

Indice

Indice	1
1. Introdución	2
2. Criterios:	5
3. Diagnose:.....	7
3.1 Análise do contexto-entorno do xacemento:.....	8
3.2 Diagnose das actuacións anteriores:.....	11
3.3 Diagnose da campaña 2013:.....	16
3.3.1 Analíticas.....	19
3.3.2 Resultados das analíticas	20
4. Traballos realizados sobre as estruturas e entorno	24
4.1. Limpeza	25
4.2. Ensaio sobre o control da colonización biolóxica.....	27
4.3 Tratamentos aplicados sobre estruturas e sectores	30
4.3.1 Recrecidos e reintegracións de muros	32
4.3.2 Protección e acabado de paramentos (encintados tincións)	51
4.4 Recheos, drenaxes e taludados	52
5. Recomendacións de conservación preventiva:.....	60
5.1. Control da vexetación	61
5.2. Control periódico das estruturas	63
6. Fichas das estruturas intervidas	64
7. Fichas técnicas dos materiais utilizados	65
8. Documentación gráfica:.....	66
8.1. Fotos complementarias.....	67
8.2. Planimetrías e debuxos	69
9. Bibliografía:	70

1. Introducción

“A conservación dos monumentos do pasado non é simple cuestión de conveniencia ou de sentimento. Non temos dereito de tocalos. Non nos pertencen. Pertencen en parte ós que os construíron e en parte as xeracións virán detrás” (John Ruskin “As sete lámparas da arquitectura”, Londres 1.890).

Resumen: O presente documento describe e recolle tódolos tratamentos realizados no xacemento da Rocha Forte, durante a campaña de restauración 2013, nos elementos arqueolóxicos exhumados nesta intervención e nas precedentes. Os traballos realizados son múltiples e variados polo que se fará unha descrición detallada por cada unha das estruturas intervidas.

A presente campaña de restauración, forma parte dun conxunto de actuacións de conservación que se veñen desenvolvendo dende o ano 2004, en concreto esta sería a quinta vez que se actúa sobre as estruturas do Castelo da Rocha. A particularidade da presente actuación radica en que ésta, se executou de maneira simultánea cos traballos arqueolóxicos, o que supuxo un exercicio de diálogo entre as partes, e unha adaptación dos traballos de restauración á dinámica e ós resultados que a escavación arqueolóxica ía aportando. Isto traducíuse nunha necesaria modificación dalgúns dos plantexamentos do Proxecto de Restauración aprobado pola administración, para poder vincularlos coa realidade dictada polo propio xacemento, e á súa vez coas directrices marcadas polos técnicos do Servicio de Arqueoloxía do Concello de Santiago de Compostela.

Mediante o presente documento preténdese facer un resumo pormenorizado dos traballos executados, e así dar continuidade ao rexistro das intervencións de restauración e consolidación que se veñen realizando en campañas anteriores, co fin de que toda a información aportada nos mesmos, se traduza nun seguimento das solucións aplicadas ao longo de este tempo, e con iso poder enriquecer os coñecementos que sobre a aplicación da metodoloxía da restauración se veñen poñendo en práctica, non soamente no xacemento da Rocha Forte, senón no conxunto patrimonial galego. Dentro de este enfoque cabe plantexar a necesidade de que se faga un histórico das actuacións de restauración nos xacementos, para que exista unha labor de seguimento e así promover a creación de plans directores de actuación, e non as tan recurridas intervencións esporádicas.

Se nas anteriores actuacións primaron as intervencións de consolidación sobre áreas concretas, na presente, o obxectivo radicou na aplicación de solucións para a totalidade do xacemento, polo que nesta campaña primaron os recrecidos e as reintegracións sobre as accións relacionadas coa consolidación. Estas directrices presentes na intervención, ían enfocadas non só a salvagarda estrutural do xacemento, senón ó esbozo dunha estratexia de musealización para os restos arqueolóxicos.

Nembargantes se puido comprobar cómo as actividades de consolidación desenvolvidas en campañas anteriores deron bos resultados, tendo en conta as características do xacemento en canto a ubicación, nun medio agrario-forestal humanizado, e que nunca se puxo en práctica unha estratexia efectiva de mantemento.

O Castelo, situado na parroquia de Conxo (Santiago de Compostela), insíbese nas proximidades do pequeno núcleo rural da Rocha. O xacemento queda interrompido polo lado NE pola vía férrea do AVE, o que o afecta arqueolóxicamente e estéticamente de maneira grave, xa que dificulta a comprensión do espazo. Polo cuadrante SE discurre un regato chamado Vilar na confluencia co río Sar, que separa o Castelo, das casas que se sitúan á beira da estrada que une Santiago-Pontevedra. Na zona SW o Castelo rodéase dunha zona de brañas e pasto, e unha pequena carballeira que se atopa a escasos metros da segunda línea de defensa da Fortaleza. Esta ubicación conleva aparelada unha negativa influencia sobre as condicións de conservación do lugar, motivada sobre todo polo ecosistema fluvial no que se inscribe e non tanto por tratarse dunha zona de escaso tránsito nas proximidades dun núcleo rural.

Centrándonos nos traballos executados durante a restauración, se pode concluír que éstos cumpriron cos obxectivos enumerados no Proxecto de Actuación, sendo os principais, o de garantir a adecuada conservación dos restos, a mellora na lexibilidade do xacemento e a definición dunha estratexia expositiva de mínimo mantemento. Na consecución destes obxectivos xogou un papel moi importante a simultaneidade dos traballos de escavación e restauración, xa que os datos aportados pola arqueoloxía foron imprescindibles á hora de fortalecer a recuperación da lectura do xacemento, mediante unha mellor comprensión estratigráfica das estruturas e da metodoloxía construtiva orixinal. Esta interdisciplinariedade foi transcendental nun xacemento de estas características, onde a historia de destrución e desmantelamento programado, posúe tanta relevancia como o momento de ocupación. A escaseza de estruturas no interior do recinto amurallado, froito deste momento histórico, así como o seu deficiente estado de conservación, supuxo unha problemática engadida para a restauración, ao que hai que sumarlle as dificultades na interpretación de este conxunto case arrasado. Por este motivo os traballos de restauración se cinguiron aos obxectivos arqueolóxicos de definición dun momento de ocupación orixinal do Castelo, desbotando as fases de uso posteriores. Isto supuxo a desmontaxe de estruturas cimentadas en terra que foran consolidadas en campañas anteriores, e por tanto, unha escaseza case total de estruturas no interior do recinto o que obrigou a levar a cabo en moitos casos, reintegracións puntuais cuxo obxectivo era máis que a salvagarda da construción, a excitación da capacidade interpretativa do visitante non especializado.

É importante mencionar que na presente campaña a climatoloxía convertiuse nun elemento condicionante dos traballos.

PLUVIOMETRÍA

Santiago EOAS	Fonte:
255 m	METEOGALICIA

mes	2012	2013
Xullo	28,5	31
Agosto	49,8	12,8
Setembro	73,8	78,2
Outubro	187,8	464,2
Novembro	226,2	153,6

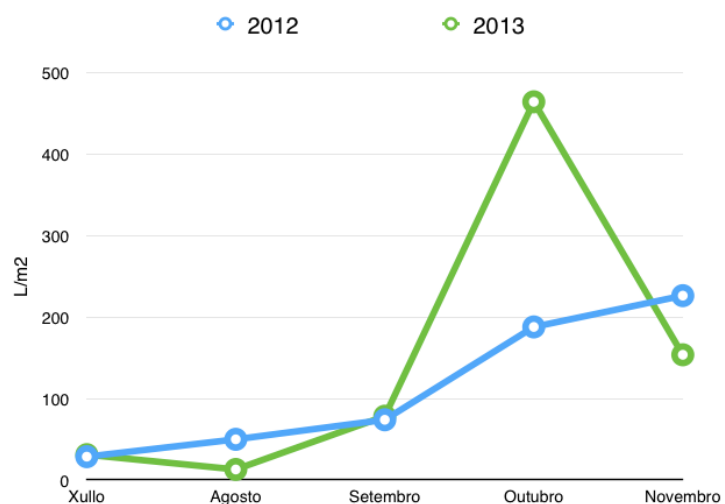


Gráfico comparativo de precipitacións pluviais rexistrada en Santiago EOAS.

2. Criterios:

É importante facer fincapé en que nos atopamos cun xacemento xa intervido durante 4 campañas de restauración, feito que supedita parte dos criterios a un **protocolo de intervención** xa existente, que se ben, en certos aspectos puido ser revisado ou modificado, intentamos respetar pola propia continuidade dos tratamentos, sobre todo naqueles casos en que éstos veñen respondendo de xeito positivo no que a funcionalidade e estética se refire.

Dentro desta “folla de ruta” xa marcada destacamos os seguintes puntos que condicionaron de xeito directo o noso traballo:

- ✓ Os **recrecidos** do GE 2007 (falsa braga) que en no tramo S se executaron no ano 2009, modificaron a nosa intención de aplicar na presente intervención un recrecido mínimo das estruturas, aínda que este feito se explicará máis adiante, anticipamos que nos atopamos na obriga de levantalo paramento da estrutura a unha cota que lle dese continuidade as actuacións da debandita campaña de restauración. Asemade afectou ós acabados finais do mesmo.
- ✓ A elección das **argamasas-morteiros** é unha consecuencia directa do estudo daqueles que utilizados en intervencións anteriores, teñen demostrado un correcto funcionamento e estabilidade. Aínda así, debido tanto a súa destinación construtiva, coma as condicións climatolóxicas a soportar, vímonos na obriga de reformulalas para acadar o rendemento esixido polas circunstancias, tanto estruturais coma de resistencia ambiental. A este respecto, detallarémolas proporcións utilizadas así coma as cualidades buscadas máis adiante.
- ✓ O **elemento separador**¹ para distinguilos tramos de muro engadidos á ruiña orixinal, ven sendo dende a intervención efectuada no ano 2009, lousas serradas de pizarra, xa que é un elemento completamente ausente nos materiais de construción do castelo. Úsase formando liñas discontinuas e o seu grosor é variable segundo os paramentos a diferenciar:

Muros de cachotería: 2-3 cm e muros de sillería: 0,5-1 cm.



Vista do elemento separador na falsabraga e nos sillares da muralla

¹ No caso das reconstrucións de muralla e falsa braga empregamos láminas de xeotextil como elemento separador entre o recheo interior non consolidado e a reconstrución nova.

Puntualizados estes matices é importante dicir que na presente campaña do 2013 respetáronse os **criterios de conservación internacionalmente aceptados** expresados nas diversas **Cartas do restauro**, os contemplados no **código deontolóxico** acordado pola **ECCO** e tódalas **asociacións profesionais**. Baseándonos nos mesmos, consensuamos interdisciplinarmente os seguintes aspectos coma máximas que limitaron por unha ou outra banda tódalas accións executadas en campo:

- ✓ **Busqueda da mínima intervención**, adaptándonos por medio do diálogo coa Dirección Facultativa de Arqueoloxía ás esixencias para a compresión das ruínas, tendo en conta sempre o camiño á conservación e estabilización das estruturas e espazos. Este diálogo fluído entre arqueoloxía e restauración foi esencial para á toma de decisións definitivas sobre a morfoloxía dos elementos engadidos, tendo en conta a dificultade de executar escavación e restauración caseque ó unísono.
- ✓ **Respecto polo orixinal** partindo da priorización da conservación sobre a restauración e da diferenciación das reintegracións. Por suposto documentando tódolos procesos.
- ✓ **Coñecemento científico do xacemento**. O traballo de conservación tivo en conta a importancia das diagnoses previas executadas, tanto nesta intervención coma nas anteriores, sendo o referente na selección de materiais construtivos que constatan a súa funcionalidade sen danar a longo prazo o soporte pétreo, procurando buscar os métodos máis compatibles, estables, de probada eficiencia e de reversibilidade.
- ✓ **Devolución** ós elementos conservados que así o precisaron a súa **morfoloxía orixinal estimada**, apoiándonos sempre na lectura arqueolóxica do xacemento facilitada pola DFA e reintegrando os **elementos perdidos**, así como **cohesionando o conxunto** mediante procedementos que non tomen protagonismo sobre a lectura final do mesmo. Durante estes procesos garantíuse en todo momento a integridade físico-química do soporte.

3. Diagnose:

No mes de xuño, atopámolo conxunto arqueolóxico invadido por unha abondosa vexetación que ocultaba tanto os espazos propios do xacemento coma a práctica totalidade das estruturas exhumadas e restauradas en campañas anteriores. A resultas desta primeira toma de contacto puidemos deducir “a priori”, por método inductivo, as diversas patoloxías que ocultaba a devandita colonización biolóxica baseándonos noutras experiencias alleas pero similares; sendo ó mesmo tempo conscientes de que era posible atopar novas formas de alteración ó marxe das esperadas unha vez retirada a cuberta vexetal.

É por este motivo que posteriormente á primeira limpeza fíxose necesaria unha nova diagnose na que se plasmase o verdadeiro estado de conservación das estruturas exhumadas con anterioridade. Cabe reseñar que a pesar do abandono soportado pola ruina, a meirande parte do xacemento presentaba un estado aceptable, en paralelo tamén puidemos confirmar que moitos dos tratamentos aplicados sobre os soportes teñen demostrado un rendemento moi positivo.

Estas labouras de diagnose fóronse ampliando a medida que a escavación arqueolóxica foi deixando á vista novos achados que debían ser tratados ou consolidados.

3.1 Análise do contexto-entorno do xacemento:

Partindo das diversas diagnoses levadas a cabo pola empresa BIC, Materiales y Conservación SLL recollidas nos informes dos anos 2004, 2005 e 2006 respectivamente, caímos na conta de que o contexto ou medio inmediato e os axentes alterantes presentes na ruína que a él se vinculan, están sobradamente estudados e expostos, non denotando nengunha variante reseñable dos mesmos. É por este motivo que na presente campaña acollémonos ós devanditos estudos para o coñecemento do medio co que “habitan” as estruturas, se ben parécenos de xustiza resumir aqueles aspectos que afectarán directamente sobre futuras accións de mantemento do conxunto, partindo da información recabada e adaptándoa a situación actualizada do castelo:

1. É importante comentalo rápido crecemento da diversa **colonización biolóxica** existente no xacemento, que abrangue dende prantas vasculares tipo herbáceas, arbustivas e algunha que outra especie arbórea. Ésta vense desenrolando tanto nos paramentos, coma en certos puntos que circundan a ruína, provocando diversas alteracións que teñen incidencia directa sobre a conservación dos muros tales coma:

Alteracións derivadas de accións mecánicas exercidas pola actividade das raíces que provocan perda puntual da argamasa de consolidación ou orixinal, movemento de pedras de paramentos ou das cabeceiras e caída das mesmas; e por último aparición de fisuracións, fracturacións ou fragmentacións nos soportes pétreos.

Ligada a esta invasión das superficies está o incremento da humidade no entorno dos muros o que favorece a longo prazo, a aparición de microvexetación: líques, fungos e bacterias; estes últimos localizados tamén nas áreas de escorrentía dos paramentos. A consecuencia da actividade dos mesmos, aparecen indicadores de alteración cromático tales coma tincións negras presentes en tódalas estruturas do sector 7; sendo ésta verde no GE2010 e na bóveda do GE2009 debido á existencia de algas, feito que é normal tendo en conta que ámbalas dúas se atopan a nivel freático.



Proliferación da microvexetación no GE 2009



Vista da cuberta vexetal e detalle da vegetación arbórea que medraba nas estruturas

2. Outro gran grupo de alteracións son consecuencia da acción mecánica da auga. Atopamos así deformacións provocadas por escorrentías que erosionan, arrastran e lavan as superficies fomentando a súa desaparición, sendo de maior incidencia en elementos a preservar constituídos maioritariamente por terra ou barro. Estes son por unha banda alicerces ou perfís, e por outra as argamasas orixinais presentes nas estruturas.

A desaparición da argamasa dos muros provoca a súa vez debilitación estrutural dos mesmos, coa posterior formación de ocos tanto en cabeceiras coma en paramentos pola caída de elementos constituíntes, que finalmente se traducen en discontinuidades nas estruturas.

A formación de encharcamentos en certas zonas favorece o incremento da humidade por absorción capilar e a formación de depósitos indesexados, sendo ambos factores potenciadores do desenrolo da colonización biolóxica

. O xacemento está situado nun entorno agrícola, rodeado de árbores e bordeado por un río, este ecosistema favorece a proliferación dunha fauna variada. A actividade de insectos, reptís e mamíferos de pequeno tamaño, abundan no recinto arqueolóxico. A consecuencia da mesma, dase a aparición de buratos e túneles que aceleran a disgregación de argamasas e terras. É destacable a área S da falsabrega restaurada no ano 2009, que se atopa furada, sendo en parte, causa da actividade de roedores de pequeno tamaño que aniñaron na súa cabeceira.



Vista do entorno rural onde esta situado o castelo e bioturbación de orixe animal

En resumo podemos dicir que todos estes axentes de alteración provocan en xeral:

- ✓ Debilidade nos paramentos polo movemento de mampostos debido a falla de unión entre eles por perda de material constituínte.
- ✓ Perda de elementos constitutivos nas cabeceiras e lenzos externo e interno, deixando o recheo ao aire e provocando discontinuidades nas estruturas.
- ✓ Perda de sustratos arqueolóxicos e de tramos de alicerces.
- ✓ Formación de sustratos indesexados nos que proliferan prantas superiores que dificultan a visibilidade das ruínas.
- ✓ E finalmente distorsión cromática das superficies e suavización das formas construtivas a resultas da actividade da microvexetación.

Se ben todos estes factores son os que se terán en conta á hora de facer as recomendacións de mantemento porque supoñen e suporán unha acción continua de degradación das ruínas, se non logramos que se acade un equilibrio das mesmas co seu contexto ou medio inmediato.

3.2 Diagnose das actuacións anteriores:

Parécenos importante reseñar que nas memorias destas actuacións se recollen os datos referentes as estruturas polo que non estimamos necesario repetir unha información xa recabada naquelas intervencións de xeito riguroso. Asemade a equipa técnica de arqueoloxía executou unha revisión das estruturas que perfectamente sirven de descrición das mesmas, de xeito que nos simplemente centrámola nosa diagnose en revisalos tratamentos que é a fin de contas, o que afectaba directamente o noso traballo.

As labours de revisado, localización e actualización dos datos existentes das intervencións executadas con anterioridade no xacemento, serven para:

- ✓ Constatar a conveniencia ou non de continuar aplicando certos tratamentos a partir da avaliación da súa efectividade.
- ✓ Reformulación de certos tratamentos para axustar aínda máis a súa eficacia.
- ✓ Revisión e reparación daqueles elementos xa restaurados avaliando se tenden ou non a inestabilizarse co seu medio inmediato, procurando en todo caso averiguar ca é o axente causante da alteración para neutralizalo.
- ✓ Desenvolver medidas de conservación preventiva sostibles.

Se presenta a continuación a táboa de estruturas tratadas durante as anteriores campañas e a súa equiparación co rexistro de UE's da presente campaña:

Ano intervención	Nomenclatura da estrutura	Descrición da actuación	Nomenclatura da estrutura na campaña 2013
2004	M1	Aterrazado do torreón S da muralla; Recheo de ocos con argamasa.	UE2417
2004	Liza	Recheo con 2m ² de terra na cimentación	?
2004	M6	Retacado dos chanzos da fonte 1.	UE 3058
2004	M6	Consolidación dos enlucidos do muro	UE3003
2004	M7	Aplomado. Consolidación da cimentación	UE2035
2004	M8	Aplomado. Consolidación da cimentación	UE2131
2004	M9	Reasento dos mampostos desplazados; encintados; recalces	UE2069
2004	M10	Encintado	UE2129. Cara externa
2004	M11	Recalces e consolidación con argamasa da cimentación	UE2129. Banqueta de cimentación
2004	M12	Reasento de mampostos	UE2129. Vano do muro
2004	M13	Consolidación da cabeceira. Encintado	UE2129. Lenzo N
2005	M1	Aterrazado torreón S. Recolocación dun sillar.	UE2417
2005	M2	Consolidación	UE2039. Tramo S
2005	M3 a	Consolidación	UE3038
2005	M3 b	Consolidación	UE3037
2005	M17	Consolidación	UE3039
2005	M18	Consolidación	UE3068
2005	M19	Consolidación	UE3036
2005	M20	Consolidación	asociada a UE3066
2005	M21	Consolidación	asociada a UE3066
2005	M22	Consolidación	UE3065

2005	M23	Consolidación. Recalce da estrutura	UE3054/UE3062
2005	M24	Consolidación	UE2200
2005	M25	Colocación dunha reixa no pozo	UE2230
2005	M26	Consolidación	?
2005	M27	Consolidación	?
2006	M1	Encintado alma da muralla	UE2117
2006	M1	Encintado torreón W	UE2417
2006	M1	Encintado laterais do torreón S.	UE2419
2006	M2	Desmontado do recheo da falsa braga a carón do torreón S en dirección W	UE2039
2006	M2	Encintado do recheo	UE2039
2006	M3 a	Encintado	UE3038
2006	M3 b	Encintado	UE3037
2006	M6	Consolidación	UE3058
2006	M7	Consolidación	UE2069.Lenzo E
2006	M9	Consolidación	UE2069.Lenzo N
2006	M10	Encintado	UE2129.Lenzo W, cara externa
2006	M11	Consolidación	UE2129.Lenzo W, banquetta de cimentación
2006	M13	Consolidación	UE2129.Lenzo N
2006	M17	Recalce e consolidación do perfil	UE3038
2006	M18	Consolidación do perfil	UE3068
2006	M19	Recalce e consolidación do perfil	UE3036
2006	M20	Consolidación do perfil	UE3066
2006	M21	Consolidación do perfil	UE3066
2006	M22	Consolidación do perfil	UE3065
2006	M24	Recalce e consolidación do perfil	UE2200
2006	M25	Recrecido e creación de drenaxes na boca do pozo	UE2230
2006	M28	Consolidación do perfil	UE2069
2009	SB/M2	Retirada dun tocón de árbore	UE24039
2009	SA/M2	Estabilización de estrutura na cara interna	UE2161
2009	SB/M2	Estabilización de estrutura na cara interna	UE2161
2009	SA/M2	Recrecido falsa braga	UE2040
2009	SA/M2	Acondicionamento da cabeceira	UE2039
2009	SB/M2	Recrecido falsa braga	UE2040
2009	SB/M2	Acondicionamento da cabeceira	UE2039
2009	SA/M3ab	Reintegración	UE3038/UE3037
2009	SB/M3ab	Reintegración	UE3038/UE3037
2009	SA/M17	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	UE3038
2009	SA/M18	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	UE3068
2009	SA/M19	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	UE3036
2009	SA/M20	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	asociada a UE3066
2009	SA/M21	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	asociada a UE3066
2009	SA/M22	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	UE3065
2009	SA/M23	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	UE3054/UE3062
2009	SA/M26	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	?
2009	SA/M27	Consolidación de estruturas e habilitación de drenaxes e salidas de augas orixinais	?

En xeral pódese dicir que tódalas intervencións executadas con anterioridade están respondendo ó paso do tempo dun xeito positivo, se ben aqueles danos acaecidos nos muros son consecuencia directa da actividade biolóxica tanto vexetal coma animal e afectan na súa maioría ás argamasas utilizadas en paramentos e cabeceiras, sendo éstas últimas as que realmente protexen os muros da circulación da auga polo seu interior.



Vista de detalle do estado de conservación dos enlucidos da fonte 1

No que atinxe ós recheos executados durante estas campañas, foron respetados e en moitos casos incrementáronse, tendo en conta que debaixo dos mesmos xa se tiña executado drenaxes mediante tubos de PVC microperforados dos que se constatou a súa correcta funcionalidade.

Seguindo a orde das campañas de restauración mediante un exámen organoléptico, recabámoslos datos do estado de conservación das argamasas utilizadas nas debanditas intervencións coa intención de “reciclar” aqueles tratamentos que deberían ter continuidade pola súa resistencia e equilibrio para co soporte orixinal.

Soamente no tramo sur da falsabraga, atopamos unha serie de furados duns 3 cm de diámetro e profundidade variable, dispersos sen orden que son consecuencia directa da actividade de roedores. Estes tobos están na actualidade a facilitar a entrada da auga da choiva pola cabeceira, coa conseguinte perda do encintado de acabado que se aplicou no paramento exterior, e que na actualidade empeza a amosar xuntas abertas. Isto está xerando o desprazamento de parte da mampostería que compón o lenzo externo, o que se traduce na formación de fisuras. Esta patoloxía está en proceso de avaliación e para poder cuantificar a súa incidencia na presente campaña, colocáronse unha serie de probetas-testemuña de xeso, para poder medir a evolución de estos desprazamentos.

Dentro dos informes estudados, atopamos unha gran diferenza entre a información útil que aportan. Así coma nas 3 primeiras campañas a extensión dos informes facilita o coñecemento íntegro dos materiais e técnicas empregados, a memoria do ano 2009 é máis escueta, na que tan só se fai mención xenéricamente a un morteiro hidrofugado para construír e un morteiro de encintado base terra ó que se lle engadiu unha emulsión plástica acuosa. En ámbolos dous casos sen especificación técnica nin cuantitativa.

É por este motivo que recollemos a continuación únicamente os morteiros utilizados durante as 3 primeiras campañas por ser os que están especificados técnica e cuantitativamente, feito que convirte estes tratamentos en extensibles e reformulables.



Vista xeral e de detalle da colocación das probetas de xeso no lenzo sur e leste da falsabragal

Presentamos a continuación estas táboas que recollen as formulacións de argamasas e os seus usos perante as campañas de consolidación do 2004-2005-2006:

Composición das argamasas						
Nº ² campaña	Aglomerante	Árido 1	ÁRIDO 2	PIGM 1	PIGM 2	AUGA
1-04	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	Arena gruesa gran medio Curva granulométrica 0/4 25 cc	-	-	-
6-04	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	Arena gruesa gran medio Curva granulométrica 0/4 25 cc	Ocre lavado 40cc	Sombra tostada 5cc	Auga 25-30 cc
18-04	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	Arena Lugo gran fino Curva granulométrica 0/2 100 cc	-	Ocre lavado 60cc	Rojo mineral 1cc	Auga 25-30 cc
2-05	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 125 cc	-	-	-	Auga 25-30 cc
1-06	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	-	-	-	Auga 25-30 cc
2-06	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	-	Ocre lavado 30cc	Tierra -Kassel 0.2 CC	Auga 25-30 cc
3-06	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	-	Ocre lavado 60cc	Tierra -Kassel 0.2 CC	Auga 25-30 cc

² Neste cadro recollemos soamente aquelas que foron utilizadas, nos informestodas as probas executadasO 1º número correspóndese ó nº asignado ó morteiro o 2º fai referencia o ano da actuación

Argamasas por muro e ano			
Nº argamasa	2004	2005	2006
1-04	M1 GE 2008	M1 GE 2008 M2 GE 2007 M3 Sin UE	M1 GE 2008 M6 GE 2009 M7 UE 2130 M9 UE 2131 M10 UE 2129 M11 UE 2129 M13 UE 2129
6-04	M1 GE 2008 M6 GE 2009 M7 UE 2130 M9 UE 2131 M11 UE 2129 M13 UE 2129	M6 GE 2009 M7 UE 2130 M9 UE 2131 M10 UE 2129 M11 UE 2129 M13 UE 2129	M1 GE 2008
18-04	M10 UE 2129	M10 UE2129	M10 UE2129
2-05	-	M2 GE 2007 M3ab Sin UE M19 GE 2010 M23 GE 2010	-
1-06			M1 GE 2008
2-06			M1 GE 2008
3-06	M17 GE 2010 M18 GE 2010 M19 GE 2010 M20 GE 2010 M21 GE 2010 M22 GE 2010 M24 UE 2200 M28 UE 2029	-	-

Partindo destes datos constatamos o estado de conservación de ditos tratamentos, examinando a dureza do agarre e polo tanto efectividade real dos morteiros. En tódolos morteiros descritos nas táboas anteriores constatamos un rendimento máis que satisfactorio, coa salvedade do morteiro 6-04 que se disgrega con relativa facilidade en comparación ós demais. Isto puido ser debido a que se trata dunha argamasa de acabado que se aplicou para encintar e rematar os tramos de muro consolidados; esto implica como se pode observar nas formulacións que ten unha grande cantidade de aditivos que en xeral serven para aportarlle color.

De tódolos xeitos non nos parece un motivo para pensar que estes tratamentos están a envellecer mal. Pola contra, pensamos que o estado no que se atopan as devanditas reparacións e actuacións teñen respondido ó estado de semiabandono no que se atopaba o xacemento dunha maneira máis que positiva.

3.3 Diagnose da campaña 2013:

Diferenciamos neste apartado aquelas características que son propias dos restos exhumados durante as labouras de escavación desta intervención.

En primeiro lugar parecenos importante sinalar que a intención dende a equipa técnica de restauración foi acadar unha boa comunicación baseada no traballo interdisciplinar, para isto pareceunos imprescindible contar cos datos recabados no rexistro establecido pola equipa técnica de arqueoloxía e acoplarnos ós mesmos, aproveitando que nesta intervención se executaron traballos de escavación e consolidación ó mesmo tempo.

A efectos de facer disto unha realidade, diseñouse unha ficha de campo, moi sinxela na que se contemplaron os seguintes campos, coa intención de que a mesma fose relacionable coa base de datos utilizada polos arqueólogos:

Código	UE
	GE
	Sector
Descrición da estrutura	
Tipo de rgamasa	arxila
	cal
	Xabre
	Terra vexetal
Diagnose	Moi malo
	Malo
	regular
	Bo
Tipo de intervención	Recrecido
	Reintegración
	Consolidación
Resumo da intervención	
Intervencións anteriores	Si
	non
Foto previa	
Foto final	

Aproveitando este traballo unificouse á nomenclatura atribuída ás estruturas na presente intervención á utilizada polos resturadores en consolidacións anteriores, con ánimo de establecer deste xeito unha pauta a seguir en vindeiras actuacións.

En canto ó resultado do estudo das estruturas exhumadas no 2013, procedemos a explicar a continuación cales son as patoloxías observadas, tanto nos muros coma nos espazos anexos ós mesmos. Pensamos que é interesante dentro de este gran bloque engadir certos aspectos derivados da limpeza que en certos puntos do xacemento rozou o límite da escavación.

Partindo destas premisas podemos distinguir as seguintes patoloxías:

1. Alteracións propias das estruturas exhumadas:

- ✓ Debilidade estrutural consecuencia de empuxes na fase de enterramento que se traduce en muros desnivelados no seu paramento ou fracturación do soporte pétreo
 - ✓ Debilidade estrutural por ausencia de elementos construtivos. Perda de argamasa ou constituínte
 - ✓ Debilidade estrutural por deficiente factura
 - ✓ Debilidade pola meteorización dos propios materiais constructivos arenizada pola hidrólise dos feldespatos. Especialmente, nos afloramentos rochosos do castelo.
2. Alteracións nos alicerces das estruturas:
- ✓ Debilidade construtiva dos alicerces
 - ✓ Muros apoiados directamente sobre terra
 - ✓ Posibilidade de perda de elementos por arrastre ou lavado
3. Alteracións propias do entorno inmediato ás estruturas:
- ✓ Desniveis excesivos no terreo que facilitan a formación de escorrentías.
 - ✓ Desniveis no terreo que provocan encharcamentos



Vista da falsabraga no estado inicial dos traballos



Vista de detalle de muros desplazados descohesionados



Vista de detalle da degradación do afloramento e perda de material constituínte nas estruturas

3.3.1 Analíticas

O estudo dos materiais constructivos dende o punto de vista físico-químico, é un traballo indispensable á hora de acometer calqueira traballo de restauración, é un dos parámetros que condiciona sen dúbida algunha a escolla dos materiais idóneos para cada caso particular.

Por sorte neste xacemento partimos dunha serie de analíticas executadas ó longo das campañas de consolidación levadas a cabo pola empresa BIC materiales e conservación SLL dende o seu propio laboratorio.

Partindo do feito de que o soporte pétreo está estudado este ano durante recolléronse dúas mostras de argamasas que tanto a equipa técnica de restauración coma o equipo de arqueoloxía estaban interesados en analizar.

Os estudos acometidos sobre estas mostras son os seguintes:

1. Determinación cualitativa de carbonatos (CO_3^{2-})
2. Determinación de sales solubles en auga
3. Estudo da acidez
4. Porcentaxe de cal
5. Análise granulométrico

Os resultados das analíticas son moi parecidos os realizados nas outras intervencións non sendo apreciable ningún elemento exógeno ou especialmente dañino.

De todos modos comentaremos un pouco as conclusións extraídas do informe que se adxunta integramente ó final desta memoria de restauración e conservación:

- ✓ Pese a estar o xacemento localizado nun entorno agrícola a presenza de sales é practicamente nula, polo que non afectan de modo serio a ningún elemento.
- ✓ O Ph da valores de acidez neutros.
- ✓ As mostras presentan valores máis ou menos normais para o material tipo constituente.
- ✓ A debilidade das argamasas empregadas cuio porcentaxe de cal é moi baixo, exprican a tendencia das mesmas a converterse en terra vexetal ou a ser susceptibles ó lavado. Feito que condicionou a elección das rgamasas de consolidación formulada cun ligante que resistise o lavado.
- ✓ O estudo granulométrico non é concluínte polo que a escolla da fracción areosa das argamasas ben condicionada pola experiencia e non polas exisencias dos materiais orixinais.



Vista detalle da diversidade de argamasas empregadas nas estruturas do xacemento

3.3.2 Resultados das análíticas

Descrición das mostras

- ARGAMASA UE2050. Depósito relacionado co muro UE2069: Argamasa de terra vexetal. Moi pulverulenta.
- ARGAMASA UE2048. Mostra 0010 de pavimento sobre a liza no lado SE do Castelo: Morteiro de cal. A mostra aparece adherida a un fragmento de granito.

Previamente a realización das análises todas as mostras foron desecadas en estufa a 115° C, ate que a diferenza entre dúas pesadas sucesivas non fose superior ao 0,1%.

Determinación cualitativa de carbonatos (CO_3^{2-})

A formación de burbullas por desprendemento de CO_2 , tras a adición de ácido clorhídrico 2N, pon de manifesto a presenza de carbonatos na mostra UE2048 MOSTRA 0010, polo que pódese afirmar que se trata dun morteiro de cal. No caso da mostra ARGAMASA UE 2050 non se observou a formación de burbullas.

Determinación de sales solubles en auga

Esta levouse a cabo mediante a disolución das mostras finamente divididas en 100 mL de auga desionizada. Tras a axitación mecánica durante 30 min e posterior decantación, procedeuse ao filtrado das disolucións remanentes. A determinación cualitativa dos sales cloruros, sulfatos, nitritos e nitratos levarase a cabo polo test da pinga, sempre e cando o valor obtido para a condutividade sexa o suficientemente significativo como para evidenciar a presenza de sales en disolución.

Na táboa que a continuación se indica recóllense os valores obtidos para a condutividade e pH das mostras.

	ARGAMASA UE2050	UE2048 MOSTRA 0010
Condutividade (μs)	6,87	69,0
pH	6,87	8,08

Temperatura de traballo: 22,0° C

Os baixos valores obtidos para a condutividade indican que a presenza de sales solubles non é relevante en ningún caso.

En canto o pH obtido, destacar a natureza básica da mostra UE2048 MOSTRA 0010, como cabería esperar ao tratarse dun morteiro de cal carbonatado e natureza lixeiramente ácida da mostra de terra vexetal.

Porcentaxe de cal

Esta foi determinada sometendo a unha porción de mostra UE2048 MOSTRA 0010 a dixestión con ácido clorhídrico 2 N, tantas veces como foi necesario ata completa transformación do carbonato en CO₂.

% cal = 13% aprox.

% árido = 87 aprox.

Á luz dos resultados obtidos podemos comprobar que se trata dun morteiro con baixo contido en cal, como cabería esperar en morteiros do período histórico correspondente a construción da fortaleza. Sería interesante realizar análises máis exhaustivos en laboratorios especializados para afirmar que o tipo de cal empregada é apagada e se posúe algún tipo de aditivo orgánico e/ou inorgánico que modifique as súas propiedades.

Aínda que na Idade Media a formulación dos morteiros variaba moito dun lugar a outro, é, en xeral, durante este período onde a produción baixou, considerablemente, de calidade. Este descenso de calidade con respecto a os morteiros máis antigos atribúese a perda dos procedementos romanos de fabricación da cal, o que implica a súa selección, a cocción e extinción, e tamén a homoxeneidade e proporción das mesturas. Por outra banda, outro factor a ter en conta é a aplicación do morteiro en obra; durante esta época a aplicación era moito máis basta, o que influía notablemente na consistencia e na durabilidade dos morteiros.

Determinación das propiedades físicas: contido de auga de saturación (Ws), porosidade accesible á auga (Pa), compacidade (C), densidades real (Dr) e aparente (Da)

A determinación das propiedades físicas da mostra UE-2048 (19/08/13). MOSTRA 0010 realizouse seguindo a norma RILEM (1980). Esta foi introducida en auga durante 24 horas, en campá de baleiro para favorecer a entrada de auga nos poros.

	Ws (%)	Pa (%)	C (%)	Dr (kg/m ³)	Da (kg/m ³)
UE2048 MOSTRA 0010	23,88	29,18	70,82	1.725,37	1.225,19

Nos datos recollidos na táboa anterior, obsérvanse valores moi baixos para as densidades. Isto pode ser debido a que o árido empregado para a realización do morteiro ten unha granulometría grosa e bastante similar, dando lugar a un maior número de ocos e por tanto un aumento da porosidade, producindo morteiros de baixa calidade.

Ao carecer dun tamaño de mostra significativo foi totalmente imposible realizar un exame granulométrico concluínte.

Análise granulométrico

A granulometría defínese como a distribución por tamaños das partículas que o constitúen e representa as proporcións dos grans de cada tamaño que hai no seu conxunto.

Esta propiedade ten unha gran influencia noutras propiedades mecánicas e físicas de solos e argamasas, como é a capacidade de drenaxe.

A continuación recóllense a fracción de finos (Ff) e o índice de grosos (Ig) obtidos para a mostra ARGAMASA UE2050:

Ff = 1,64 %

Ig = 97,87 %

A argamasa presenta unha fracción de finos moi baixa, como reflicten os resultados anteriores, indicando en xeral un baixo contido en arxila.

Mediante a análise da figura 1 pódese observar que a argamasa ten unha distribución granulométrica equilibrada e heteroxénea para un tamaño de partícula comprendido entre 3 e 0,1 mm, sendo minoritarias as partículas de tamaño inferior a 0,1 mm. Por estes motivos pódese concluír que a argamasa sometido a estudo posúe unha capacidade de drenaxe bastante boa.

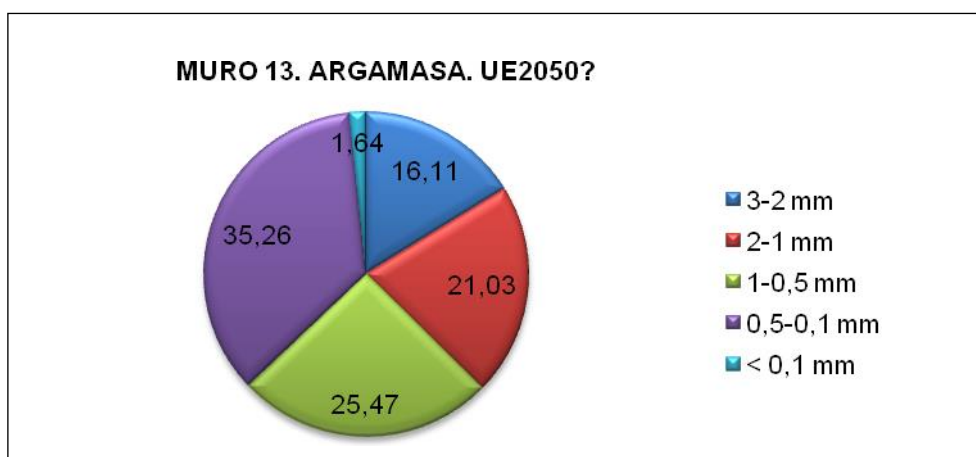


Figura 1: Distribucións das diferentes fraccións granulométricas expresadas en porcentaxe.

A continuación, figura 2, amósase a curva de frecuencias acumuladas.

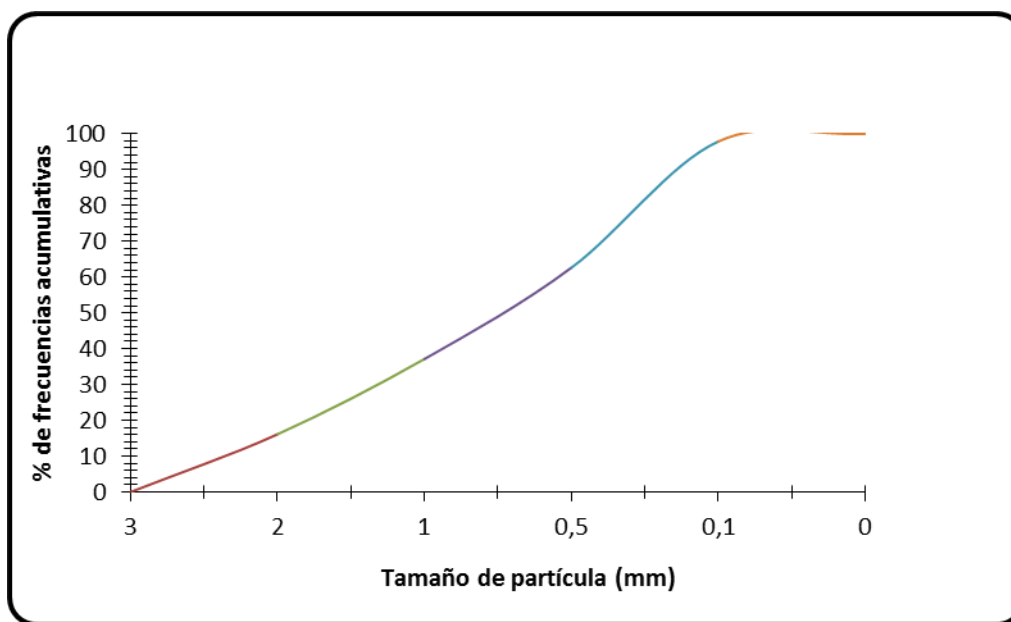


Figura 2: Curva de frecuencias acumuladas.

Conclusiones:

Baseándonos nos resultados das análises realizadas e descritas pola empresa BIC na memoria do ano 2004, púidose comprobar que as conclusións obtidas hai oito anos aínda son válidas para o xacemento da Rocha Forte:

- Pese a estar o xacemento localizado nun entorno agrícola a presenza de sales é practicamente nula, polo que non afectan de modo serio a ningún elemento.
- A debilidade das argamasas empregadas, convertidas en terra vexetal en moitos casos, ou practicamente inexistentes, obrigaba á substitución destas por outra argamasa de consolidación formulada cun ligante máis forte (cal hidráulico).
- As mostras presentan valores máis ou menos normais para o material tipo constituinte.
- Enlucidos e argamasas presentan en estado húmido gran fragilidade. Este dato será posto en relación con seu contido en auga de saturación.

Análises realizados por:

Dña. P. Rosales Couso

Lda. Ciencias Químicas

Especialidade en Química Analítica

Nº colexiado: 1729 ICOQG



4. Traballos realizados sobre as estruturas e entorno

Os traballos de campo se executaron durante un período aproximado de 4 meses, dende mediados de xullo ata a primeira semana do mes de novembro. Neste tempo se interviron non só as estruturas exhumadas con anterioridade e as escavadas durante a presente campaña, senon que a actuación se estendeu ás superficies do interior e exterior do castelo, aínda que non de forma directa:

Pódese dicir que todos estes esforzos estaban destinados a acadar os seguintes obxectivos:

- ✓ Recuperación da visibilidade das estruturas descubertas e tratadas en campañas anteriores.
- ✓ Intervir para a mellora da integridade física daqueles elementos aparecidos durante a escavación, aportando tratamentos de maior intensidade naqueles que presentaban inestabilidade.
- ✓ Protección de elementos atopados durante os procesos de escavación mediante medidas indirectas
- ✓ Procura da mellora da lectura e comprensión dos restos arqueolóxicos.

Para acadar estes obxectivos se levaron a cabo dentro desta campaña do 2013 as seguintes fases de traballo:

- ✓ Limpeza da cobertura vexetal para recuperala visibilidade do monumento.
- ✓ Búsqueda dun sistema de control da colonización biolóxica.
- ✓ Consolidación das estruturas, por medio de reconstrucións, reparacións e acabados de protección dos paramentos.
- ✓ Tratamento das superficies anexas ás estruturas por medio de recheos, contencións, drenaxes e taludados.

Introducidos a “grosso modo” os obxectivos e traballos realizados, pasamos a continuación a especificar de xeito minucioso tódalas tarefas desenroladas perante esta campaña no Castelo da Rocha Forte.



Vista xeral do proceso de limpeza da vexetación e retirada de entullos

4.1. Limpeza

Como xa vimos explicando en apartados anteriores, o estado no que atopámolo xacemento era case que de abandono. A maleza cubría toda a superficie do recinto arqueolóxico e a duras penas se distinguían algúns dos muros, sobre todo aqueles de menor calado. Por elo a limpeza foi unha labor previa moi importante para poder realizar un exame visual de valoración do estado de conservación das estruturas.

Xa anticipamos que toda esta vexetación veu degradando de xeito paulatino e disperso a meirande parte das estruturas, causando pequenos desperfectos que se foron rexistrando para a súa posterior reparación. Como traballos de limpeza referímonos aquí aos específicos realizados sobre as estruturas arqueolóxicas xa exhumadas e restauradas en anteriores campañas, facéndose necesario abordar éstos en dous tempos:

Unha primeira roza xeral destinada a retirala cuberta vexetal, para o que se executou un desbrozado xeral da superficie con axuda de maquinaria de man, e posterior retirada da broza xerada pola mesma. Esta fase serviu para reubicar aqueles elementos exhumados noutras campañas dándolles visibilidade.

De seguido abordouse unha segunda limpeza máis minuciosa, na que se despexaron de vexetación os paramentos interno e externo das estruturas así coma as cabeceiras. Para non danar as superficies seguíronse estas pautas de actuación que en todo caso foron respetuosas co soporte pétreo:

- ✓ Sempre cortar con tesoiras e nunca arrincar as prantas para evitar o arrastre de material cohesionado polas raíces.
- ✓ Emprego puntual de machados e pequenas serras para o corte das raíces de especies arbóreas e arvustibas en avanzado estado de desenvolvemento.
- ✓ Evitar limpeza exhaustivas sobre paramentos, para evitar a perda de información.

Unha vez despexadas as superficies da vexetación superior, procedeuse a retirar os depósitos de terra e musgos arraigados ós paramentos. En paralelo aproveitamos para eliminar aqueles tramos de argamasa de reparación que xa non cumprían a súa función, evitando en todo momento por en risco a estabilidade da estrutura e procedendo do seguinte xeito:

- ✓ Emprego de útiles de dureza determinada en función das esixencias creadas polo depósito a retirar.

Finalmente retiráronse os depósitos formados nos espazos interiores do xacemento. Para esta tarefa axudámonos en certos puntos de maquinaria (palas escavadoras), e por suposto fíxose inestimable a colaboración da equipa de arqueoloxía.

Se cabe pódese sacar unha conclusión ben interesante desta fase de traballo, isto é a ausencia de lixo provocado por actos vandálicos ligados a calqueira uso impropio do recinto arqueolóxico,

de xeito que afirmamos que o riscos de alteración derivados dos axentes antrópicos son máis ben baixos ou case inexistentes no castelo da Rocha Forte.

4.2. Ensaio sobre o control da colonización biolóxica

Mentras avanzaban os traballos de escavación e restauración puidemos observar un rápido rebrote da vexetación, este feito nos levou a unha preocupación continua sobre a actividade da mesma, conscientes das consecuencias que conleva a longo prazo o descontrol deste factor de alteración.

Coñecedores da imposibilidade de darlle fin a este problema nunha intervención de pouco máis de 3 meses de duración, diriximos os nosos esforzos a este respecto á búsqueda de tratamentos que lle sirvan ó Exmo. Concello de Santiago de Compostela a establecer un control sobre a colonización biolóxica e que facilite o mantemento sostible do xacemento. Estas medidas de mantemento sostible teñen a súa plasmación en dúas vertentes. Por un lado mediante a exposición pormenorizada no presente documento daqueles produtos herbicidas que deron resultados positivos nun prazo de tempo bastante aceptable, e por outro, mediante a estratexia seguida nos recheos do xacemento, que será desenvolvida no apartado 4.4.

No que á aplicación de herbicidas se refire e baseándonos na presente experiencia posta en práctica no xacemento, establecemos unha ratio aproximada de actuación duns 4 días para que os resultados sexan visibles, e un mínimo de dúas aplicacións. Non obstante é importante dicir que os produtos herbicidas son sempre contaminantes para coa contorna e debido a isto, a aceptación do seu uso polas institucións europeas que velan polo medio ambiente, vense sometidos a unha continua revisión podendo quedar prohibido e en desuso calquera dos produtos recomendados, en cuestión de meses ou anos.

Por esta mesma razón é recomendable facer un inventario das especies que agroman de xeito máis continuo no xacemento. Este estudo correspondería a un biólogo, que axudado dun enxeñeiro agrónomo, podería deseñar o xeito máis efectivo para acabar con aquelas especies que se desexan eliminar por completo do xacemento. Este tema será desenvolvido con maior precisión no apartado de mantemento e medidas de conservación preventiva.

Advertimos que nos non estamos dacordo co uso descontrolado de sustancias que poderían causar grandes danos os veciños do lugar, e plantexaremos o mantemento por medio de rozas baseándonos no modelo de mantemento do Castro de Castrolandín (Cuntis), onde teñen acadado un control sostible da vexetación baseado no principio de respecto á natureza, e sobre todo a aquelas especies que son propias da contorna, e que por tanto forman parte do ecosistema.

Pese a isto durante estes meses ensaiamos con herbicidas³ aproveitando os días nos que as condicións climáticas eran favorables. Empregouse para este fin herbicidas preferentemente non residuais para evitar na medida do posible, os efectos negativos contaminantes antes descritos. Pertencen ó grupo dos chamados non selectivos de amplo espectro, dado que se absorben polas follas ou polo tronco controlando os órganos de reprodución subterráneos.

3 As dosificacións foron as mesmas especificadas polo fabricante.

Estes produtos aplicados teñen coma finalidade acabar coas prantas superiores e dentro deste gran grupo distinguimos:

1. Herbáceas e arbustivas: Para o que se utilizou **Roundup Energy**, e fixéronse probas por aspersión maioritariamente na falsabraga (GE 2007) na súa cara externa, e tamén nas canles exteriores (GE 2010). Sumando un total de tres mans.
2. Arbóreas: Os ensaios de exterminio de especies arbóreas fíxose con **Tordón 101 SL**, a este efecto probouse unha aplicación en dous tocóns, un nun chanzo da Fonte 1 (GE2009), e outra na cara oeste do muro UE 2129 (S01). O método foi impregnación directa con brocha nos tocóns mechados previamente na súa sección transversal.



Aplicación de herbicida e o seu resultado

Probouse tamén a facer probas de control sobre a microvexetación, para o que se utilizaron os biocidas xa propostos no proxecto previo de intervención da presente campaña. Podemos dicir que os resultados destes ensaios non son nada satisfactorios, a microvexetación está en xeral fortemente arraigada ás superficies, e en certos momentos nos cuestionamos a utilidade de retirar esta cuberta que en xeral só provoca unha tinción superficial do soporte pétreo, exceptuando os cepellóns de musgo que poden chegar a ser máis ou menos extensos.

Do mesmo xeito que se estuda a vexetación superior temén nos parece de xustiza aplicala mesma lección á microvexetación. O seu control si cabe podería pasar a formar parte dunha segunda fase de control da actividade biolóxica, dado que non supón de por sí un axente degradante que desemboque en grandes riscos de alteración do soporte, exceptuando claro está as algas que se desenrolan na Fonte 1 (GE2009) que poderían acelerar os procesos de degradación dos enlucidos do abovedado.

1. A efectos de intentar controlar os liques, algas, fungos e brións: Utilizamos **Cloruro de benzalconio**, que é unha sal de amonio cuaternaria empregada ó 3% de concentración en auga. Segundo afirman Caneva & col. (2000) no seu libro “Biología de la restauración”, é un desinfectante amplamente usado no campo farmacéutico, aínda que se usa na restauración como funxicida, bactericida, alguicida e liquenicida. As vantaxes que reporta son a ausencia de color e olor, a súa alta estabilidade e a súa dobre acción biocida e deterxente. Fixéronse

probas no muro UE2069 e muro UE2200, dentro da S01, por medio de aspersión e foi neutralizado posteriormente con auga, sen obter ningún tipo de resultado.

No caso do interior da Fonte 1(GE2009) usouse **Formol** ao 5% en auga, xa que a biodeterioración presentaba unha resistencia maior, consecuencia da alta porcentaxe de humidade que se concentra neste punto do xacemento practicamente a nivel freático. O formol ou formaldehído é un composto orgánico da serie homóloga dos aldehídos con poder desinfectante. É moi soluble en auga e na meirande parte dos disolventes orgánicos.

Botouse na fonte 1, na que se conservan restos de enlucido, na procura de métodos que eviten no futuro cepillados manuais da superficie, para este fin pulverizouse formol coa intención de secar e eliminar os brións e as algas. Ao ser un produto bastante tóxico pese á baixa dosificación, durante a aplicación tomáronse as medidas necesarias de seguridade e saúde (mascarillas, gafas, guantes), balizando tamén a zona para evitar o paso da xente. A aplicación fixose por pulverización sen posterior neutralización.

Unha vez transcurridos uns días púidose apreciar cómo a cor verde dos brións viraba a marrón indicando o secado da planta, descoñecemos a durabilidade que pode ter este tratamento, sería necesaió establecer un control periódico para axustalo as realidades esixidas pola propia estrutura.



Aplicación de biocidas e muro (UE2200) e resultados na fonte 1

A resultas destes ensaios daremos no apartado de mantemento e conservación preventiva, unha serie de pautas que facilitarán a búsqueda dun camiño que faga posible acadar o control da colonización biolóxica do xacemento, que é en realidade a labor de mantemento de maior incidencia sobre as estruturas, xa que a actividade das prantas sobre as estruturas arqueolóxicas supón unha aceleración de procesos degradantes que conlevan un alto risco de alteración dos soportes pétreos.

4.3 Tratamentos aplicados sobre sobre estruturas e sectores

Durante estos meses abórdouse unha intensa labor de tratamento dos muros de todo o xacemento. Revisando as campañas anteriores e solapando a información coas actuacións executadas estes meses podemos apreciar que o Castelo está intervindo practicamente na súa totalidade.

A intensidade e diversidade de tratamentos aplicados sobre as estruturas muruarias, foi respondendo a diversos motivos, algúns xa os fomos anticipando ó longo do presente documento, aínda así parécenos interesante desglosar os distintos procesos partindo da súa vinculación a necesidades concretas.

Para comezar a entender a diversidade das actuacións postas en práctica, pensamos que é imprescindible facer unha análise pormenorizada dos tipos de actuación nos que dividimos a intervención

1. **Recrecido anastilósico**, é unha técnica de reconstrución dos bens arqueolóxicos ou arquitectónicos que se atopan en ruínas, por medio da utilización dos materiais propios do monumento obtidos, neste caso, durante a exhumación dos derrubes. Non se considera anastilosis ós recrecidos feitos con pedra allea ó xacemento, isto será considerado **recrecido volumétrico de estruturas**.
2. **Reintegracións estruturais**, son aqueles que se fan coa finalidade de devolverlle a integridade física a un tramo de muro. Non ten coma intencionalidade a recreación da estrutura, a diferenza do punto 1, aínda que no seu remonte o tramo de paramento aportado se mimetice tecnicamente co soporte orixinal. Isto se fai por acadar unha concordancia constructiva e estética.
 - 2.1 Dentro do grupo das reintegracións tamén incluímos as **reintegracións formais**, que son aquelas que se executan para dar visibilidade ó muro naquelas situacións nas que os recheos de protección de certos elementos, aplicados nos sectores, deixarían ocultos tramos, facéndose necesario elevala cota final para non perder información arqueolóxica das estruturas dentro da lectura do xacemento.
3. **Consolidación**. Por outra banda están as actuacións destinaadas a protección da integridade dos muros por medio doutros sistemas que non imprican o recreciso ou reintegración dos mesmos. Estes tratamentos teñen coma finalidade a devolución da estabilidade ás estruturas, da natureza que sexan, e supoñen en xeral un mínimo aporte de material alleo que se integra a estrutura do xeito máis discreto posible, entendemos por este tipo de tratamentos:
 - 3.1 Dentro de este apartado incluímos as **Reintegracións de protección**, trátase de incrementar unha fiada nas cabeceiras coa intención de protexer os muros orixinais da

circulación de auga por filtración vertical provinte da auga da choiva. É o tratamento máis utilizado na actualidade para protexer ruiñas arqueolóxicas.

- 3.2 **Recalce**, que é devolver cun mínimo aporte de pedra a cohesión a aqueles tramos de muro que presentan debilidade estrutural. Este aporte pode ir integrado tanto nas cabeceiras coma nos paramentos, segundo as necesidades que presenta o soporte.
- 3.3 **Aplomado**, que ven sendo a devolución o seu sitio, evitando a desmontaxe do mesmo, dun muro que en fase de enterramento sufriu unha desviación considerable da vertical na que en orixe foi construído co conseguinte perigo de derrube. Apórtaselle ó paramento tralo aplome gran cantidade de ripios e tamén argamasa sempre en concordancia coa presente na estrutura.
- 3.4 **Encintado de cabeceiras e de lenzos verticais**. É a acción menos intervencionista de todas trátase en realidade do selado do interior do muro obturando todas as xuntas exteriores con argamasa e ripios.
- 3.5 **Recheos dos espazos do xacemento**. Finalmente e de vital importancia, foron as actuacións de acondicionamento dos distintos espazos que rodean ás estruturas tanto dentro coma fora do xacemento. Estas actuacións potencian tódalas anteriores e exercen á vez de protección indirecta das estruturas, ligado a estes recheos vai o aporte de drenaxes que desvían a circulación da auga.

En todos estes procesos respetáronse os criterios expostos ó principio deste documento.

4.3.1 Recrecidos e reintegracións de muros

Tódalas decisións referentes aos recrecido e reintegracións de muros fixéronse consensuadamente coa Dirección Facultativa Arqueolóxica e cos Técnicos do Servicio de Arqueoloxía do Concello de Santiago de Compostela, sendo o diálogo fluído, o alicerce no que nos baseamos para abordar unha restauración que acadara un final satisfactorio para tódalas parte implicadas.

Partindo dos termos descritos no punto anterior comezaremos a explicar tódalas actuacións executadas. É necesario aclaralos obxectivos impostos segundo a necesidade do tratamento a aplicar sobre as distintas construcións. É deste xeito como podemos aunar as intervencións por “boques temáticos” que engloban diversas estruturas ó mesmo tempo, aínda que éstas poidan diferir entre elas.

Esgrimimos a continuación os motivos que impulsaron os recrecidos e reintegracións:

1. **Contención de recheos**, alí onde había perdas importantes de sillares ou mampostos e os recheos quedaban ó ar, co conseguinte perigo de desaparición, a consecuencia da acción de lavado por auga de choiva, decidiuse reconstruír tramos dos paramentos por medio de **recrecidos anastilósicos** ou por medio dun **recrecido volumétrico** de estruturas.
2. **Dar continuidade ós paramentos**, naquelas estruturas nas que se apreciaban cortes nos muros ou ausencias acentuadas de soporte pétreo, xenerando confusión na comprensión das mesmas e debilidade estrutural, á vez optamos por facer **reintegracións estruturais**.
3. **Devolución da visibilidade**, naqueles muros cúa cota non superaba a estimada como mínima con respecto o acabado final da zona circundante, optamos por executar **reintegracións formais** sempre cunha finalidade didáctica.
4. **Aumento da resistencia mecánica**, naqueles paramentos nos que o propio sistema constructivo corre o perigo de debilitarse polo lavado de material constituínte a resultas das filtracións verticais de augas provintes da choiva, optamos polas **reintegracións de protección** e os **encintados horizontais**, como medida preventiva que evite a debandita alteración.
5. Naqueles muros que presentaban debilidades estruturais por ausencia de material construtivo, aplicáronse **recalces** como medida de consolidación.
6. Finalmente naquelas estruturas que se atopaban distorsionadas formalmente, procedemos a executar **aplomados** como medida de consolidación.



Vista de detalle de reparación de ócos nos paramentos do xacemento



Vistas de detalle de reparacións puntuais no xacemento

Para a execución de todas estas accións, aproveitáronse tanto os milladoiros de pedra existentes, como as novas pezas procedentes da escavación. Estas pedras seleccionáronse e traballáronse segundo as dimensións e a factura dos paramentos a reconstituír. Os traballos de cantería foron feitos por canteiros con experiencia en traballos de restauración e rehabilitación, supervisados sempre por un técnico restaurador.

Cabe destacar que só no caso dos torreóns S e W da muralla (GE2008), se utilizou pedra allea ó xacemento. Para isto escolleuse, coa axuda dos coñecementos dos canteiros, unha pedra provinte dunha canteira de Salvaterra do Miño que presentaba unhas características litolóxicas similares á presente no xacemento en canto a textura e cor. É de destacar a ausencia de vetas naturais no granito usado na construción do Castelo, cualidade que procuramos buscar tamén nestas pezas novas.

As argamasas forman parte do sistema construtivo sendo a superficie de castigo dos mesmos. Parécenos importante antes de comezar coa puntualización dos tratamentos, dar unha explicación dos morteiros utilizados nos diferentes tipos de intervención executados durante a restauración dos elementos arqueolóxicos.

Son varios factores os que se deben unir para acadar unha correcta elección deste elemento construtivo, é moi importante deixar claro que a utilización dos morteiros non se debe fundamentar na mera intuición, pola contra pensamos que é o estudo e a análise científica a que debe dar resposta a cada unha das esixencias de compatibilidade marcadas polas propias ruiñas

arqueolóxicas. É por este feito que se deron os seguintes pasos para a elección das diferentes argamasas utilizadas:

- ✓ Vaciado da información descritiva dos materiais orixinais dos muros recabados en campañas anteriores.
- ✓ Vaciado da información dos métodos utilizados en intervencións anteriores e valoración da efectividade dos mesmos.
- ✓ Lectura dos materiais constituíntes nas estruturas exhumadas neste ano 2013.
- ✓ Valoración da metereoloxía coma condicionante na elección do ligante dos morteiros.
- ✓ Valoración da finalidade construtiva da argamasa.

Tendo en conta todos estos parámetros e partindo da táboa das argamasas utilizadas no xacemento en intervencións anteriores, avaliámolo rendemento de dichas argamasas coa intención de desenrolar unha serie de probas para deseñar os morteiros que se usarían durante as labores de restauración e consolidación de estruturas.



Vista dos andamios colocados durante os traballos de recrecido da muralla



Vista de detalle do recrecido no esquinall sur na S01



Vista xeral dos traballos de cantería realizados

Avaliación das argamasas usadas por muro e ano				
Nº argamasa	Formulación	Descrición da argamasa Cor-textura-dureza	2004 2005 2006	Rendemento
1-04	1:5 Cal hidráulica: area media e grosa en proporción 4:1	Cor: Branco roto Textura: moi rugosa Dureza: alta-media	M1 GE 2008 M2 GE 2007 M3 Sin UE M6 GE 2009 M7 UE 2130 M9 UE 2131 M10 UE 2129 M11 UE 2129 M13 UE 2129	bo
6-04	1:5 Cal e area como no morteiro anterior, coa salvedade da pigmentación	Cor: ocre claro suxo Textura: moi rugosa Dureza: media	M1 GE 2008 M6 GE 2009 M7 UE 2130 M9 UE 2131 M10 UE 2129 M11 UE 2129 M13 UE 2129	Tendencia a desprenderse
18-04	1:4 Cal hidráulica: area fina Mais pigmentación	Cor: ocre escuro Textura: compacta Dureza: alta	M10 UE 2129	Bo pero con tendencia ó desprendemento
2-05	1:5 Cal hidráulica: area media	Cor: Branco roto Textura: rugosa Dureza: alta	M2 GE 2007 M3ab Sin UE M19 GE 2010 M23 GE 2010	bo
1-06	1:4 Cal hidráulica: area media	Cor: branco roto Textura: semicompacta Dureza: alta	M1 GE 2008	Bo pero con tendencia ó desprendemento
2-06	1:4 Cal hidráulica: area media	Cor: ocre escuro Textura: semicompacta Dureza: Alta	M1 GE 2008	Bo pero con tendencia ó desprendemento
3-06	1:4 Cal hidráulica: area media	Cor: ocre escuro Textura: semicompacta Dureza: Alta	M17 GE 2010 M18 GE 2010 M19 GE 2010 M20 GE 2010 M21 GE 2010 M22 GE 2010 M24 UE 2200 M28 UE 2029	Bo pero con tendencia ó desprendemento

En xeral se pode observar que tódolos morteiros os que non se lles engadiu ningún tipo de pigmentación aguantan moito mellor o paso do tempo, sendo éste o que lle vai imprimindo unha pátina que o mimetiza co soporte pétreo. O feito de que as argamasas tinguidas aguanten menos podería vir dado polas seguintes circunstancias:

- ✓ Os morteiros coloreados só se aplican no encitado final das estruturas, constituíndo unha capa fina que cubre o morteiro branco sen tinguir que se bota pola contra en tongadas de maior espesor.
- ✓ Os encintados son a capa final que soporta directamente a acción dos axentes alterantes do contexto, polo que sufren un maior desgaste.
- ✓ A vexetación retirada actuou directamente sobre estas superficies castigándoas mecanicamente.

A parte de notar unha lixeira degradación destas argamasas podemos dicir que o resto cumpren sobradamente coa súa función, así que partimos das formulacions máis elementais de morteiros de fábrica sen tinguir para comezar cunha batería de probas cos materiais a utilizar na consolidación.

Probos de argamasas consolidación 2013 ⁴						
Nº campaña	Aglomerante	Aglomerante 2	Árido 1	Árido2	Aditivo1	Aditivo2
1-2013	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	-	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 125 cc	-	-	-
2-2013	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	-	-	Arena branca gran medio Curva granulométrica 0/3 125 cc	-	-
3-2013	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	-	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	-	-	-
4-2013	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	-	-	Arena branca gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	-	-
5-2013	Hidróxido de cal Tudela y Veguin 25cc	-	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 125 cc	-	-	-
6-2013	Hidróxido de cal Tudela y Veguin 25cc	-	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	-	-	-
7-2013	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 15 cc	Cemento pozzolánico 10 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	-	-	-
8-2013	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 15 cc	Cemento pozzolánico 10 cc	-	Arena branca gran medio Curva granulométrica 0/3 100 cc	-	-
9-2013	Hidróxido de cal Tudela y Veguin 15cc	Cemento pozzolánico 10 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 25 cc	-	Xabre de xanzo 75 cc	-
10-2013	Hidróxido de cal Tudela y Veguin 15cc	Cemento pozzolánico 10 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 75 cc	Arena branca gran medio Curva granulométrica 0/3 25 cc	-	-
11-2013	Hidróxido de cal Tudela y Veguin 15cc	Cemento pozzolánico 15 cc	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 120 cc	-	-	-
12-2013	Hidróxido de cal Tudela y Veguin 15cc	Cemento pozzolánico 15 cc	-	Arena branca gran medio Curva granulométrica 0/3 120 cc	-	-
13-2013	Hidróxido de cal Tudela y Veguin 25cc	-	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 25 cc	-	-	-
14-2013	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	-	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 25 cc	-	Xabre de xanzo 50 cc	Pó de tixolo 25cc
15-2013	Cal hidráulica natural NHL 5 Mpa 25 cc	-	Arena morena gran medio Curva granulométrica 0/3 25 cc	Terra vexetal do xacemento crivada 150cc	-	-

Nesta táboa resaltados en cor azul vemos as argamasas utilizadas durante os traballos de consolidación. Comezamos partindo da base dos morteiros 1-04 e 2-05 usados en restauracións anteriores, por parecernos que son os que mellor están envellecendo, pero se se observa ben a evolución das probas, (3-4, 7-8 e 11-12) pódese apreciar como vai en incremento a forza do ligante en detrimento da area.



Vista de detalle da argamasa utilizada previa y posteriormente ó acabado final

⁴ Non axutámola cantidade de auga por atoparse a area humida ou mollada resultando imposible calibrála.

Durante a consolidación nos tivemos que enfrentar a problemas de distribución de material así coma á adversidade das condicións meteorolóxicas, estes feitos nos obrigaron a adptalos materiais escollidos en principio por outros máis adecuados á velocidade esixida durante a intervención así coma a un ambiente de altísima humidade e de intensas choivas.

Nesta evolución vímonos na obriga de modificalo ligante da masa, comezando polo cambio da cal hidráulica por hidróxido de cal de menor calidade pero de probada eficacia e inocuidade para o soporte. Vendo que o hidróxido presentaba un fraguado máis lento e unha debilidade maior, e abrumados por unhas choivas excesivamente fortes consesuamos que o mellor e derivalas formulacións iniciais hacia morteiros bastardos, de uso permitido pola DXPC e que garanten un correcto fraguado en condicións adversas.

Esta argamasa, ademais é a idónea para zonas nas que o remontado dos muros exisía unha maior resistencia mecánica e agarre, coma son recrecidos dos torreóns Sur e Oeste da muralla nos que, como xa se comentou anteriormente, foi necesario encargar pedra serrada a medida a unha canteira, estes sillares son en realidade como chapas de espesor reducido que non soportan o empuxe do recheo coma os sillares orixinais da ruiña, sendo as primeiras argamasas demasiado débiles para esta finalidade.

Naqueles lugares onde non se lle aplicou un encintado final ás argamasas brancas, procuramos efectuar unha labor de manchado, usando terra vexetal do xacemento co morteiro todavía mordente.

En épocas de choiva forte unha vez rematadas as cabeceiras dos muros aplicamos unha capa de xiabre ou de pedras granito meteorizadas e machacadas sobre as mesmas, conseguimos deste xeito evitalo lavado dos morteiros, axudar o seu fraguado e acadar un acabado de textura moi rugosa estéticamente moi axeitada para os muros do xacemento.

Polo que respecta ás argamasas:

- A nº 9 foi deseñada para certos muros nos que as xuntas presentaban xiabre coma un morteiro tradicional de fábrica base cal con aspecto final parecido al xiabre.
- A nº14 formulouse coa para realizar un enfoscado que protexera a cimentación do cabanel 1, a intención e que o acabado fose o máis natural posible de cor, e en canto a cualidades ó engadirle pó de tixolo conseguimos un acelerado do fraguado.
- A nº15 foi a que serviu para encintar a meirande parte dos paramentos, e ven sendo unha variación da utilizada durante a campaña do 2009, que de novo ven condicionando moitos aspectos da nosa intervención.
- Finalmente a nº13 que ven sendo unha leitada de cal hidráulica, obturámoslos buratos presentes en cabeceiras filtrando coladas no interior dos mesmos. Serviu tamén para cebalos ocos que se formaron nos recheos a pé das estruturas, intercalando unha porción de area e a continuación unha porción desta leitada ata chegar ó cegado dos mesmos.

En todo caso nestas argamasas utilizadas buscamos sempre unha porosidade elevada que permita a circulación de auga polas mesmas, deixando respirar ós muros, sendo ésta como xa se sinalou anteriormente a superficie de castigo que tenda co paso do tempo a disgregarse a favor da pedra que é o material que ten que preservala súa integridade.

A partir de todo o que acabamos de expor, comezaremos a explicalas actuacións executadas sobre as estruturas, se ben é importante puntualizar que tódalas reintegracións fixéronse sempre onde había referencias, para evitar caer en recreacións falsas, partindo dos puntos cos que encabezamos este apartado da memoria, faremos un repaso das modificacións feitas sobre os vestixios arqueolóxicos:

1. **Contención de recheos** por medio de **recrecidos e reintegracións**
2. **Devolución da continuidade e visibilidade** dos paramentos por medio de **reintegracións estruturais e formais**
3. **Aumento da resistencia mecánica** de paramentos que corren perigo de debilitarse por medio de **reintegracións de protección, encintados, recalces e aplomados**.

Para facer máis doado o seguimento das intervencións, se adxunta a continuación, unha táboa resumo das estruturas intervidas. Esta táboa acompáñase cun anexo en formato ficha de cada un dos elementos, onde se amplían os contidos, e se adxunta un apartado gráfico onde se detalla o antes e o despois do elemento.

UE	GE	Sector	Tipo de Intervención
2022	2005	8	Reintegración e consolidación
2033	2006	2	Reintegración e consolidación
2039	2007		Recrecido
2040	2007		Recrecido
2161	2007		Reintegración e consolidación
2116	2008		Recrecido
2116	2008		Consolidación
2132	2008	7	Recrecido
2157	2008	7. Area de reserva	Recrecido
3051	2010	7	Reintegración
3052	2010	7	Reintegración
3054	2010	7	Reintegración
2240	2012	4	Consolidación
2069	2013	6	Reintegración
2069	2013	6	Consolidación
2442	2008	Area de reserva	Recrecido
2300		Sector 6. S04	Reintegración
2230		Sector 7. S03	Recrecido
2191		sector 6	Reintegración
2200		Sector 7	Reintegración e consolidación
3058	GE2009		Consolidación
2129		Sector 7	Reintegración e consolidación
2343		Sector 7	Reintegración e consolidación
2371	GE2001		Reintegración
2076	GE2001		Reintegración
2207	GE2001		Reintegración
2121	GE2001		Reintegración
2281	GE2001		Reintegración

2275	GE2014		Recrecido
2417	GE2008		Recrecido
2421	GE2008		Recrecido
2419	GE2008		Recrecido
2277	GE2008		Recrecido
2418	GE2008		Recrecido
2266	GE2008		Recrecido
2233	GE2008		Recrecido
2422	GE2008		Recrecido
2420	GE2008		Recrecido
2411	GE2008		Recrecido
2423	GE2008		Recrecido
2427	GE2008		Recrecido
2041	GE2007		Recrecido
2432	GE2007		Reintegración e consolidación
2435	GE2007		Recrecido
2424	GE2007		Recrecido
2228		Sector 4	Consolidación
2302		Sector 6	Reintegración
2124		Sector 7	Reintegración e consolidación
2283	GE2001		Reintegración
3016	GE2009		Reintegración

Detállanse a continuacións de forma pormenorizadas as intervencións sobre as estruturas, adxuntándose as fichas individualizadas.

UE2022. Cabanel 1

Esta estrutura situada no sector 8, polas súas características construtivas, atopábase en moi mal estado de conservación, con perda de cohesión dos mampostos que se atopaban desprazados na súa maioría. A esto hai que sumarlle que quedou cimentado sobre un perfil de sedimentos pouco estables e moi heteroxéneos, que no seu lado sur alcanzaba a súa cota máxima. Nesta construción executáronse labores de reasento dos mampostos movidos e o recrecido dalgunha fiada a modo de protección, nas zonas que se avaliaron como máis sensibles.

A intervención centrouse, sobre todo, no estabilizado do perfil, por ser éste o punto máis sensible da estrutura. Para este fin, colocouse unha malla de galiñeiro que se fixou ó perfil de terra mediante grapas, tras colocar entre ésta e o perfil de terra, un xeotextil que actuou como elemento separador. Seguidamente aplicouse un revoco de cal hidráulica, cúa composición se especifica de maneira pormenorizada na táboa de morteiros (nº14). A esta argamasa se lle engadiu polvo de ladrillo, para dar coloración e como acelerante, debido ás abundantes choivas i que caeron durante o momento da aplicación.

UE2033

Esta estrutura polas súas características construtivas atopábase nun estado de conservación malo-moi malo. A meirande parte dos danos se concentran no seu lado N, onde se rexistraron lagoas que supuxeran a práctica desaparición do alzado do muro. No seu extremo S, as doenzas máis destacadas sobre todo eran as debidas aos desprazamentos dos mampostos pola perda de argamasa orixinal, o que afectou tanto aos lenzos interior e exterior, coma ao recheo. Neste caso se optou por realizar unha reintegración das lagoas partindo do nivel orixinal conservado, e a

estabilización mediante a reposición das pezas movidas, coa adición dunha argamasa de cal coloreada.

UE2039

Este rexistro se corresponde co recheo interno da falsabraga no seu tramo W. A extensión desta estrutura redunda no desigual estado de conservación ao longo do trazado. Podemos destacar que concretamente no cuadrante S, este recheo atopábase totalmente desestabilizado, debido entre outros factores, a que se atopaba medio desmantelado, deixando visible un lenzo de considerable altura de perpiaños de gran tamaño dispostos a modo de soga e tizón. Este lenzo, de recheos pétreos, debido a unha longa permanencia á intemperie, perdeu todo o elemento conglomerante, polo que as pedras estaban imbricadas entre elas, únicamente polas características constructivas orixinais coas que foron colocados. Neste caso concreto, foi necesario a desmontaxe parcial deste recheo da falsabraga, xa que non se podía garantir a súa estabilidade cunha adición de morteiro. Esta decisión se viu reforzada na estratexia de musealización que se seguiu, de potencialización visual do paramento da muralla, en detrimento doutras construcións, ou restos de construcións menos sostibles.

UE2040

Este código correspóndese co paramento externo da falsabraga no seu tramo W. Non era visible en alzado no momento previo a intervención. Unha vez escavada a zona, quedou á vista este tramo que se une á barbacana polo S, onde tan só se conservaba unha fiada, mentras que na zona de maior alzado, próxima ao baluarte SW, conservaba tres fiadas. Neste caso optouse por un recrecido mínimo, como continuidade entre a elevada cota de lenzo do baluarte SW, e a cota de lenzo da barbacana, que aínda de menor envergadura, era significativa.

UE2161

A UE2161 correspóndese coa cara interna da falsabraga en todo o seu trazado, agás nos baluartes. As afeccións máis significativas neste caso, son as mesmas que ás do recheo, co que imbrica en moitos puntos. Como as accións de recrecido sobre todo se centaron no levantamento da sillería nas construcións defensivas do Castelo ata a cota onde o recheo oxinal quedaba á vista, non foi necesario actuar na cara interna da falsabraga, máis que de forma puntual, cunha pequena reintegración ou devolución a súa posición orixinal das pedras desprazadas.

UE2116

Con este código descríbense os recheos da muralla, en casi toda a superficie do Castelo, agás na zona das torres, dos baluartes e do tramo 1 da muralla. Foi necesario executar labores de recrecido neste recheo, pois esta acción iba aparelhada dos recrecidos da sillería da muralla. Nestos recrecidos, respetouse a horizontalidade que mostra este recheo, en practicamente toda a superficie do Castelo, aínda que sempre buscando darlle unha caída a estos engadidos, para propiciar o drenaxe das augas cara ao exterior, e minimizar a filtración de augas polo interior da muralla dende a súa cabeceira. Merecen especial atención dúas zonas onde se realizaron

unhas accións que se diferencian das executadas no resto deste recheo. Por unha parte a zona do recheo do tramo 6 da muralla, onde se reintegrou o sistema de atizonado coa finalidade de dar continuidade ao orixinal de escaso alzado e difícil interpretación, e por outra parte este recrecido tamén foi necesario para poder acotalos recheos nesta zona. A outra intervención destacada foi a executada na zona da torre E do Castelo, da que tan só se conservaba unha sección que deixaba ver o seu corpo interior. Neste caso se optou por facer unha consolidación dos restos conservados mediante o engadido dun aterrazado con perpiaños, imbricado entre sí de forma mecánica sen a adición de ningún tipo de morteiro, cuxa disposición ademais de garantir o apuntalamiento do recheo da torre, supuxera unha reprodución do volume circular da torre. Tras isto cubriuse todo o conxunto cunha malla de galiñeiro para aumentar a fixación do engadido, e sobre isto fíxose un aporte de terra cribada a modo de tumulación, para darlle a morfoloxía circular final. Sobre esta terra sementouse herba, para garantir o agarre e evitalo lavado destes aportes coa choiva.

Todas as intervencións desenvolvidas na UE2116, foron catalogadas na presente intervención como recrecidos, para facilitar a comprensión no conxunto das actuacións, nembargantes, houbo zonas onde a actuación se levou a cabo por diferentes motivacións. É o caso da cara interna do tramo 2, onde houbo que aportar unha fiada para conter os recheos, e evitar que éstos invadiran o paramento levando isto a posibles erros de interpretación. Isto mesmo acontece no tramo 3, onde os recrecidos se realizaron para reintegrar 3 lagoas que interrompían a liña interna da traza da estrutura.

Outra das accións executadas neste recheo do Castelo, é a consolidación da cabeceira que abrangue os tramos 3 e 4 da muralla. Esta consolidación consistiu no encintado da súa superficie e a fixación das pedras movidas.

UE2132

Correspóndese coa cara exterior da primeira liña da muralla. Neste caso, nesta zona tan só se conservaba un perpiaño, pero a banqueta de cimentación dos sillares se atopaba en bo estado de conservación, polo que foi doado executalo recrecido con sillares obtidos do propio xacemento. Trala súa colocación, fíxose un encintado final das xuntas co morteiro para tal fin, especificado na táboa de morteiros.

UE2157

Correspondente coa banqueta de cimentación do tramo 1 da muralla. Ésta se atopa interrompida en diferentes puntos do seu trazado, quedando moi desvirtuada a súa morfoloxía orixinal. Neste caso realizáronse recrecidos puntuais, nesta zona para darlle continuidade a esta estrutura, partindo dos restos orixinais conservados. No extremo NE do tramo, esta estrutura se conservaba tan só na súa cimentación, polo que ahí o recrecido foi puntual.

UE3051.

Murete de reforzo das escaleiras da Fonte 2 que se adosa á muralla. Este muro se atopaba en mal estado de conservación, xa que perdera parte dos bloques de pedra que o formaban, sobre

todo na parte superior das escaleiras. Tan só se conservaba nesta área, restos de entullado mesturados con argamasa. Neste caso realizouse unha reintegración puntual das lagoas.

UE3052

Murete de reforzo das escaleiras da Fonte 2 que se imbrica no paramento interno da falsabrega. Ao igual que o muro anteriormente descrito, éste se atopaba en mal estado de conservación, xa que perdera parte dos bloques de pedra que o formaban, sobre todo na parte superior das escaleiras. Tan só se conservaba nesta área, restos de entullado mesturados con argamasa. Neste caso realizouse unha reintegración puntual das lagoas.

UE3054

Canle de entrada de augas á Fonte 1 sita no exterior do Castelo. Estaba fracturada na parte máis próxima ó lenzo da falsabrega. Esta patoloxía tense documentada en anteriores intervencións, pero nesta campaña acabou de desprender o fragmento de pequenas dimensións. Neste caso efectuouse unha reposición mediante a fixación das partes con pernos de fibra de vidro e resina epoxy.

UE2240

Canle de pedra construída sobre o muro UE2069: Está composta de 3 pezas; a base acanalada e 2 laxes laterais, estando fracturada a laxa do lado W, sen que se teña producido unha separación do soporte. Aproveitando este feito evitouse facer unha remoción e a acción de consolidación reduciuse á adición dun morteiro de cal na zona onde se sitúa a xunta de fractura.

UE2069

O muro UE2069 é unha das estruturas de maiores dimensións conservadas no interior do recinto amurallado. Isto tradúcese á súa vez en múltiples patoloxías que se chegaron a documentar no mesmo, o que levou a adoptar diferentes solucións, atendendo ás necesidades de cada un dos seus tramos.

O lenzo que discorre no eixo NE-SW, onde éste posúe unha cota maior, estaba moi desprazado da súa vertical, cunha perda case total do morteiro das xuntas. Nesta zona foi necesario facer un aplomado e un posterior retacado das xuntas con ripios e argamasa. As outras problemáticas desta construción se centran na existencia de lagoas entre a que destaca a existente no lenzo que divide o Espacio 1 da Sala 02. Neste tramo o muro estaba interrompido dificultando a súa interpretación, polo que foi necesario facer unha reintegración ata unha cota que foi consensuada co gabinete técnico arqueolóxico. Esta cota veu marcada polo corte existente nun afloramento correspondente co nivel de cimentación orixinal do muro. Á súa vez era necesario reintegrar esta estrutura para facilitar a definición dos espazos interiores do Castelo e poder culminar as accións de recheo. Outro tramo afectado pola perda de mampostos e lagoas puntuais, é o tramo que discorre entre a zona aplomada e o esquinal onde se produce o adose coa UE2200. Aquí a reintegración, tamén tivo que contar coas directrices do gabinete técnico arqueolóxico para a súa definición estratigráfica. Tamén foi necesario facer unha reintegración puntual, na zona de adose desta estrutura coa muralla. A elevación da cota foi necesaria para a

culminación dos recheos da Sala 04. A derradeira zona intervida neste muro é o esquinale E na zona que dá acceso á Fonte 1. Neste punto foi necesario facer unha reintegración do esquinale da cara externa do muro que estaba cortado por unha remodelación dun dos momentos históricos do Castelo, que foi escavada na presente campaña.

UE2442

Este rexistro correspóndese cun corte documentado nos restos do tramo 1 da muralla, dentro da área de reserva arqueolóxica. Identificado este corte como o asento dunha estrutura que non se conserva, máis concretamente dunha aspillera, nembargantes se conserva un paralelo ó S deste corte, consistente nuns bloques de granito que se atopan “in situ”. Acordouse co gabinete técnico arqueolóxico realizar un recrecido didáctico, que á súa vez queda amortizado como elemento de consolidación do perfil que existía neste punto, froito de campañas arqueolóxicas anteriores.

UE2300

Conxunto de 3 lousas relacionadas cun nivel de ocupación da Sala 04, que se conservaron adosadas ao muro 2069. Atopábanse en mal estado de conservación xa que perderon o elemento aglutinante. Aproveitando o recheo da Sala 04 fíxose unha reintegración puntual deste enlousado co engadido de tres lousas máis, prescindindo de argamasas.

UE2230

Esta UE correspóndese co pozo situado no interior do Castelo, concretamente na Sala 03. Esta construción descuberta en anteriores intervencións arqueolóxicas, foi intervida de forma activa durante a campaña de consolidación do ano 2006, mediante a realización dun recrecido de adoquíns entornó á boca do pozo. A este encofrado se lle engadiu un revoco de cal coloreado e se lle puxeron uns drenaxes para facilitar o drenaxe dos recheos que se fixeron naquela campaña. Na actual intervención realizouse un recrecido partindo do nivel orixinal conservado. Este recrecido con sillares respetou os drenaxes feitos na campaña de consolidación do ano 2006 e a cota de recrecido estableciuse con relación ós recheos programados para esta Sala 03. En torno ao pozo se dispuxo un tubo microperforado que quedou baixo o recheo de xabre, para facilitarlle o drenaxe de esta zona, con tendencia ao encharcamento de auga.

UE2191

Muro situado entre a Sala 03 e a Sala 04 e adosado ó muro 2069. Polas propias características construtivas desta estrutura, o seu estado de conservación é moi deficiente presentando desprazamentos nalgúns dos seus mampostos e unha lagoa na zona do adoso co muro UE2069. Neste caso realizouse unha consolidación puntual das pedras desprazadas mediante o sustrato de terra vexetal, e a súa substitución por un morteiro de cal. Tamén foi necesario facer unha reintegración da lagoa que afecta á cara interna do muro, na zona onde éste se adosa co muro UE2069.

UE2200

Esta estrutura situada mediando entre a sala 03 e a sala 02, fora intervida durante a campaña 2006. Na presente intervención arqueolóxica quedou ó descuberto o lado N do muro no adose co muro UE2069. As características construtivas desta estrutura, en certo modo explican as patoloxías que nel se rexistran, xa que se trata dun muro feito de cachotería e pezas reutilizadas, onde tan so se conserva terra vexetal como elemento conglomerante. Foi necesario realizar unha reintegración puntual do lenzo E, e unha consolidación da cabeceira para o reasento dos mampostos desprazados.

UE3058

Chanzos da escaleira de acceso á Fonte 1 onde foi necesario realizar unha consolidación puntual do chanzo número 13. Éste perdeu parte da masa de asento, sendo preciso o seu recalce e o selado posterior cunha argamasa de cal. Tamén se fixo unha consolidación puntual dun chanzo que fora intervido na campaña de consolidación do ano 2006, que pouco a pouco foi perdendo o morteiro engandido que cubría os pernos de fibra deixando estes á vista. Nesta zona engadíuselle un novo morteiro de cal.

UE2129

Este muro sitúase ao W da Sala01, pechando ésta tamén polo seu lado N. Componse dun alzado máis ou menos regular que se asenta sobre unha banquetta de cimentación. Este alzado se corta coa apertura dun vano, que ten a un lado unha xamba, da que parte o lenzo N, que se interrompe bruscamente. Neste muro se efectuaron acción de consolidación e de reintegración, dando continuidade ás zonas interrompidas do lenzo W, do lenzo N e facendo unha reintegración puntual da xamba da porta para potenciar a comprensión do conxunto.

A consolidación da estrutura centrouse, sobre todo na súa cimentación, na que se practicou un encintado e se repuxeron as pedras movidas.

No que respecta ó acabado do lenzo W, realizouse unha tinción do morteiro de cal empregado na restauración desta estrutura, para cingirse na medida do posible, ás características da cor da argamasa do orixinal, de destacado cor ocre.

UE2343

Muro de pequenas dimensións en canto a lonxitude e alzado, que se sitúa ao N da Sala0. O seu estado de conservación era malo, en parte polos escasos restos conservados, o que impedía facer unha boa interpretación do mesmo. Neste caso efectuouse unha acción de consolidación puntual da cabeceira do muro, mediante a fixación dos mampostos desprazados. A reintegración limitouse ao recrecido dunha fiada na cara interna do muro ata o adose co muro UE2129.

UE2371

Esta UE correspóndese co chanzo inferior da torre da homenaxe, composto principalmente de sillares cuadrangulares. O estado de conservación é malo, xa que presenta algunhas lagoas entre as pezas conservadas, o que dificulta a comprensión da estrutura. Ademáis a perda de estos elementos convírtese nun axente de alteración activo, xa que o espacio deixado por estas

lagoas, se convirte nunha zona de canalización e escorrentía das augas procedentes da parte alta da torre da homenaxe. A libre circulación de estas augas xoga un papel primordial na acción erosiva do afloramento, que nesta zona se atopa nun avanzado estado de meteorización, debido principalmente, ás características litolóxicas da rocha. Neste caso, a reintegración das lagoas, plantexouse como unha medida de consolidación preventiva, xa que mediante este engadido, se pretende amortiguara incidencia do lavado das augas en toda esta zona.

UE2076

Correspóndese co recheo interno do lenzo de muro que pecha a torre da homenaxe polo lado W. Este recheo composto de pedras de tamaño medio, grande mesturado con argamasa amarela, atópase nun estado de conservación malo, xa que a perda das caras externa e interna do muro, favoreceu o proceso erosivo deste recheo. Neste caso realizouse unha reintegración deste corpo interno do muro, sobre todo na zona S da cara interna, para dar unha continuidade visual cos restos orixinais conservados.

UE2207.

Estrutura composta de grandes tizóns cohesionados entre sí, cun morteiro de base xabre, mesturado con cunchas de ostra, alguna delas calcinadas. Esta estrutura correspóndese coa alma do muro de peche N da torre da homenaxe, do que na actualidade non se conserva nada. De esta UE2207, tan só se conservan restos no esquinale NE, e se adosan ao corte na rocha.

Esta actuación estivo motivada pola necesidade de aplicar unha medida de consolidación preventiva, para a protección do afloramento rochoso da superficie da torre da homenaxe. Neste caso prodúcese un proceso de alteración bastante similar ao desenvolvido na UE2371, onde a libre circulación das augas produce unha serie de alteracións que afectan ó afloramento, non só da torre da homenaxe, senón aos elementos que se encontran no seu percorrido.

Debido ás restricións existentes, tanto no prazo de execución dos traballos, coma na aplicación do código deontolóxico, no referente aos recadidos baseados en interpretacións idealizadas carentes dunha base arqueolóxica, optouse por facela reintegración da alma do muro na cara N e en parte da cara E, e amortizar este engadido para crear unha plataforma de contención dos recheos de xabre que protexen o afloramento e racionalizan a circulación das augas. Para melloral a comprensión de esta reintegración, sobre a base do recheo, reproducíuse a liña da cara interna da torre da homenaxe, baseándonos nas plataformas de nivelación e asentamento dos sillares, documentadas nesta zona durante a presente intervención arqueolóxica.

Esta intervención completouse coa compactación do engadido de xabre, mediante medios mecánicos e coa aplicación dunha primeira mestura de cal co xabre, mediante rastillado e unha posterior aplicación de auga de cal para logralo endurecemento da superficie.

UE2121

Corte practicado sobre a rocha que para a cimentación da cara externa do muro de sillares do lenzo W da torre da homenaxe. Reintegrouse nesta zona unha fiada, partindo de unha liña de sillares orixinais interrompidos. Esta actuación plantexouse con finalidade didáctica, polas dificultades de comprensión, que esta construción en xeral, plantexa. Neste mesmo corte,

reintegrouse o esquinale NE, mediante dous perpiños dispostos a modo de fitos, que axudan ao visitante a dimensionar a superficie da torre da homenaxe.

UE2281

Corte practicado sobre a rocha que para a cimentación da cara interna do muro de sillares do lenzo W da torre da homenaxe. Reintegrouse nesta zona unha fiada, partindo de unha liña de sillares orixinais interrompidos. Esta actuación plantexouse con finalidade didáctica, polas dificultades de comprensión, que esta construción en xeral, plantexa.

UE2275

Este código se corresponde co paramento externo da barbacana. Nesta estrutura executouse o recrecido puntual dos dous esquinais, seguindo os criterios de recrecido que se veñen aplicando no paramento da falsabrega e da muralla. Nesta zona da barbacana este recrecido era máis necesario, xa que a baixa cota na que se conservaba o orixinal, favorecía a formación de zonas de encharcamento.

UE2417

Recheo do corpo interno do torreón W da muralla. Realizado mediante a trabazón e colocación dos mampostos de diferente tamaño, adaptándose á contorna da mesma, en xeral, unha cama de preparación formada por laxes recibe unha nova fiada de recheo. Recreíuse este recheo interno sempre buscando darlle unha caída a estos engadidos, para propiciar a drenaxe das augas cara ao exterior, e minimizar a filtración de augas polo interior da muralla dende a súa cabeceira.

UE2421

Recheo do corpo interno do baluarte SW da muralla. Realizado mediante a trabazón e colocación dos mampostos de diferente tamaño, adaptándose á contorna da mesma, en xeral, unha cama de preparación formada por laxes recibe unha nova fiada de recheo. Recreíuse este recheo interno sempre buscando darlle unha caída a estos engadidos, para propiciar a drenaxe das augas cara ao exterior, e minimizar a filtración de augas polo interior da muralla dende a súa cabeceira.

UE2419

Recheo do corpo interno do torreón S da muralla. Realizado mediante a trabazón e colocación dos mampostos de diferente tamaño, adaptándose á contorna da mesma, en xeral, unha cama de preparación formada por laxes recibe unha nova fiada de recheo. Recreíuse este recheo interno sempre buscando darlle unha caída a estos engadidos, para propiciar a drenaxe das augas cara ao exterior, e minimizar a filtración de augas polo interior da muralla dende a súa cabeceira.

UE2277

Recheo do corpo interno do baluarte SE da muralla. Realizado mediante a trabazón e colocación dos mampostos de diferente tamaño, adaptándose á contorna da mesma, en xeral, unha cama de preparación formada por laxas recibe unha nova fiada de recheo. Recreíuse este recheo interno sempre buscando darlle unha caída a estos engadidos, para propiciar a drenaxe das augas cara ao exterior, e minimizar a filtración de augas polo interior da muralla dende a súa cabeceira.

UE2418.

Correspóndese coa cara exterior do torreón W da muralla. Este torreón foi recrecido, en parte con pedra de canteira, polo que neste caso cabe destacar os procesos de acabado, mediante o encintado final das xuntas co morterio para tal fin, especificado na táboa de morteiros, e o patinado dos sillares novos.

UE2266

Correspóndese coa cara exterior do tramo 3 da muralla. Recreíuse parte do seu alzado con sillares e trala súa colocación, fíxose un encintado final das xuntas co morterio para tal fin, especificado na táboa de morteiros.

UE2233

Correspóndese coa cara exterior do tramo 4 da muralla. Recreíuse parte do seu alzado con sillares e trala súa colocación, fíxose un encintado final das xuntas co morterio para tal fin, especificado na táboa de morteiros.

UE2422

Cara exterior do baluarte SW da muralla. Recreíuse parte do seu alzado con sillares e trala súa colocación, fíxose un encintado final das xuntas co morterio para tal fin, especificado na táboa de morteiros.

UE2420

Correspóndese coa cara exterior do torreón S da muralla. Este torreón foi recrecido, en parte con pedra de canteira, polo que neste caso cabe destacar os procesos de acabado, mediante o encintado final das xuntas co morterio para tal fin, especificado na táboa de morteiros, e o patinado dos sillares novos.

UE2411

Correspóndese coa cara exterior do tramo 5 da muralla. Recreíuse parte do seu alzado con sillares e trala súa colocación, fíxose un encintado final das xuntas co morterio para tal fin, especificado na táboa de morteiros.

UE2423

Cara exterior do baluarte SE da muralla. Recreíuse parte do seu alzado con sillares e trala súa colocación, fíxose un encintado final das xuntas co morterio para tal fin, especificado na táboa de morteiros.

UE2427

Correspóndese coa cara exterior do tramo 6 da muralla. Recreíuse parte do seu alzado con sillares e trala súa colocación, fíxose un encintado final das xuntas co morterio para tal fin, especificado na táboa de morteiros.

UE2041

Recheo interno do baluarte SW da falsabraga. Este recheo interno se compón de perpiños dispostos a modo de sogas tizón. Insistiuse moito na reprodución de este sistema construtivo, durante a fase de recrecido do lenzo do baluarte. Ao igual que o resto da falsabraga, por prescrición do Servicio de Arqueoloxía do Concello de Santiago de Compostela, ao finalizalos recrecidos, a cabeceira da falsabraga foi cuberta por xabre.

UE2432

A UE2432 correspóndese coa cara interna da falsabraga no baluarte SW. As afeccións máis significativas neste caso, son as mesmas que ás do recheo, co que imbrica en moitos puntos. Como as accións de recrecido sobre todo se centaron no levantamento da sillería nas construcións defensivas do Castelo ata a cota onde o recheo oxinal quedaba á vista, non foi necesario actuar na cara interna da falsabraga, máis que de forma puntual, cunha pequena reintegración ou devolución a súa posición orixinal das pedras desprazadas.

UE2435

Este código correspóndese co paramento externo da falsabraga no baluarte SW. O recrecido de maiores dimensións se centra na esquina E, onde o volumen de recrecido, atende á suavización da cota entre o recrecido realizado na campaña 2009, e que o retomamos no recrecido do lenzo máis próximo ao torreón S da presente campaña, e a cota do paramento exhumado na presente intervención arqueolóxica

UE2424

Este código correspóndese co paramento externo da falsabraga no baluarte SE. O recrecido nesta zona é comparativamente inferior aos realizados no resto da falsabraga.

UE2228

Estrutura situada na zona de acceso ao xacemento consistente nunha posible soleira realizada nunha peza monolítica de pedra, que se atopaba en mal estado de conservación, ao perder parte dos seus alicerces. Foi necesario relizar o recalce da estrutura antes de proceder ao recheo con xabre da zona.

UE2302

Estrutura coñecida como Cabanel 2, realizado con mampostos no que se empregou como elemento cohesinador arxila. Atopábase en mal estado de conservación, sobre todo pola falta de alzados dos seus muros, agás no lenzo N, onde se conservaba en bo estado. Realizouse un recrecido dos tres lenzos que posuían unha cota máis baixa, para facilitálo recheo da zona. Este recrecido non superou a cota do paramento orixinal, nin da UE2069, muro ao que se adosa.

UE2124

Muro adosado ao recheo interno da alma da muralla do baluarte SW, e que se apoia sobre a alma da muralla UE2116. Esta estrutura atopábase nun estado de conservación moi malo, sendo necesario emprender unha acción de consolidación e reintegración da cabeceira como medida de protección. Evitouse facer calquera outro tipo de actuación máis comprometida, debido ás dificultades de interpretación que esta estrutura ofrece.

UE2283

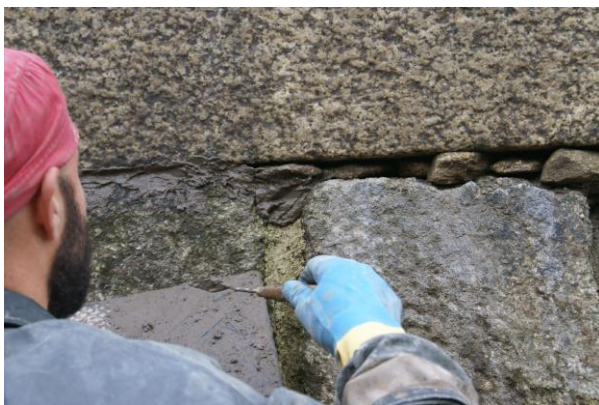
Sillares conservados a nivel de cimentación do muro de peche S da torre do homenaxe. Reintegrouse o esquinal SE, mediante dous perpiaños dispostos a modo de fitos, que axudan ao visitante a dimensionar a superficie total da torre do homenaxe.

UE3016

Bloque de granito situado no lado W zona de recollida de augas da fonte 1, entre o lado interior da muralla e a rocha, para facilitar o asentado do reforzo murario. Neste caso realizouse a reintegración dunha peza de similares características no lado E, por unha dobre finalidade, tanto estética, coma de estabilización estrutural de tódolos muros que teñen as súas cimentacións descalzadas.

4.3.2 Protección e acabado de paramentos (encintados tinciós)

Merece un apartado especial os traballos de acabado que se acometeron nos paramentos da falsabrega (GE2007) e da muralla (GE2008). O selado das xuntas dos muros é un traballo indispensable para a mellora das propiedades físicas e químicas mediante o freno da acción dos axentes de alteración. Sendo de maior importancia aqueles encintados que se aplican nas cabeceiras dado que isto impide a entrada directa de auga de choiva por filtración no interior dos muros.



Aplicación do morteiro nº 15 e aspecto final do mesmo

A acción de encintar súmaselle o traballo de retacalas xuntas con pedra pequena, que por unha banda mellora estéticamente o rexunte e pola outra aumenta a resistencia mecánica do mesmo. Do mesmo xeito que para as reconstrucións e reparacións de muros partimos dos traballos feitos con anterioridade no xacemento, o mesmo sucede cos acabados dos mesmos. Durante as campañas do 2004 ó 2006 executáronse acabados tanto brancos coma de diversas cores nos muros que respetamos tinguindo as argamasas, (empregadas para reconstruír), en branco cun tono similar mediante auga de cal tinguida con pigmento.



Retacado do paramento e tinción do morteiro

Na intervención do ano 2009 escolleuse un acabado de terra para a falsa braga que tamén continuamos aínda que reformulando o morteiro, é dicir cambiando o aditivo plástico por unha porción de cal. Consequimos así as mesmas cualidades de aguante ó lavado pero sen engadir materiais artificiais a argamasa, asemade o aporte de area mellora as cualidades da mesma reducindo a contracción do mesmo durante o secado.

Outra das tarefas realizadas en paralelo ó encintado foi o patinado das pedras que se encargaron para os torreóns, estas tincións se fixeron mediante emprego dunha mestura de pigmentos naturais inorgánicos (óxidos de ferro) e silicato de litio diluído en auga modo de aglutinante, aplicados mediante a técnica do esponxado. Escollemos este consolidante inorgánico como aglutinante da tinción, por ter maior compatibilidade coa pedra ademais de ter menor susceptibilidade á biodeterioración deixando ó mesmo tempo respirar o soporte pétreo sen provocar desplazamentos a longo prazo.

Con este traballo conseguimos reduci-lo impacto visual provocado entre as pedras recién serradas e a pátina dos sillares orixinais.



Proceso do patinado nos torreóns da muralla

4.4 Recheos, drenaxes e taludados

O recheo de áreas excavadas forman unha parte moi importante da estratexia de conservación preventiva de superficies en calqueira xacemento. En paralelo, a súa funcionalidade faise extensible a outros tratamentos que se aplican directamente sobre as estruturas, reforzándoas e protexendoas dende os seus alicerces e como non, son unha vía indispensable á hora de potencializala comprensión dos espazos e a visualización dos muros.

Cabe reseñar que no Castelo da Rocha a extensión das áreas excavadas abranguen a práctica totalidade do sitio arqueolóxico e a diferenza de cota entre as mesmas fixo que as labores de protección por medio de recheos se convertise nunha tarefa complexa, tanto na unificación de criterios e materiais a utilizar, coma na distribución e contención dos mesmos; e por isto que se decidiu deseñar estratexia a seguir cos aportes de recheos, que se centrou na cumprimentación de estes obxectivos:

- Acadar una estabilidade estrutural daquelas construcións, que se volven vulnerables ao non ter un apoio sobre o que descansan os alicerces, destinados a soportar o peso dos muros.
- Melloral a comprensión da construción, desvirtuada en parte por estos espazos rebaixados por debaixo do nivel de ocupación orixinal.
- Establecer métodos de protección indirectos sobre as estruturas por medio de drenaxes.
- Melloralas condicións expositivas do xacemento, facilitando a circulación do visitante.

Unha vez que a fase de escavación chegaba ao seu fin e se definían as características volumétricas do xacemento, os recheos se convertiron nun elemento imprescindible no deseño dun sistema de consolidación preventiva, e á súa vez, nun método de reforzo da estratexia museográfica do lugar.

De este xeito decidiuse realizar o tapado de gran parte do superficie do xacemento, tomando como referencia:

- Os espazos que quedaron delimitados polas estruturas.
- As directrices aportadas polos técnicos arqueólogos en canto a cota de recheo.

A partir de este punto as labours de restauración se centraron por unha banda na aplicación dunha metodoloxía en canto a selección dos elementos empregados para facer os recheos, a orde de disposición dos depósitos engadidos, etc..., e por outra banda a realización dun estudo pormenorizado das saídas naturais da auga que parten dende a cota máis elevada do xacemento que é a torre da homenaxe (GE2001).

A peculiaridade deste xacemento é que trala escavación do seu recinto interior atopámonos con que se conservaban escasas estruturas, e moitas das mesmas de pouca potencia en altura, o que supuxo unha serie de dificultades na programación das cotas de recheo, que condicionaron a decisión de realizar nalgún dos muros reintegrados un incremento da cota de recrecido, para poder compensar as caídas do terreo.

A torre da homenaxe se eleva en cota con respecto os demais elementos do Castelo, conformándose áreas con planos de forte pendente, que producen zonas de escorrentías moi agresivas que parten dende o interior provocando un aumento do lavado da superficie. Isto fixo necesario compaxinar o deseño dos recheos en corcondancia coa reintegración das estruturas interiores, para crear espazos que os amparasen do devandito arrastre. Esta problemática tamén se reproduce non só nos espazos interiores do Castelo, senón que tamén se da en zonas onde a relación entre a cota do espazo interior da muralla e o do exterior está descompensada.



Vista dos encharcamentos

Expostas estas problemáticas explicaremos o esquema seguido para facer estes aportes de material, destacando que se realizaron unha serie de botados que diminúen de granulometría gradualmente, segundo se dispoñían dende a base á superficie da área a encher:

- Previo a calqueira traballo de modificación superficial do terreo colocouse xeotextil como elemento separador ou testemuña que servirá no futuro de liña de control entre o sustrato arqueolóxico e o material aportado.
- Terra orgánica con abondosa pedra. Este primeiro engadido de pedras relizouse cunha dobre finalidade, en primeiro lugar para facilitar a drenaxe e circulación de auga na zona contida entre os muros, e en segundo, para diminuír o volume de sedimentos empregados no botado, o que lle aporta ó recheo unha capacidade drenante.
- Tras executar este primeiro paso, colocouse outra capa de xeotextil e engadiuse un botado de grava.
- E finalmente engadíuse unha capa fina para acadala cota final acordada co equipo arqueolóxico, que se compactou manual e mecánicamente, variando o material segundo as exisencias da zona a rechear e sendo estes os materiais empregados:

Xabre.

Terra orgánica limpa de pedra.

Area misturada con cal hidráulica natural NHL 5 Mpa en proporción 1:7.



Proceso de recheo da S01

Puntualmente estes recheos puideron sufrir lixeiras modificacións ou matizacións que pasamos a describir a continuación.

Como xa vimos comentando a orografía do terreo a nivelar é complexa e en certos puntos demos coa dificultade de encher zonas que por unha marxe se atopaban pechadas por outros elementos, pero que na outra daban ó valeiro, producíndose un salto de nivel considerable. Para solventar este problema foi necesario deseñar un tipo de contención escalonada que retivera o aporte. Para acadar este obxectivo fíxose necesario acudir a sistemas contundentes tipo coirazas de pedra que frenasen o recheo. Para xerar este parapeto de contención utilizáronse grandes tizóns formando fronts que non desen pé a interpretacións arqueolóxicas, e que ó mesmo tempo non desnaturalizasen a visión xeral da ruína. Procedemos deste xeito en zonas coma o tramo 6 da muralla, no que ademais o recheo ven preservando vestixios arqueolóxicos de grande fragilidade.



Vistas dos diferentes traballos realizados durante o proceso de recheo dos espazos do xacemento

Outro gran problema supuxo o desnivel en rampla existente diante da entrada da fonte 1, a forte pendente que neste tramo presenta o propio chan do xacemento onde en épocas de choiva se producen fortes escorrentías de auga xerando un efecto de arrastre de material considerable. Durante a presente campaña e tendo executado xa o recheo nesta zona, as fortes choivas que caeron no mes de outubro deixaron constancia da ineficacia de executar un simple pavimento de xabre compactado e consolidado con auga de cal.

De modo que nos vimos na obriga de replantearnos o recheo reforzándoo con reboseiros dispostos de xeito radial, coa intención de amortiguara forza da caída da auga reducindo o efecto de lavado e arrastre. Un destes reboseiros desemboca directamente na sala 01, dado que este espazo ten demostrado unha alta capacidade drenante.

Para executalos devanditos reboseiros realizamos surcos no xabre ós que lles engadimos unha camada de pedra plana, alternando pizarra e granito e desuelle unha cuberta de morteiro de fábrica, momento que se aproveitou para nivelalas canles coa caída desexada. Unha vez feita esta estrutura de desauge, tinguiuse a argamasa con terra. Finalmente e para reforzar máis as superficies aledañas ós reboseiros, botamos unha leitada de cal en proporción 1:1 con area media e engadironse unhas gotas de teepol (xabón aniónico libre de sales), para acadar unha maior penetración da leitada na superficie; a aplicación realizouse con axuda de esparabeis para asegurarnos unha correcta compactación.





Vistas de detalle dos traballos realizados na rampa de acceso á fonte 1

Para evitar un excesivo branqueamento cubriuse todo cunha capa fina de xabre que unha vez seco se barreu para eliminar o árido.

Puntualmente e tamen a consecuencia das choivas se produciron ocos por filtracións de material de recheo ós pes de dalgúns muros. Procedemos a colmatar estes buratos alternando camadas de area e coladas de leitada de cal con posterior compactación con pisón manual.

Para potenciar estes recheos executáronse drenaxes enterrando tubos de PVC microperforados, na zona das canalizacións exteriores, na cabeceira da falsa braga e no pozo. Previo a colocación destes tubos fíxose unha cama de xeotextil e grava.



Vista de detalle da colocación do tubo microperforado na canle situada no exterior do castelo



Vista de detalle da colocación dos drenaxes na falsabraga e no pozo.

Gustaríanos reseñar que cos aportes de xabre e area facemos en paralelo unha labouira de control da colonización biolóxica, dado que este tipo de recheos axudan a evitar que agrome a vexetación, a diferenza dos de terra, cos que en realidade o que buscamos é un arraigamento do sustrato. Fomentanse así o crecemento dun cultivo de substitución coa sembra de céspede dunha mestura de herbáceas de rendemento baixo e de mantemento sostible a base de rozas no futuro.



Vistas de detalle do proceso de taludado na falsabraca e no torreón este da muralla

5. Recomendacións de conservación preventiva:

E ben sabido que calquera traballo de escavación e posterior restauración realizado non terá permanencia no tempo se non existe un plan de mantemento que marque unhas directrices a seguir; e dado que a restauración non é xamais unha operación definitiva, é necesario establecer un control sobre os factores que orixinan as alteracións e que nunca deixarán de estar activos, sendo ésta unha das meirandes diferencias existentes coa a restauración dunha peza moble, que dentro dunha vitrina ou dun embalaxe pode chegar a ter un ambiente estanco e perfecto para a súa conservación.

Os xacementos ó aire libre están expostos a tres axentes de alteración fundamentais: a auga da chuva, o crecemento da vexetación e a actividade antrópica.

- ✓ A primeira é a máis perxudicial e difícil de controlar. Inflúe no crecemento das plantas infestantes e na estabilidade tanto de superficies coma das estruturas. O dominio do percorrido das augas precisa dunha avaliación a longo prazo a partires das actuacións executadas durante a campaña de consolidación. Non obstante recomendamos que se faga un estudo riguroso da circulación de augas superficiais e soterradas por un técnico cualificado. Ademáis, este técnico avaliará a conveniencia de levar a cabo accións concretas destinadas a darlle paso as mesmas.
- ✓ A segunda ten por forza que conlevar a estudos máis serios. A comprensión do crecemento da vexetación e o seu coñecemento axudarán en gran medida a establecer sistemas de exterminio específicos así coma seleccionar as especies que se deberían manter e respetar. Se non se controla pode exercer unha acción degradante moi agresiva sobre as estruturas conservadas.
- ✓ A terceira, o vandalismo, é unha cuestión da maneira de exhibir-musealizar o xacemento, pois nos somos da opinión de que o respecto para cun ben cultural nace do público, cando existe unha comprensión do sitio arqueolóxico.

No que se refire o segundo axente degradante pasamos a continuación a establecer as pautas necesarias a seguir para acadar un correcto control das mesmas.

Pero antes gustaríanos apuntar que en paralelo a estes traballos de mantemento debería establecerse un método de avaliación periódico da evolución dos tratamentos aplicados sobre as estruturas, reparando aqueles danos que co paso do tempo se irán sucedendo nas ruínas.

5.1. Control da vexetación

A supervisión, limpeza, e novas medidas de conservación son ou serán necesarias e que a súa realización dependerá principalmente da vontade e constancia da institución ou institucións involucradas na preservación do Ben.

Neste apartado preténdese dar unhas instrucións moi sinxelas que axuden a garantir a conservación do xacemento a longo prazo.

A estabilización dunha cuberta vexetal axeitada, a base de herbáceas de baixo porte é esencial para posibilitar unha boa visibilidade das estruturas do xacemento e tamen para frear o deterioro provocado polas bioturbacións. A elección da cobertura vexetal axeitada é fundamental para a consecución do estado idóneo para calqueira sitio arqueolóxico.

O método máis eficaz e sinxelo para acadar este obxectivo é, segundo aconsella a nosa experiencia, a realización de dúas campañas de limpeza anuais:

- ✓ Roza da vexetación de matogueira e arbórea nas zonas non escavadas nos meses de maio e setembro, orientadas a manter o xacemento limpo.
- ✓ Aplicación de herbicidas nas zonas xa escavadas nos meses de marzo e setembro, para inhibir o crecemento nos momentos de maior desenvolvemento vexetativo.

Deste xeito obteremos un xacemento coas estruturas escavadas limpas de vexetación e unha cuberta vexetal baixa no resto do xacemento que impide a erosión das zonas de pendente e non obstaculiza a súa visión.

A limpeza da cobertura vexetal e o mantemento da mesma en condicións adecuadas é unha tarefa prioritaria e que ten que ser continua. A esta actuación é necesario engadir a reordenación das especies vexetais do castelo e entorno.

De levar a cabo esta roza soamente unha vez ó ano debería executarse en primavera aínda que insistimos na importancia de acadar unha regularidade, é dicir, que se faga tódolos anos.

Podería pasar que a vexetación vaia cambiando co tempo reducíndose o crecemento das especies herbáceas e arbustivas, sendo cada vez máis fácil de controlar. Chegará a formarse un céspede natural, e suporá uns costes mínimos para a administración.

O procedemento de roza deberá executarase da seguinte maneira:

- ✓ Deberá facerse con fío de nylon con posterior retirada de rastroxos.
- ✓ A limpeza dos paramentos terá que facerse con métodos manuais.
- ✓ Aproveitar esta actividade para reparar os danos provocados polas choivas nos camiños de acceso e superficies arqueolóxicas.

Ainda así, insistimos que para acadar unha roza intelixente sería interesante facer un estudo das especies existentes e coñecelo momento idóneo para rozalas.

5.2. Control periódico das estruturas

Tan importante como o control da vexetación será a inspección periódica das estruturas, para detectar e previr posibles deterioracións que pasamos a enumerar:

- ✓ Asolagamentos.
- ✓ Movementos de pedras ou de muros.
- ✓ Alteracións nas argamasas.
- ✓ Arrastres indesexados de materiais e desaparición de superficies de recheo.

Para controlar asolagamentos ou efectos indesexados provocados pola auga propoñemos facer un seguimento da evolución dos recheos executados nesta campaña, puidendo servir de testemuñas da evolución do percorrido da mesma pola superficie. Aínda así recomendamos un estudo serio da incidencia da circulación das augas soterradas polo xacemento por técnicos cualificados para este fin, e serán as súas conclusións as que promovan accións máis profundas para o control das mesmas.

Para a detección de posibles fisuras e movementos en muros, colocáronse unhas pequenas provetas de xeso en dous puntos no suroeste e no sur da falsa braga. Unha vez detectada calquera tipo de movemento das mesmas será preciso realizar un estudo serio da estabilidade das estruturas de maior calado por personas cualificadas para elo.

En canto a avaliación do estado de conservación das argamasas, sería interesante que se fixera en paralelo ás labours de mantemento que se realicen no futuro, sendo imprescindible que dita información sexa sistematizada e permita ano tras ano establecer comparativas do rendemento dos materiais, alertando a tempo cando os materiais constituíntes amosen calqueira tipo de debilitación.

6. Fichas das estruturas intervidas

7. Fichas técnicas dos materiais utilizados

01. Formol.
02. Cloruro de benzalconio.
03. Tordon 22K.
04. Roundup energy pro.
05. Cal hidráulica NHL5.
06. Hidróxido de cal Tudela y Veguin.
07. Hidróxido de cal Tudela y Veguin.
08. Cemento pozzolánico cosmos.
9. Araldith 2011 A/B.
10. Silicato de litio bersil Li 20
11. Primal E-822K.

8. Documentación gráfica:

8.1.Fotos complementarias





8.2. Planimetrías e debuxos

9. Bibliografía:

- Buceta Bruneti, G.- Memoria de los tratamientos efectuados en la fortaleza de Rocha Forte.- Bic, Materiales y Conservación S.L.L., 2006.
- Calvo, A.- Conservación y restauración. Materiales, técnicas y procedimientos De la A a la Z. Ediciones del Serbal 1997.
- Caneva, G., Nugari, M.P., Salvadori, O.- La biología en la restauración. Editorial Nerea S.A., 2000.
- Cirujano Gutiérrez, C., Laborde Marqueze, A.- "La Conservación arqueológica". Arbor CLXIX, 667-668 (Julio-Agosto 2001), 691-709 pp
- Geoges Pedro.- "Conferencia plenaria: Un phenomene normal de la surface de la planete: L'alteration des roches". Alteración de granitos y rocas afines (CSIC).. Pp 42-43.
- López González L..F., López Marcos, M.A.- Acondicionamento, escavación e restauración do castelo da Rocha Forte, memoria ano 2009. Terra-Arqueos S.L.
- López-Menchero Bendicho, V.M.- Manual para la puesta en valor del patrimonio arqueológico al aire libre. Ediciones Trea, 2012.
- Martín Pérez, A.- Ensayos y experiencias de alteración en la conservación de obras de piedra de interés histórico artístico.. Fundación Ramón Areces 1990.
- Masetti Bitelli, Luisa (coord.).- Arqueología. Restauración y conservación. Editorial Nerea S.A., 2002.
- Prieto Lamas, B.- Tesis doctoral: Contribución de los líquenes al deterioro del patrimonio monumental construido.. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela, inédita, 1996.
- Rivas Brea, T.- Tesis doctoral: Mecanismos de alteración de las rocas graníticas utilizadas en la construcción de edificios antiguos en Galicia.. Facultad de Biología. Universidad de Santiago de Compostela, inédita, 1996.
- Stanley Price N.P.- La conservación en excavaciones arqueológicas. Con particular referencia al Area del Mediterráneo. ICCROM, Roma, 1984.
- Teutonico, J. M.- A laboratory manual for architectural conservators. ICCOM, 1988.