

PROGRAMA DE PREVENCIÓ I MANTENIMENT DE LES MURALLES

Informe final dels resultats i dels treballs realitzats
als trams del Fortí Negre i de la Rambla Vella
de Tarragona



AJUNTAMENT DE
TARRAGONA

PER QUIN MOTIU HO HEM FET

- Per garantir la seguretat de les persones que visiten el monument
- Per tal d'evitar la pèrdua patrimonial que es pot produir, fins i tot, per acumulació
- Per detectar de forma anticipada les patologies del monument
- Per actuar de forma preventiva amb petites actuacions
- Per tal de millorar conservació i reduir el risc per a les persones

QUÈ HEM FET

- Programa de prevenció i manteniment de les muralles
- Prova pilot
- Tram del Fortí Negre fins a la Rambla Vella (sectors 7 i 8)
- Dos problemes de conservació:
 - Degradació de les cares externes dels murs pel pas del temps i la naturalesa d'alguns materials
 - Pèrdua d'estabilitat en alguns trams per les empentes horitzontals generades pels seus farciments alterats

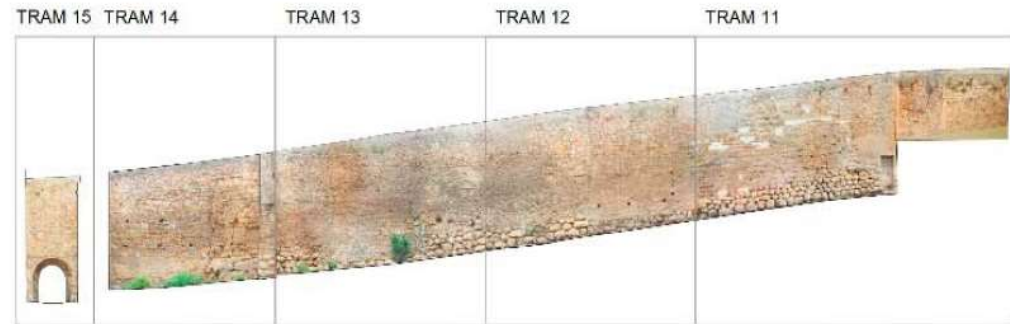
- **Calendari dels treballs:** del 31 agost al 2 novembre de 2021
- **Incidències detectades:** 927 de gravetat i abast molt divers
- **mesures correctores:** implantades en 854 incidències

Taula 1. Distribució de les incidències per sector i trams

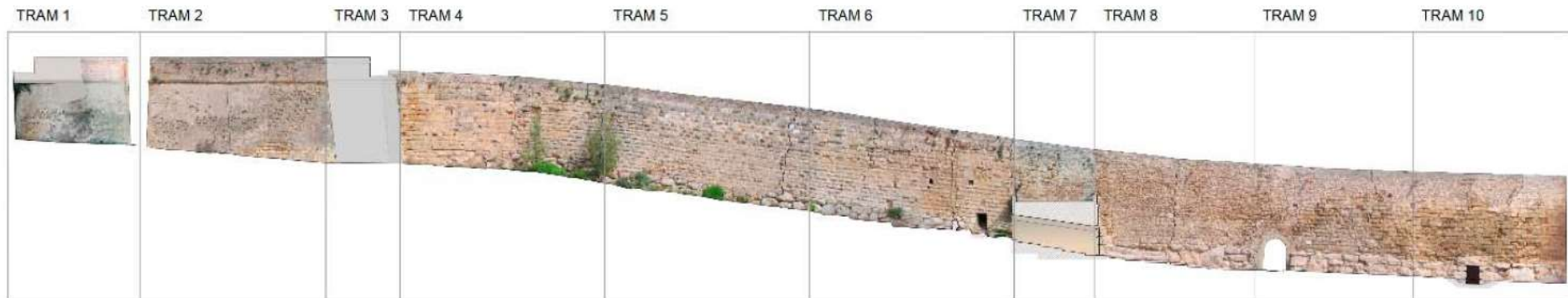
SECTOR 7 (708 incidències)					
Tram 1	10	Tram 6	49	Tram 11	19
Tram 2	50	Tram 7	13	Tram 12	32
Tram 3	44	Tram 8	70	Tram 13	25
Tram 4	26	Tram 9	169	Tram 14	35
Tram 5	16	Tram 10	99	Tram 15	51

SECTOR 8 (219 incidències)	
Tram 1	67
Tram 2	23
Tram 3	3
Tram 4	102
Tram 5	24

SECTOR 7



CARA INTERIOR



CARA EXTERIOR

SECTOR 8



Fig. 1. Indicació dels diferents trams en que s'han dividit els sectors 7 i 8

Taula 2. Graduació de les incidències en funció del risc de seguretat inicial

Nivell de risc per a la seguretat de les persones	Nombre d'incidències
Risc de seguretat inicial NUL	10
Risc de seguretat inicial BAIX	228
Risc de seguretat inicial MIG	568
Risc de seguretat inicial ALT	118

Taula 3. Graduació de les incidències segons el risc de pèrdua patrimonial inicial

Nivell de risc de pèrdua patrimonial	Nombre d'incidències
Risc de seguretat inicial NUL	174
Risc de seguretat inicial BAIX	362
Risc de seguretat inicial MIG	344
Risc de seguretat inicial ALT	42

Taula 4. Mesures implementades en funció de la seva tipologia

Tipus d'actuació	Nombre d'incidències sobre les que s'aplica
<i>Sanejat superficial (1)</i>	657
<i>Segellat de fissures i esquerdes</i>	57
<i>Bisellats amb morter de calç (2)</i>	50
<i>Execució de pernats i fixacions</i>	34
<i>Reposició de morters de junt</i>	31
<i>Eliminació de vegetació</i>	15
<i>Cegat de forats</i>	7
<i>Substitució/ampliació de xarxes de protecció</i>	2
<i>Reintegració volumètrica</i>	1
TOTAL D'ACTUACIONS	854

(1) Inclou retirada de petits fragments que es consideren irrecuperables

(2) Inclou tant plaques de morter com desplaçats en peces de pedra

Aquesta mesura s'ha aplicat de manera generalitzada a moltes parts de l'àmbit (*Fig. 13*). Normalment ha anat acompanyada de neteja de vegetació al voltant i retirada de petits fragments que per les seves característiques i estat de conservació es considerava inapropiat o impossible de reintegrar. Aquells que no complien aquesta condició s'han tractat amb pernats i millora de la seva fixació al suport mitjançant altres mesures.



Fig. 13. Exemple d'estat previ i posterior a l'aplicació sobre pedra de la mesura de sanejat superficial i retirada de petits fragments

Aquesta mesura aplicada a força incidències garanteix, per un cantó, la integritat d'algunes peces de pedra fragmentades i també s'evita la penetració d'aigua a l'interior de les fàbriques (Fig. 14), amb les patologies derivades que això comporta. Especial menció en aquest apartat cal fer al segellat de la gran esquerda (Fig. 15) que presentava el parament del Fortí Negre corresponent del tram 1.



Fig. 14. Exemple d'estat previ i final del segellat d'una gran esquerda a través de la que es produïen filtracions importants d'aigua



Fig. 15. Estat previ i final del segellat de la gran esquerda existent al Fortí Negre, amb eliminació prèvia d'arrel interior

Aquesta mesura s'ha utilitzat tant per a fixar desplaçats superficials en peces de pedra (Fig. 16 i 17), evitant així la seva fragmentació definitiva i despreniment, com per a evitar, combinat o no amb pernats, la desvinculació definitiva del suport de plaques de morter de revestiment. Un cas particular especialment rellevant, per la seva magnitud, d'aquest últim cas és la fixació d'una placa de grans dimensions (15m²) al pany del Fortí Negre corresponent al tram 3 (Fig. 18).



Fig. 16. Exemple de bisellat utilitzat per a la fixació de desplaçament superficial en pedra sorrenca tipus Llorito

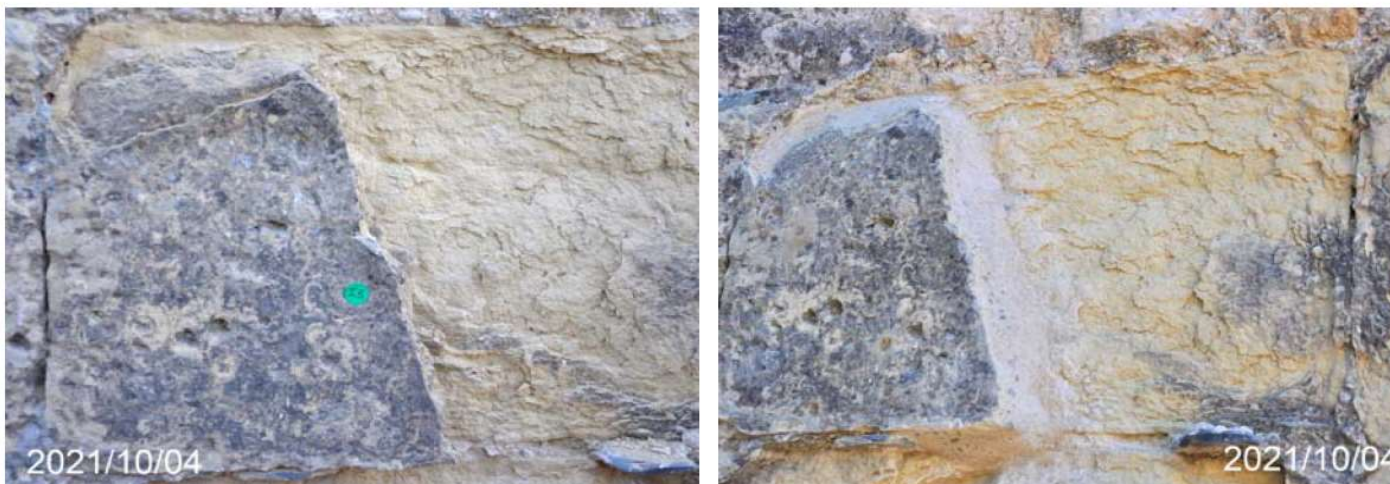


Fig. 17. Estat previ i final d'un altre bisellat utilitzat per a fixar desplaçat de pedra

Com en el cas anterior, la utilització de pernats de fibra de vidre s'ha utilitzat per a fixar i mantenir en la seva posició carreus o fragments de pedra trencats, evitant així el risc per la seguretat de les persones que suposa el seu despenjament però també la pèrdua patrimonial que això implicaria (Fig. 19). També per a ancorar al suport plaques de morter amb risc de desvincular-se d'aquest (Fig. 20).

De manera particular cal destacar el pernat en determinades parts del cordó de pedra sorrenca del Fortí Negre en el que es va detectar risc de desplaçament i caiguda (Fig. 21).



Fig. 19. Fixació de fragment de fragment de pedra amb desplaçat important mitjançant pernat (estat previ i final).



Fig. 20. Utilització del pernat (combinat amb hisellats perimetrals) utilitzat per a fixació de gran placa de morter al Fortí Negre

Gràcies a aquesta mesura, s'ha pogut recuperar l'estabilitat d'algunes fàbriques, especialment de maçoneria ordinària, que per la continuada degradació dels seus morters patien un nivell de desestructuració elevat, com és per exemple el cas particular de la zona del parament intern de la muralla situada al cantó del contrafort intern (Fig. 22) de la Baixada del Roser (tram 14 del sector 7).

En altres casos aquesta actuació serveix, a més, per a evitar la penetració d'aigua a l'interior de les fàbriques, afavorint així la conservació i durabilitat d'aquestes (Fig. 23).



Fig. 22. Exemple de reposició de morter de junts en una àmplia zona del parament interior de la muralla a la zona de Baixada del Roser a tocar del contrafort





Fig. 25. Estat previ i posterior a la neteja de vegetació en els coronaments de tàpia medievals del tram 1 del sector 8 (Via Imperi)



Fig. 24. Exemple de neteja de vegetació que millora el funcionament de sistemes d'evacuació d'aigua del pas de ronda de la muralla

- Cegats de forats
- Reintegració volumètrica
- Substitució i ampliació de xarxes de protecció



Fig. 27. Petita restitució volumètrica provisional en cantonada del Fortí Negre feta per garantir estabilitat cordó superior de pedra



Fig. 26. Exemple d'estat previ i posterior a cegat de forat en el tram 14 del sector 7 (zona de Baixada del Roser)

Taula 5. Evolució del risc de seguretat gràcies a les mesures implantades

Nivell risc inicial	Nombre inicial d'incidències	Graduació del risc després de l'aplicació de les mesures			
		NUL	BAIX	MIG	ALT
BAIX	228 →	77	151		
MIG	568 →	113	454	1	
ALT	118 →	31	83	0	0

Taula 6. Evolució del risc de pèrdua patrimonial gràcies a les mesures implantades

Nivell risc inicial	Nombre inicial d'incidències	Graduació del risc després de l'aplicació de les mesures			
		NUL	BAIX	MIG	ALT
BAIX	362 →	68	293		
MIG	444 →	26	52	266	
ALT	42 →	14	5	7	16

Els punts més crítics són:

- el tram del Portal del Roser
- les tres cares del Fortí Negre

Les futures intervencions contemplen:

- Consolidació i protecció de restes de tàpia medieval conservades
- Ampliació de mesures implementades en paraments del Fortí Negre
- Ampliació de consolidació de paraments al tram 14 del sector 8 (zona Baixada del Roser)
- Consolidació i sanejat de revestiments de morter de calç a la Baixada del Roser
- S'haurà de fer manteniment, com a mínim, cada 4 anys

Adjudicació de l'execució dels treballs:

- Elena Urueña Alejandre

Realització de les inspeccions i implementació de mesures correctores:

- Elena Urueña Alejandre, restauradora
- Esther Martínez, restauradora
- Ramon Vidal Perelló, oficial paleta (Constecnia Tres, S.L.)
- Francisco del Peral López, oficial paleta (Constecnia Tres, S.L.)
- Àlex Fernàndez, operari (Constecnia Tres, S.L.)

Seguiment per part de Patrimoni Històric de l'Ajuntament de Tarragona:

- Arcadi Abelló Riley (1), arqueòleg: cap tècnic de manteniment de Patrimoni Històric
- Cristina Rodríguez Montiel, arquitecta municipal

Seguiment tècnic i registre de dades:

- *Brull i Alfonso, Arquitectura i patrimoni, SLP*
 - Carlos Brull Casadó, arquitecte
 - Andreu Alfonso Jardí, arquitecte
 - Rafel Pelegrí Brull, arquitecte tècnic

