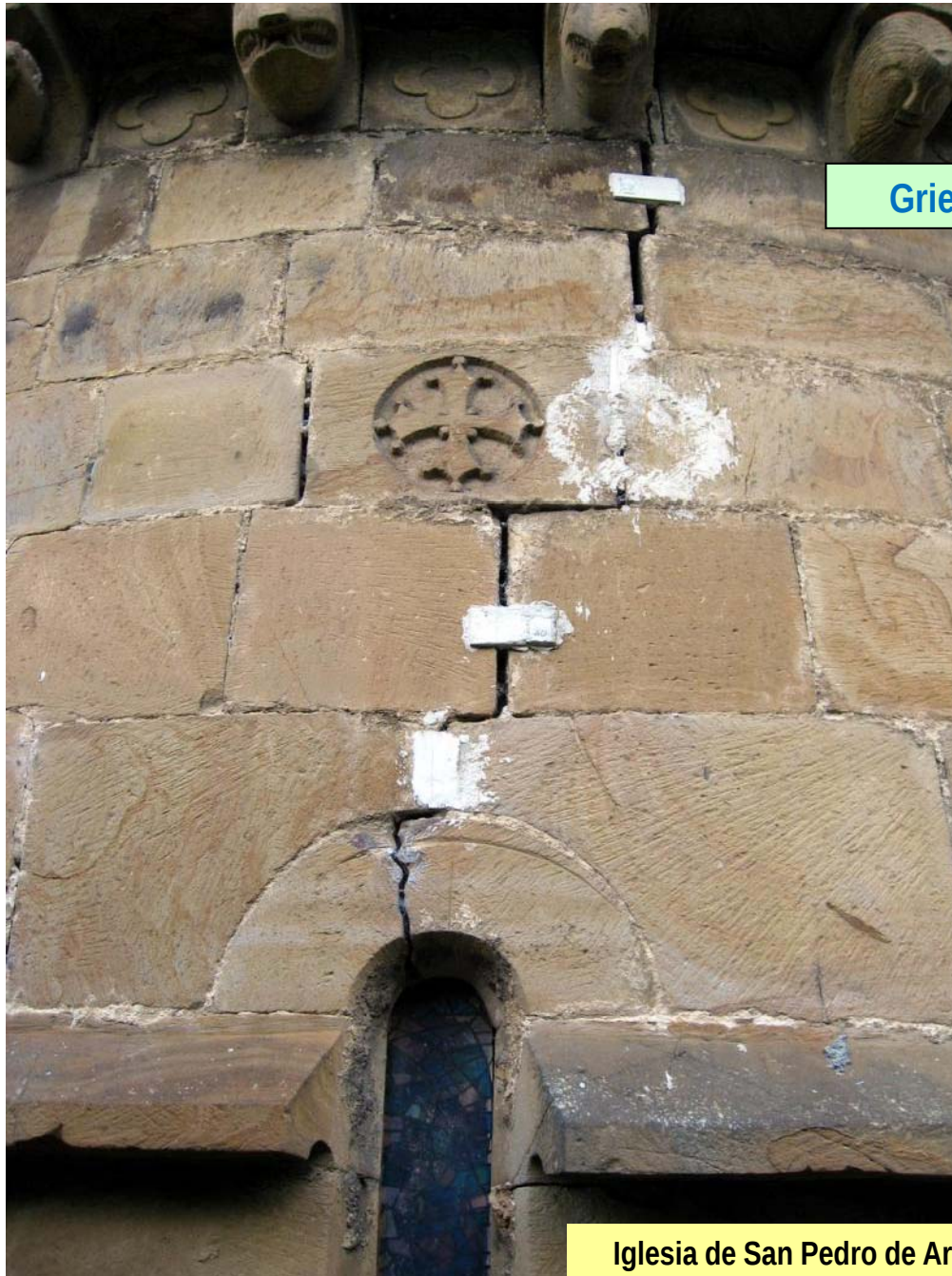
DEFORMACIÓN Y ROTURA

Elemento individual

Fractura (*Fracture**)



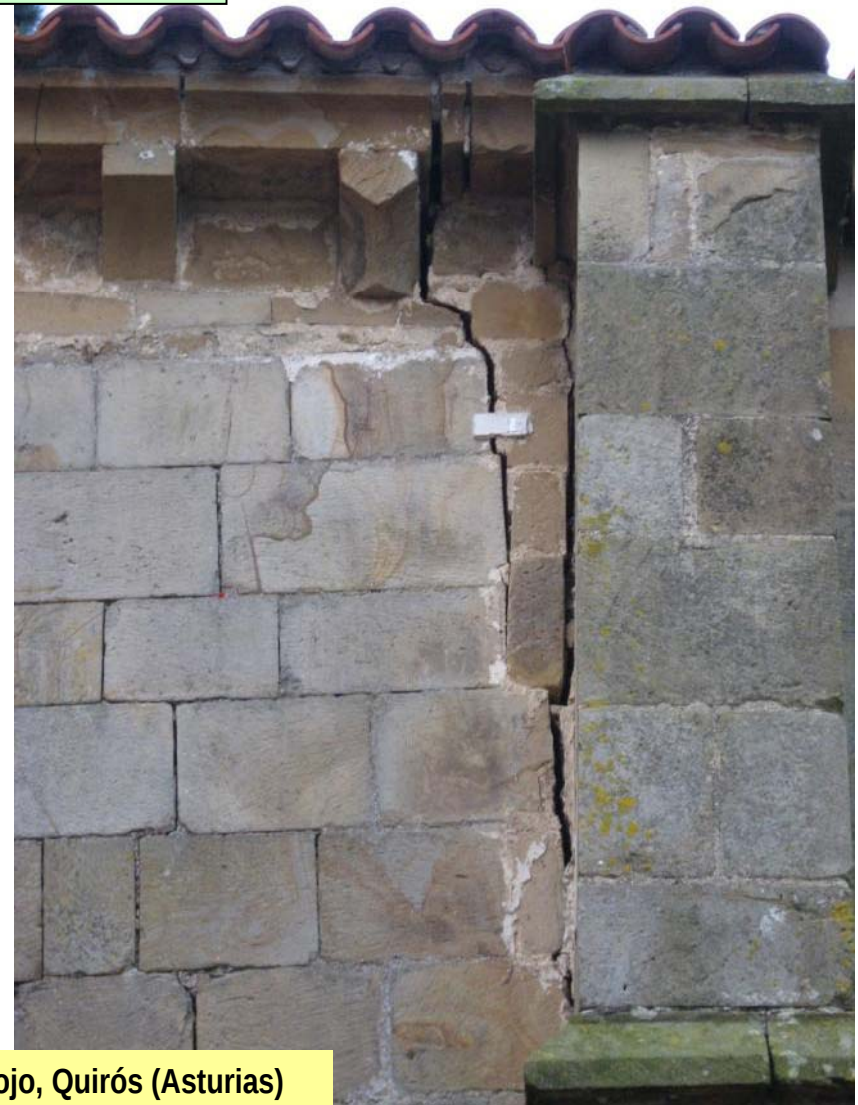
Torre sur de la catedral, Astorga (León)



Grieta (Crevice)

DEFORMACIÓN Y ROTURA

Elemento individual



Iglesia de San Pedro de Arrojo, Quirós (Asturias)

DEFORMACIÓN Y ROTURA

Elemento individual

Grieta



Muro del Palacio de Sobrellano, Comillas (Cantabria)

Craquelado (*Craquele**)



Iglesia de San Pablo (Valladolid)

DEFORMACIÓN Y ROTURA

Red conjugada de fisuras

Cuarateado (*Cracking**)



Convento de Sta. Clara, Tordesillas (Valladolid)

Fisuración radial (*Star crack**)



Palacio de Sobrellano, Comillas (Cantabria)

Lajamiento (*Splitting**)



Torre sur de la catedral, Astorga (León)

Fachada sur de la catedral (León)

DEFORMACIÓN Y ROTURA

Conjunto singular de fisuras

Estallido (*Bursting**)

