

# Criteris de diagnosis i intervenció

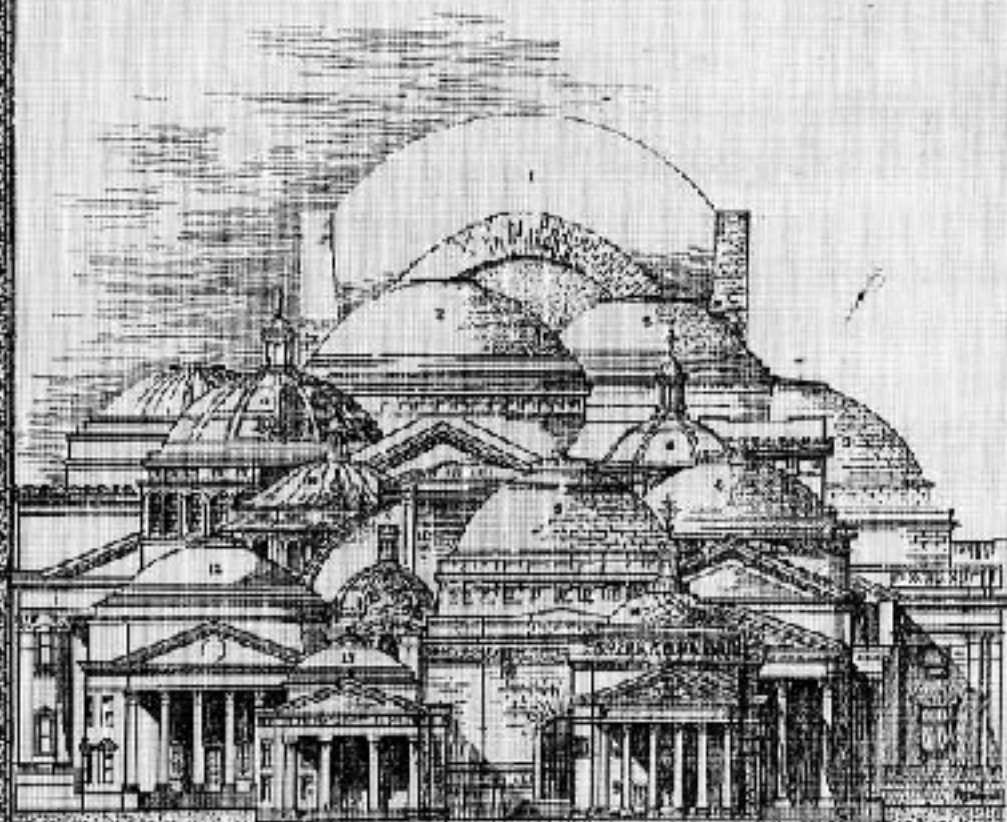
Barcelona, 28 de novembre 2017  
Joan Olona i Casas



Diputació  
Barcelona

#DibaOberta

**VERIFICACIÓ ESTAT ESTRUCTURAL  
PROVA DE CÀRREGA**



**SOME DOMES CONSTRUCTED BY  
R. GUASTAVINO CO.**

**BOSTON**

**NEW YORK**

11. BOSTON	12. BOSTON	13. BOSTON	14. BOSTON	15. BOSTON	16. BOSTON
1. Cathedral of the Holy Spirit, Boston, Mass.	2. St. Ann's Church, Boston, Mass.	3. St. Paul's Church, Boston, Mass.	4. St. Peter's Church, Boston, Mass.	5. St. James' Church, Boston, Mass.	6. St. Francis' Church, Boston, Mass.
7. St. Elizabeth's Church, Boston, Mass.	8. St. Ann's Church, Boston, Mass.	9. St. Paul's Church, Boston, Mass.	10. St. Peter's Church, Boston, Mass.	11. St. James' Church, Boston, Mass.	12. St. Francis' Church, Boston, Mass.
13. St. Elizabeth's Church, Boston, Mass.	14. St. Ann's Church, Boston, Mass.	15. St. Paul's Church, Boston, Mass.	16. St. Peter's Church, Boston, Mass.	17. St. James' Church, Boston, Mass.	18. St. Francis' Church, Boston, Mass.
19. St. Elizabeth's Church, Boston, Mass.	20. St. Ann's Church, Boston, Mass.	21. St. Paul's Church, Boston, Mass.	22. St. Peter's Church, Boston, Mass.	23. St. James' Church, Boston, Mass.	24. St. Francis' Church, Boston, Mass.
25. St. Elizabeth's Church, Boston, Mass.	26. St. Ann's Church, Boston, Mass.	27. St. Paul's Church, Boston, Mass.	28. St. Peter's Church, Boston, Mass.	29. St. James' Church, Boston, Mass.	30. St. Francis' Church, Boston, Mass.

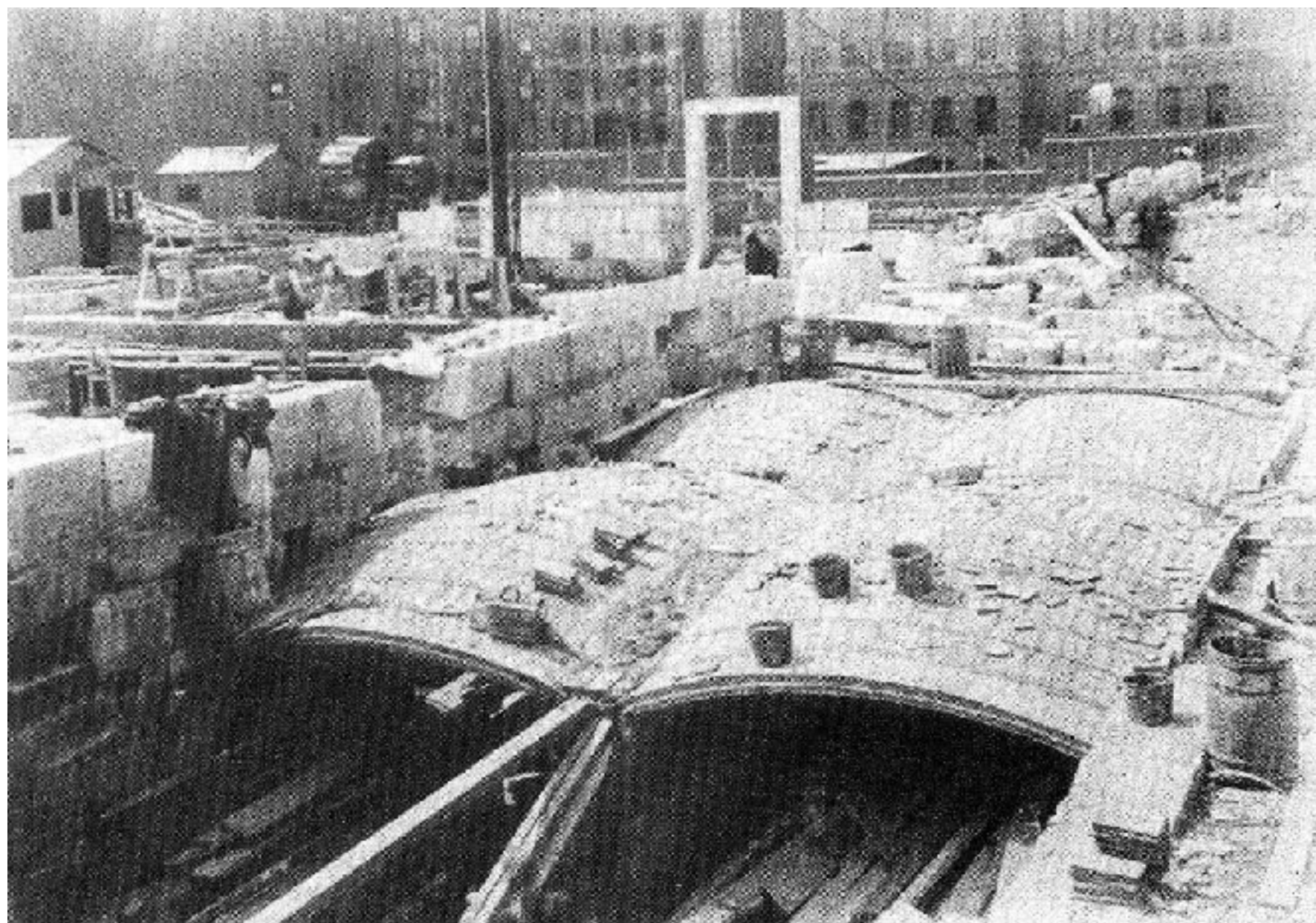
**ALBANY, N.Y.**







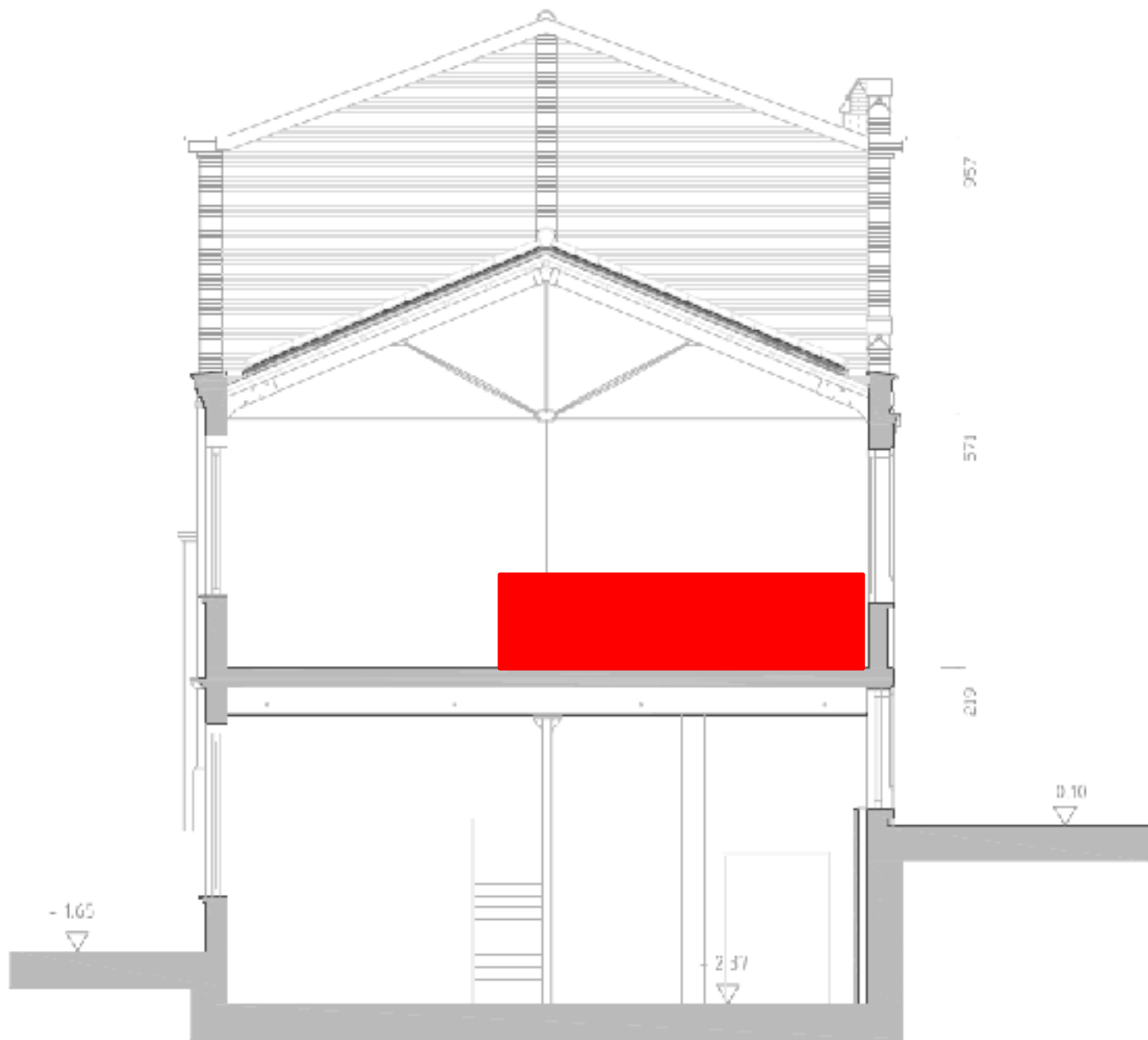




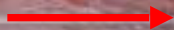
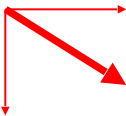
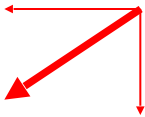
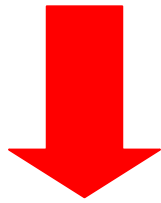


H. Co. Arch. 10' Span  
Load 112,140 lbs.

May 15/1901  
A. S. Robst  
Photo.

















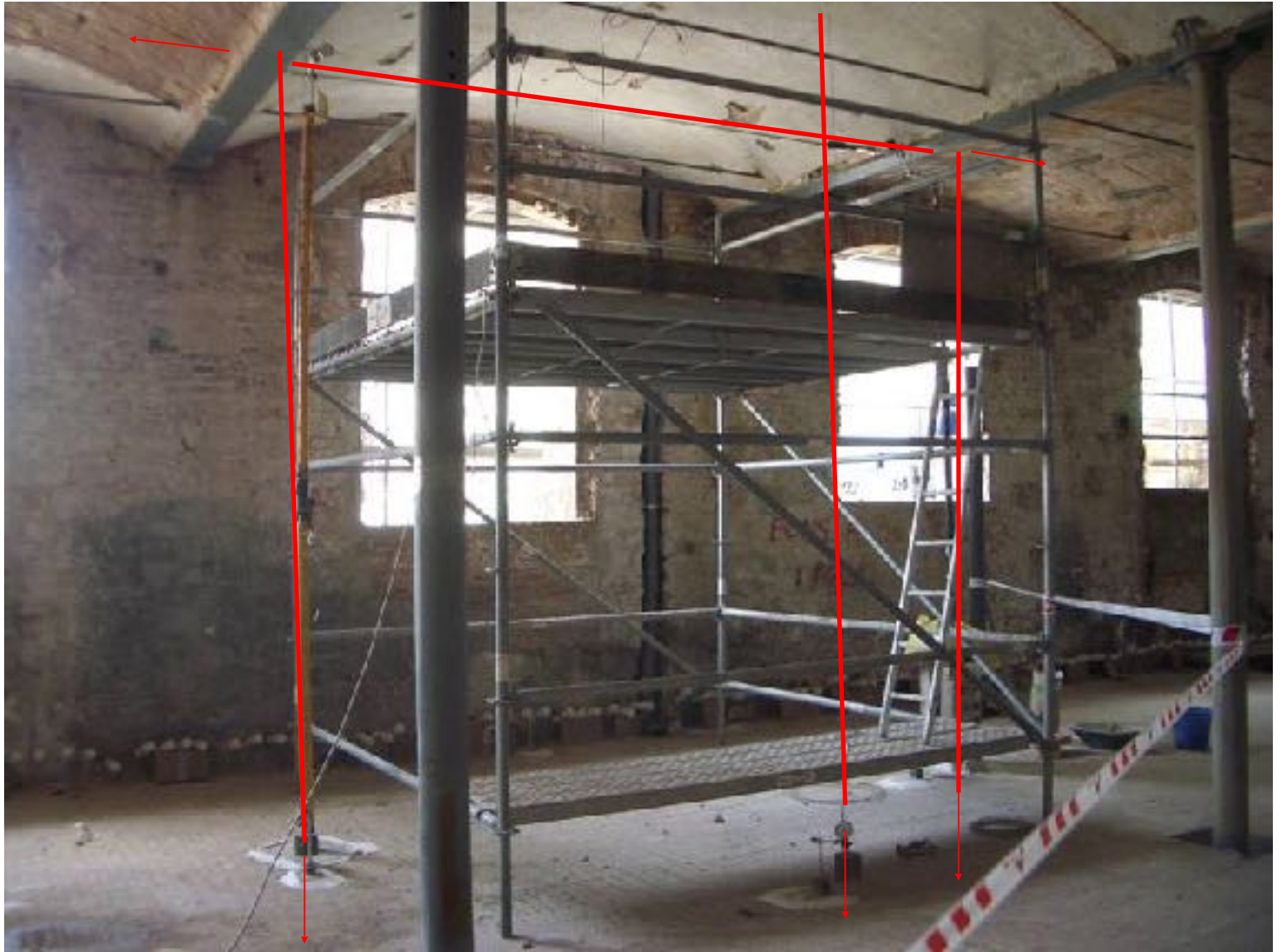














cotca		TL:	86/8	Obra:	Ca Re Da
Operació:		Prueba de carga Bóveda tabicada			
Element de mesura:		Flexímetre 1			
Data	Hora	Càrrega	Lectura mm	Fletxa mm	Hum %
27/07/04	10:00	0	20,97	0	60
27/07/04	12:05	1	23,2	0,77	61
27/07/04	13:00	2	19,36	1,61	61
27/07/04	15:00	3	16,52	2,45	61
27/07/04	16:30	4	11,61	3,36	60
28/07/04	10:00	4	13,7	4,27	62
28/07/04	11:15	3	16,85	4,12	62
28/07/04	12:30	2	17,43	3,54	63
28/07/04	15:00	1	16,06	2,91	63
28/07/04	16:00	0	16,14	1,83	64
29/07/04	10:00	0	16,16	1,79	60

CONTROL TÉCNICO  
CATALÁN S. A.

C/Albira 3  
Pob. Santos  
06010, Barberà del Vallès  
Tel. 937293067 Fax 937285202  
cotca@recoles

Laboratori d'Assaigaments  
i identificació: N004

Director Tècnic  
Responsable de "Ambit"

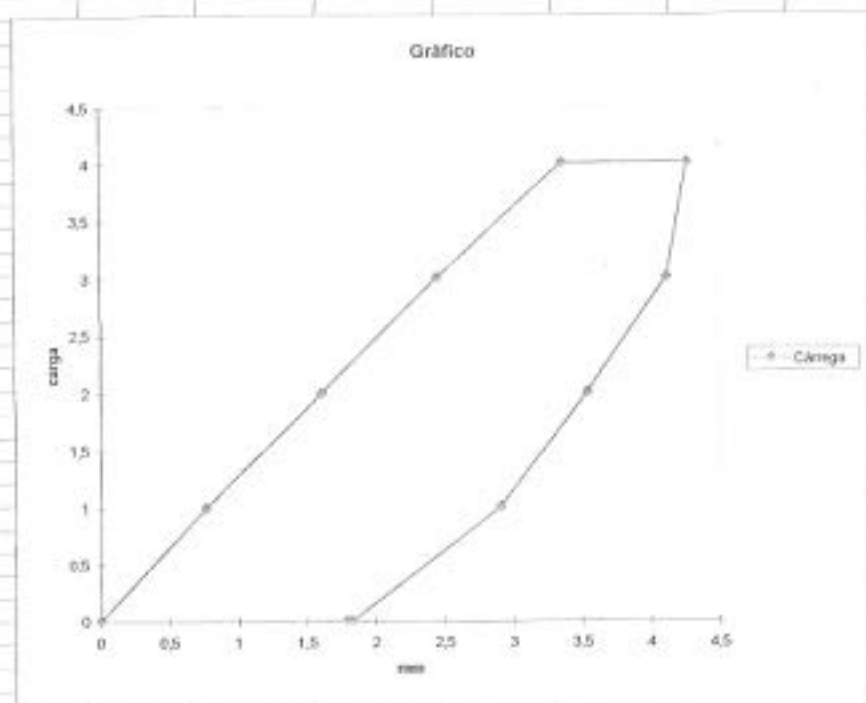
Jesús Terán Gual  
Ingeniero Industrial

Carvent Director General

Vicente Alegre Hellera  
Ingeniero de Cálculo

CO

cotca



Prueba de carga Bóveda tabicada.

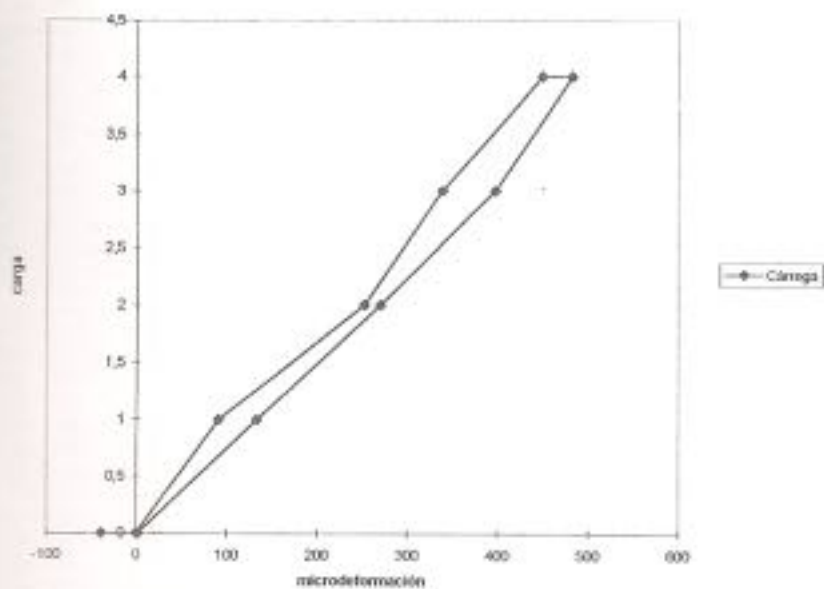
Flexímetre 1

Fletxa mm	Càrrega
0	0
0,77	1
1,61	2
2,45	3
3,36	4
4,27	4
4,12	3
3,54	2
2,91	1
1,83	0
1,79	0
0	0
0	0

CONTROL TÉCNICO  
CATALÁN, S. A.

cotca

Gráfico



Prueba de carga.Bóveda tabicada.

Galga 1

Fleixa microdef.	Càrrega
0	0
91	1
252	2
338	3
449	4
482	4
397	3
270	2
133	1
2	0
-39	0

CONTROL TÈCNIC  
CATALAN, S.A

# Resultats

Gruix de la volta 8cm i 3,90 m de llum, fletxa central 50cm,  
volta atirantada

Sobrecàrrega Total 1.900Kg/m<sup>2</sup>

No s'observa cap tipus de lesió durant l'assaig

Fletxa màxima volta	10mm
Fletxa màxima jassera	4.3mm
Desplaçament horitzonal	4.2 mm

Fletxes remanents >20%

CAS  
HABITATGES CARRER  
FINLANDIA







CSA Can Vies

Honky Tonk Blues Bar

Maristes Santa,  
Infantil i Primària

Apartaments  
Barcelona Station

Carrer dels Jocs Florals

Carrer d'Antoni de Capmany







ATT- Srta Laura –Fincas Pelayo  
DE Joan Olona i Casas-Arquitecte Tècnic.

Benvolguda Srta

En referència a la finca situada al carrer Finlàndia n° del Barri de Sants a Barcelona,.

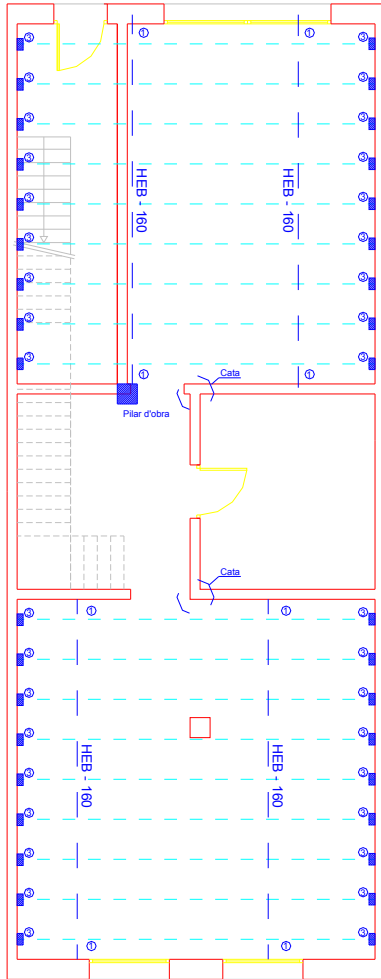
Degut a les lesions observades durant el procés de realització de cales en el conjunt de l'estructura, s'ha determinat l'estintolament del conjunt de l'estructura, i particularment les bigues deteriorades i que presentaven perdua de secció important, realitzant-se aquest estintolament desde la planta baixa fins a la planta coberta.

Del procés d'estintolament i diagnosi realitzat es determina que **les vivendes sotacoberta 4<sup>o</sup>1<sup>a</sup> i 4<sup>o</sup>2<sup>a</sup> no puguin ser habitades fins a la realització definitiva de la reparació de la coberta i esquerdes en parets de càrrega.**

Tanmateix, la resta de vivendes poden ser habitades sempre que es mantinguin les mesures disposades d'estintolament de l'estructura evitant cops i prohibint-se l'eliminació d'elements de puntals en cap cas en els llocs on s'ha realitzat.

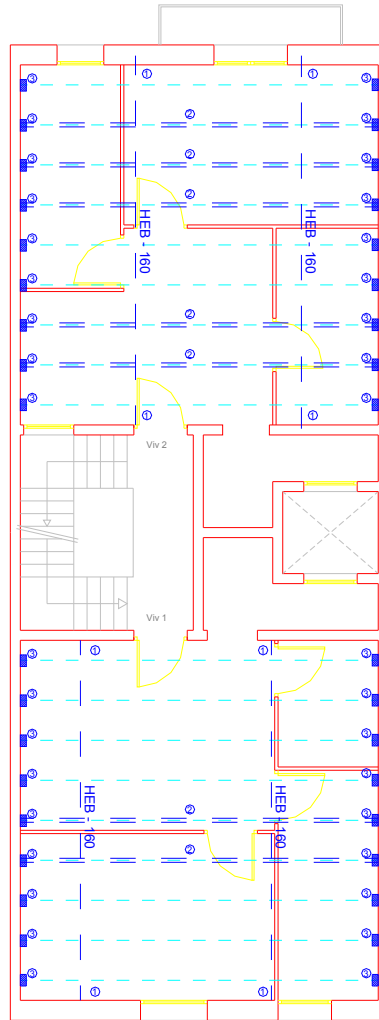
I per tal que a vostés els hi quedi constància,

Façana c/ Finlândia nº41



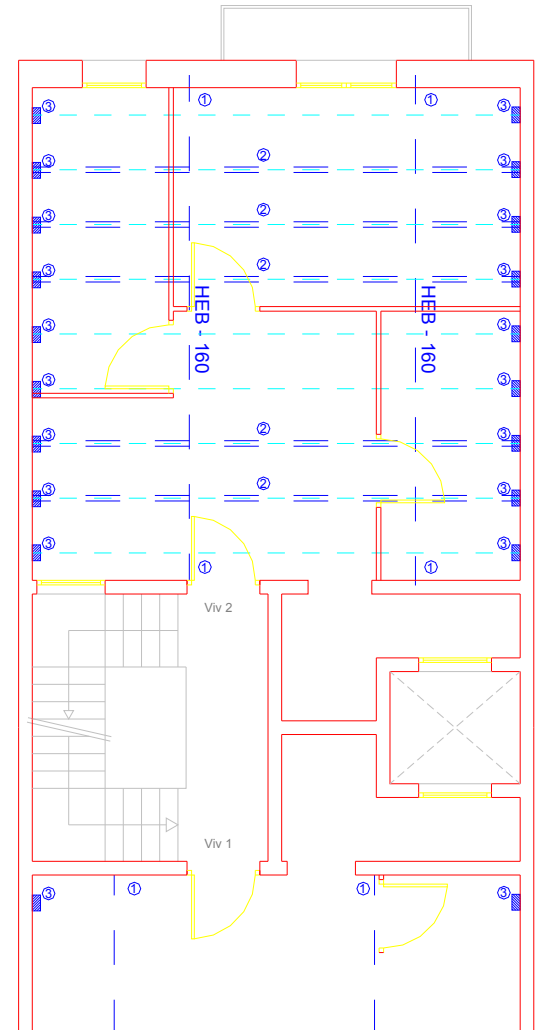
Planta Baixa

Façana c/ Finlândia nº41



Planta Principal

Façana c/ Finlândia nº41





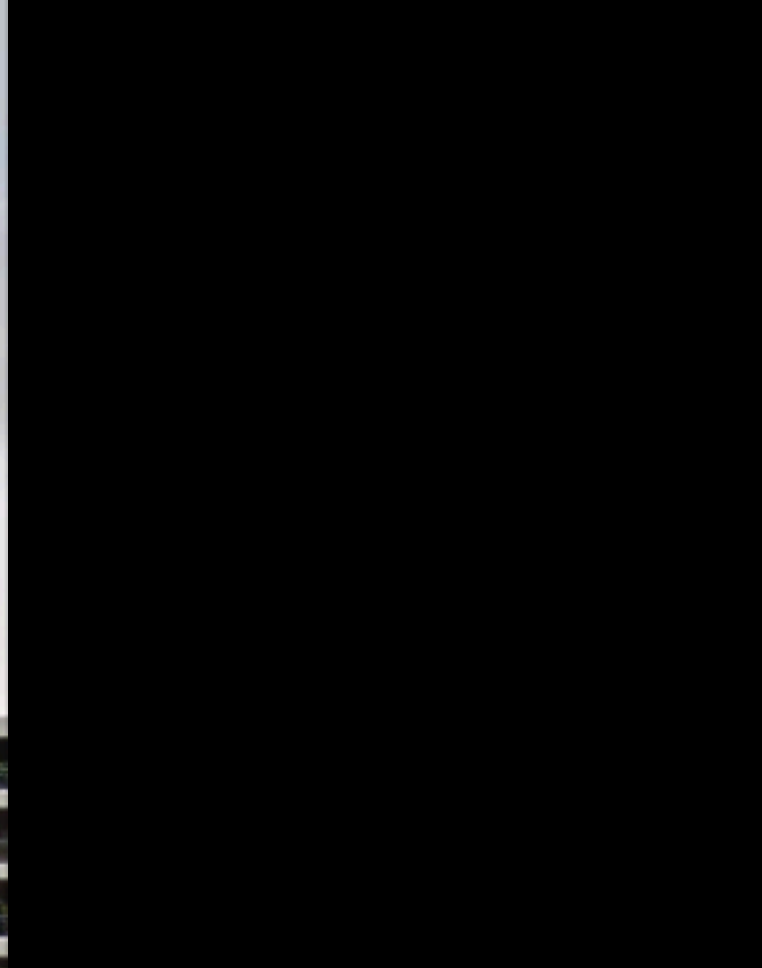
**OSALAN**

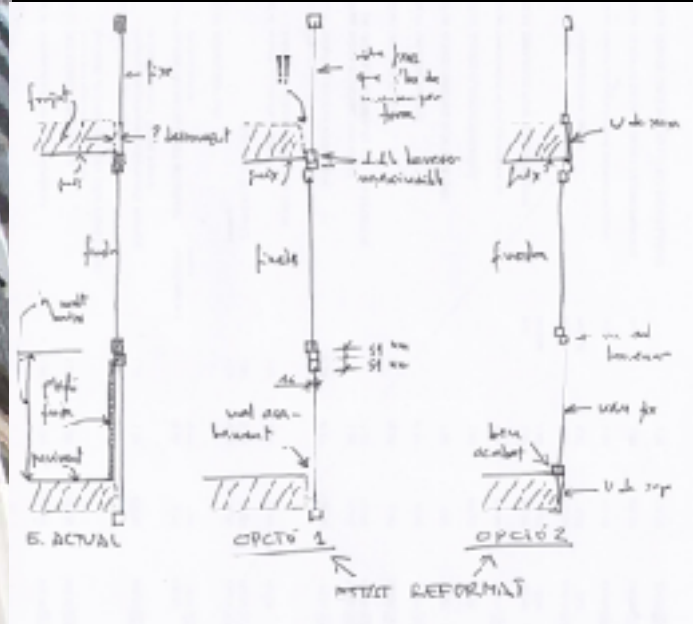
Carreño, Departamento de Desarrollo Comunal, Escuelas  
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

- **Instal·lació de mitjans d'evacuació de runa.** S'han d'estudiar i instal·lar abans de la demolició per tal d'evitar improvisacions sobre la marxa. Hauran de ser de dimensions adequades, amb tolves d'emmagatzemament, evitar mitjançant lones a l'exterior i el regat, la formació de grans quantitats de pols, i no sobrecarregar els forjats intermitjos amb excessiu pes de runa.
- **Retirada de materials de runa aprofitable.** Mai s'ha d'extreure un material aprofitable en quant protecció col·lectiva, i es respectarà l'ordre establert per tal d'executar l'enderroc.

CAS  
HABITATGES ROSARIO





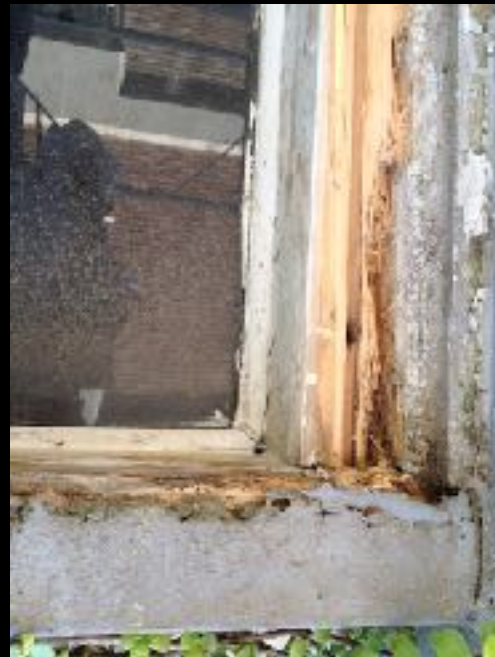


Diputació  
Barcelona





Diputació  
Barcelona



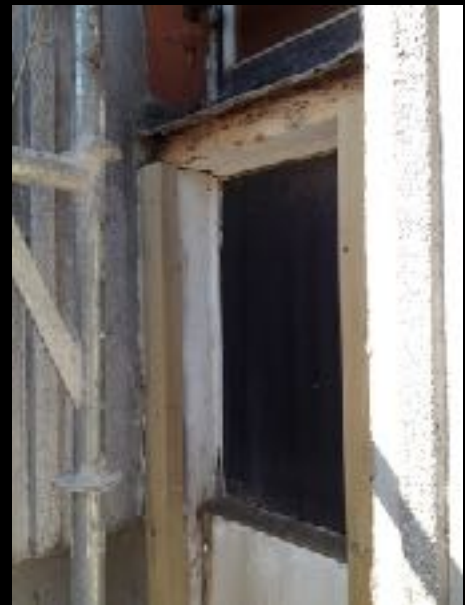
Diputació  
Barcelona











Diputació  
Barcelona





# **VALIDACIÓ SOLUCIÓ TRADICIONAL BIGUES DE FUSTA**

Les comprovacions realitzades van ser les següents :

- Geometria de la biga.
- Nusos, clivelles i semes.
- Determinació del contingut d'humitat de la fusta a diferents fondàries.
- Determinació de les característiques mecàniques d'una biga aportada al Laboratori.



Fotografia 1

### Biga 3

Dimensions (cm)  
Llargària x cantell x base

Particularitats

Humitat fusta

400 x 13 x 14.5

Presenta clivelles de dimensions mínimes.

Els nusos són petits. S'ha detectat que algunes clivelles estan tapades.

18% d'humitat a 4 cm de fondària.



Fotografia 5



## Biga 6

Dimensions (cm) Llargària x cantell x base	Particularitats	Humitat fusta
565 x -- x --	Clivelles discontinües de petites dimensions. Presència d'un nus d'1.5 cm de diàmetre.	40% d'humitat a 1cm de fondària i 43.5% d'humitat a 5 cm de fondària.



Fotografia 8

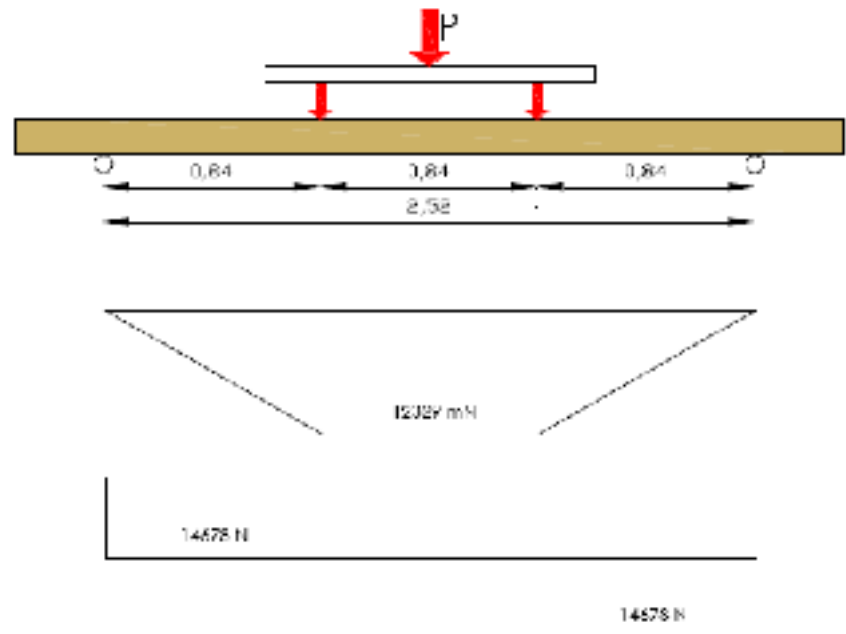
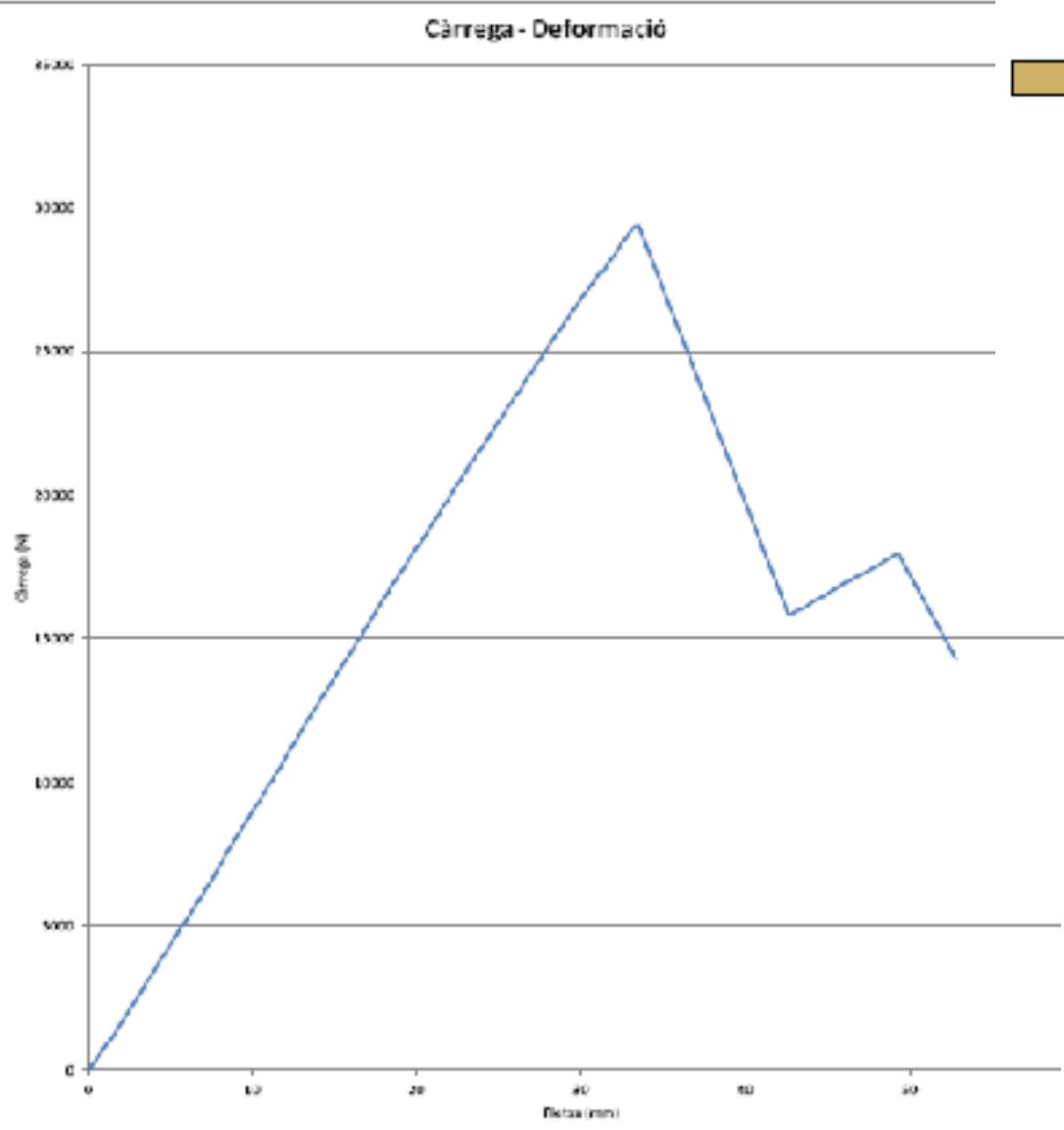


Fotografia 9



Fotografia 10

## Gràfic de càrrega - deformació:



Càrrega de ruptura (P):	29358 N
Deformació màxima:	33.5 mm
Moment flector de ruptura:	12329 mN
Tallant de ruptura:	14678 N
Tensió de ruptura a flexió:	30.1 N/mm <sup>2</sup>
Mòdul d'elasticitat:	9.5 KN/mm <sup>2</sup>



Si tinguéssim en compte la resistència a flexió (30.1 N/mm<sup>2</sup>), la fusta podria estar classificada com a D10!

Si tinguéssim en compte la densitat (les dades actuals de l'assaig de densitat que s'està duent a terme indiquen que la densitat serà inferior a 485 Kg/m<sup>3</sup>), la fusta podria estar classificada com a D18.

Si tinguéssim en compte el mòdul d'elasticitat (9.5 KN/mm<sup>2</sup>), la fusta podria estar classificada com a D10!

I tot i que la resistència a flexió hagi estat elevada, si tenim en compte les 3 dades estudiades, la classe resistent que es podria considerar, seria una D18.

	C30	D8.5	D10	D50	D40	D70
$f_{t,0.05}$	10	15	20	30	40	50
$f_{c,0.05}$	18	21	24	30	36	42
$E_{0.05}$	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5	9.5
$G_{0.05}$	0.21	0.25	0.26	0.30	0.32	0.34
$\rho_{0.05}$	378	400	410	440	475	500
$\rho_{0.05}$	350	370	380	390	410	420

		C30	D8.5	D10	D50	D40	D70														
Propietats de resistència																					
Tracció paral·lela a la fibra	$f_{t,0.05}$	10	15	20	30	40	50														
Tracció perpendicular a la fibra	$f_{t,90}$	1.8	2.1	2.4	3.0	3.6	4.2														
Compresió paral·lela a la fibra	$f_{c,0.05}$	18	21	24	30	36	42														
Compresió perpendicular a la fibra	$f_{c,90}$	2.1	2.5	2.6	3.0	3.2	3.4														
Constante	$G_{0.05}$	0.21	0.25	0.26	0.30	0.32	0.34														
Propietats de rigidesa (en kN/mm <sup>2</sup> )																					
Mòdul de elasticitat mitjà paral·lel a la fibra	$E_{0.05}$	7	8	9	9.5	10	11	11.5	12	13	14	15	16	16.5	18	19	20				
Mòdul de elasticitat paral·lel a la fibra (5% percentil)	$E_{0.05}$	4.7	5.4	6.0	6.4	6.7	7.4	7.7	8.0	8.7	9.4	10.0	10.7	8	8.3	8.2	10.1	10.9	11.8	14.3	15.8
Mòdul de elasticitat mitjà perpendicular a la fibra	$E_{0.05}$	0.23	0.27	0.30	0.32	0.33	0.37	0.38	0.40	0.43	0.47	0.50	0.53	0.63	0.67	0.73	0.80	0.86	0.93	1.13	1.23
Mòdul mitjà de constant	$G_{0.05}$	0.44	0.5	0.56	0.58	0.63	0.69	0.72	0.75	0.81	0.88	0.94	1.00	0.99	0.62	0.69	0.75	0.81	0.88	1.04	1.25
Densitat (en kg/m <sup>3</sup> )																					
Densitat	$\rho_A$	390	410	420	430	440	450	460	470	480	490	490	490	475	485	510	540	570	600	700	800
Densitat mitjana	$\rho_{0.05}$	350	370	380	390	410	420	430	440	450	460	470	480	475	485	510	540	570	600	740	840

- NOTA 1. Los valores dados en esta tabla para la resistencia a tracción, resistencia a compresión, resistencia a cortante, 5% percentil del módulo de elasticidad, módulo de elasticidad medio perpendicular a la fibra y módulo de constante se han calculado utilizando las ecuaciones dadas en el anexo A.
- NOTA 2. Las propiedades relacionadas en esta tabla son aplicables a la madera que presente un contenido de humedad que corresponde a una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del 65%.
- NOTA 3. Es probable que la madera perteneciente a las clases C45 y U50 no esté disponible.
- NOTA 4. Los valores característicos de resistencia a cortante son para madera sin finas, de acuerdo a la Norma EN 408. El efecto de las finas debería tenerse en cuenta en las normas de diseño.

# **DIAGNOSI ESTRUCTURAL**

## 2. ESTUDI REALITZAT

L'encàrrec es centra en la inspecció i determinació de l'estat dels elements de fusta que componen l'estructura dels sostres de l'edifici, concretament es visuren 93 bigues corresponents a les plantes primera, segona i tercera, a fi d'obtenir les següents dades:

- Possibles atacs d'insectes.
- Possibles podriments.
- Avaluació, defectes i particularitats de la fusta.
- Geometria de la secció vista.

Els croquis de situació dels diferents elements es troba en l'Annex 1

## 3. METODOLOGIA D'INSPECCIÓ

Per facilitar el nostre estudi hem assignat un número a cada bigueta de cada planta, es a dir per localitzar una bigueta primer direm el seu número i després el sostre al qual es troba (número de planta).

Els recolzaments de cada biga els hem anomenat segons la disposició a façana o paret interna.

La nomenclatura utilitzada per facilitar la localització dels diferents elements estudiats queda reflectida a l'Annex 1 d'aquest mateix informe.

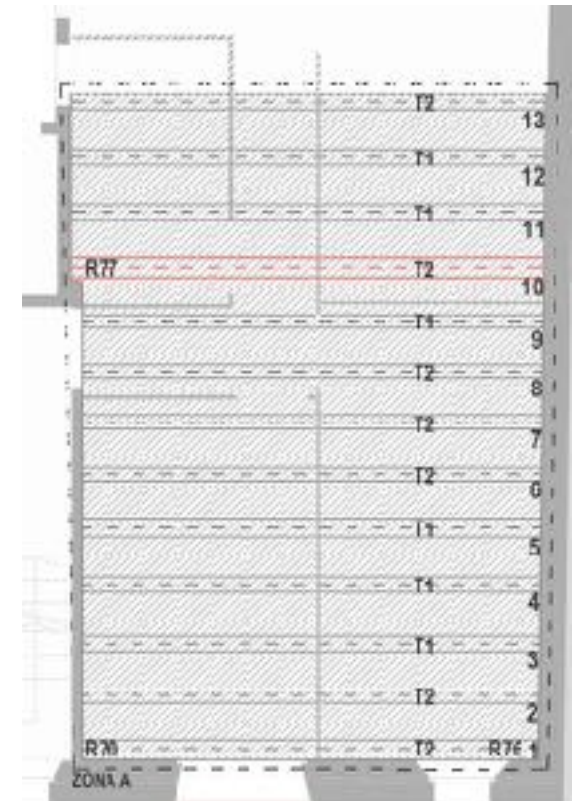
Les comprovacions que es porten a terme són:

- Una inspecció visual per a la determinació directa de les lesions, particularitats i defectes detectables visualment (manques de secció, nusos, atacs biòtics, podriments, semos o clivelles, etc.)
- Determinació de la geometria vista de l'element estudiat.
- Utilització d'un punxó per descobrir les zones de duresa superficial anormal de la fusta.
- Utilització d'un trepant per descobrir diferències de densitat de la fusta que podrien significar existència de caveres internes produïdes per insectes.
- Determinació de la humitat de l'element mitjançant higròmetre de puntes i determinació de les condicions ambientals de l'espai amb termohigròmetre

**T1** : Fustes en bon estat aparents o amb presència d'atacs superficials i puntuals.

**T2**:Elements amb alteracions de diferents tipus que necessiten actuacions locals o parcials però que podríem conservar amb reparacions necessàries. En la majoria de casos són bigues que s'han de recalcular.

**T3**:Elements que han de ser objecte de substitució, reforç o recomposició.



#### 4. COMENTARIS DE L'OBSERVACIÓ DELS DIFERENTS ELEMENTS

S'ha comprovat que la solució dels sostres són a base de biguetes de lústa de seccions que varien en funció de la zona i planta. Els entrebigats són de maó ceràmic fet "in situ". En funció de la situació de les bigues i de forma **genèrica**, hem delimit les zones segons el croquis adjunt (cal dir que en alguns sectors de les zones 3 i 4 existeixen algunes bigues de tipologia diferent i la zona 1 de les plantes primera i segona és diferent que les plantes altell, tercera i quarta).

Aquestes zones semblants o sectors els hem definit de la següent manera:

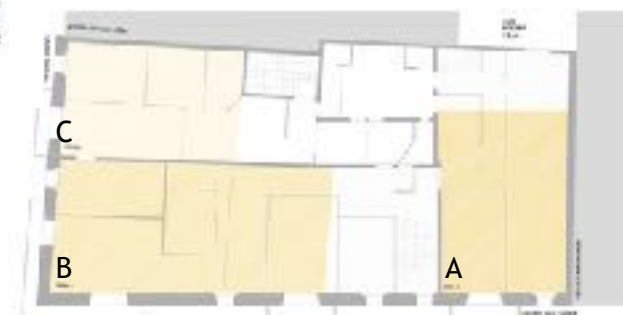
**Zona A:** Zona compresa entre la caixa escala a mantenir i la mitgera de la finca Sant Ramon 3. Bigues de secció arrodonida en les plantes primera, segona i tercera de dimensions que oscil·len entre 6 i 8 cm de cantell vist i 15 i 17 cm de base, amb algun cas que arriba als 20cm de base, amb intereixos d'entre 45 i 60 cm.

**Zona B:** Zona de la cantonada del carrer Sant Ramon i Sant Pau. Bigues de secció arrodonida de dimensions que oscil·len entre 6 i 7 cm de cantell vist i 15 i 17 cm de base. Els intereixos oscil·len segons la planta entre 55 i 63 cm.

**Zona C:** Zona que comprèn la façana de sant Pau i en contacte amb la mitgera finca veïna del mateix carrer. Bigues de secció arrodonida amb dimensions que oscil·len entre 6 i 7 cm de cantell vist i 16 i 17 cm de base amb intereixos d'entre 50 i 60 cm.

La major part de les bigues inspeccionades estan pintades, la qual cosa, impossibilita clara l'apreciació de clivells i nusos.

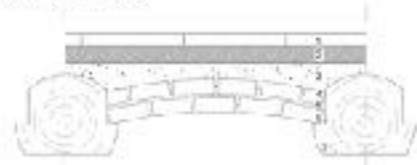
S'ha pogut realitzar una visió de la secció constructiva del sostre detallant que la secció tipus de bigueta és de 17cm de base i 17cm de cantell, amb un encaix de 2cm per tal de rebre el revoltó ceràmic.



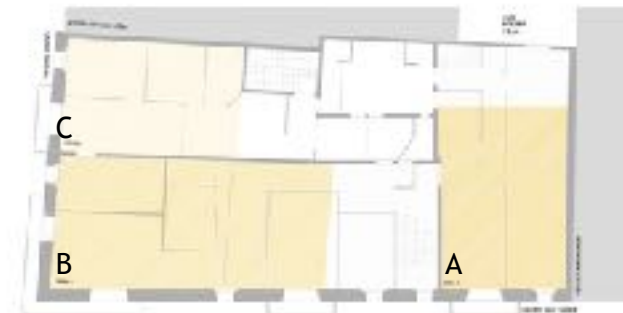




SECCIÓ DE FORJAT

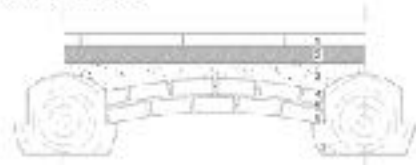


- 1 - Paviment (gr. x, 50 cm)
- 2 - Vient de calç (esp. 3,50 cm)
- 3 - Mena de ciment (gr. x, 3 cm)
- 4 - Hores de obra (10 cm)
- 5 - Mena (3 cm)
- 6 - Sòcol de ciment (3 cm)
- 7 - Riga de fusta

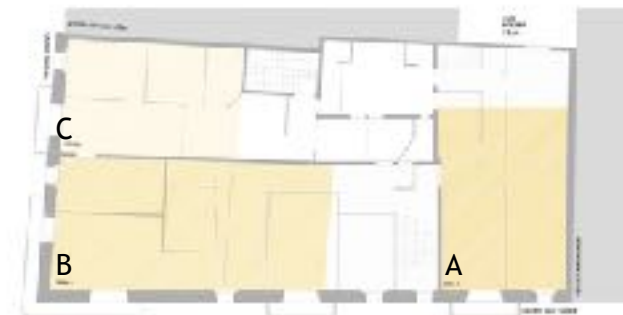




SECCIÓ DE FORJAT

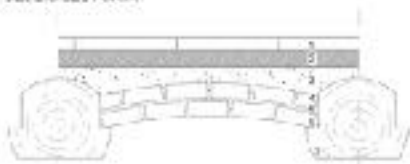


- 1 - Forjat (aprox. 10 cm)
- 2 - Vinya de calç (aprox. 1,50 cm)
- 3 - Manta de molla (aprox. 3 cm)
- 4 - Hores de obra (10 cm)
- 5 - Manta (3 cm)
- 6 - Sòlida (3 cm)
- 7 - Riga de fons

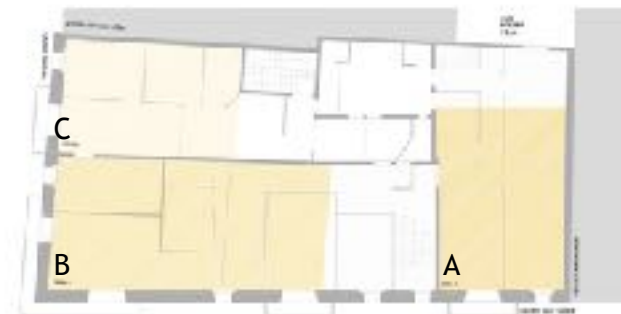




SECCIO DE FORJAT



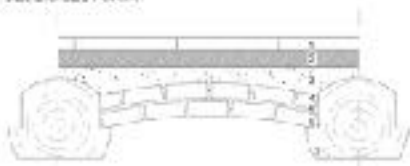
- 1 - Forjats (esp. 15 cm)
- 2 - Membr de calc (esp. 3.5C cm)
- 3 - Membr de ciment (esp. 3 cm)
- 4 - Membr de ciment (10 cm)
- 5 - Membr (2 cm)
- 6 - Membr de ciment (3 cm)
- 7 - Rigol de fons



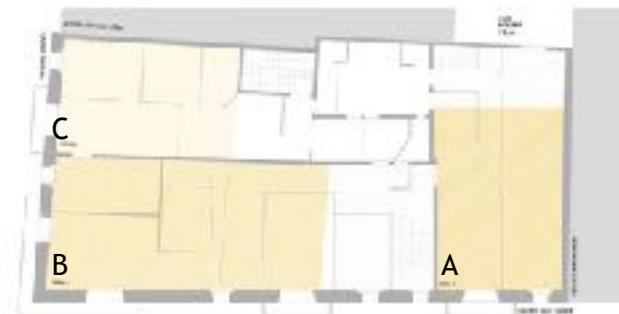




SECCIO DE FORJAT

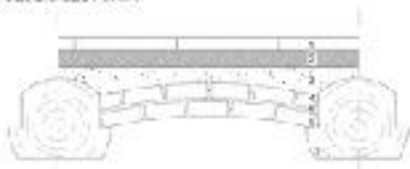


- 1 - Paviment (esp. 5,0 cm)
- 2 - Membr de calc (esp. 1,50 cm)
- 3 - Membr de ciment (aprox. 3 cm)
- 4 - Ferro de reforç (10 cm)
- 5 - Ferro (2 cm)
- 6 - Ferro de ciment (3 cm)
- \* - Rega de fons

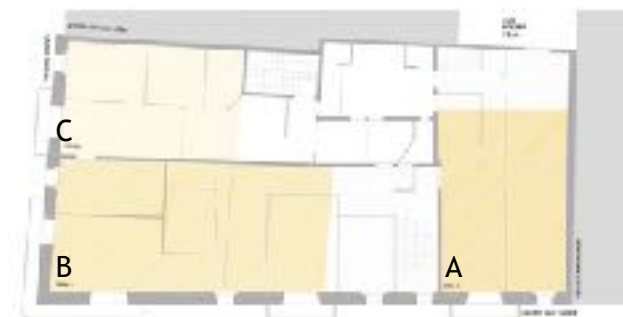




SECCIÓ DE PORTAT

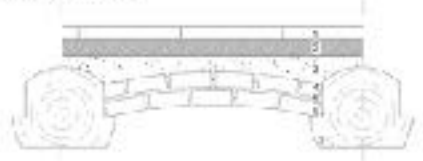


- 1 - Paviment (aprox. 5,0 cm)
- 2 - Membrat de calç (esp. 1,50 cm)
- 3 - Membrat de ciment (aprox. 3 cm)
- 4 - Armadura de ferro (10 cm)
- 5 - Betó (10 cm)
- 6 - Armadura de ferro (10 cm)
- 7 - Rigol de fons





SECCIÓ DE FORJAT



- 1 - Paviment (esp. 30 cm)
- 2 - Membrana de aïllament (esp. 3.50 cm)
- 3 - Membrana de impermeabilització (esp. 3 cm)
- 4 - Armadura de ferro (10 cm)
- 5 - Betó (15 cm)
- 6 - Membrana de aïllament (3 cm)
- 7 - Rigol de drenatge

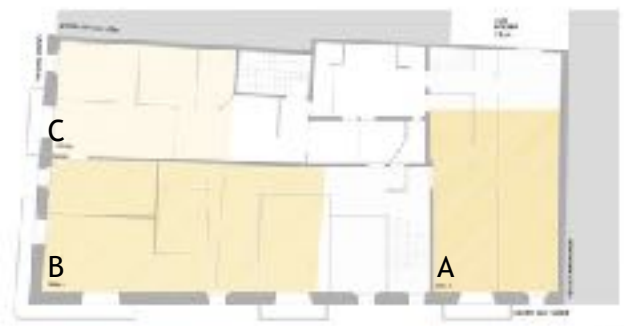
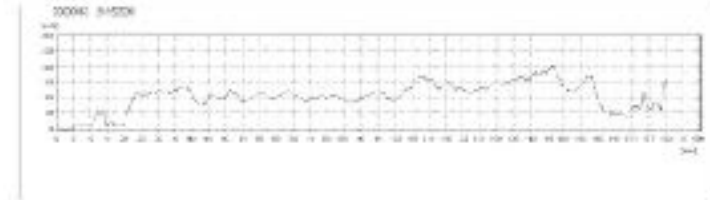


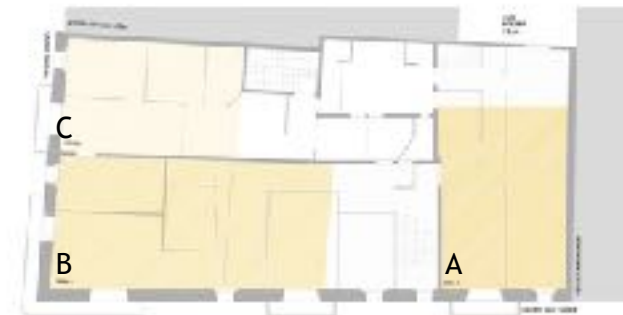
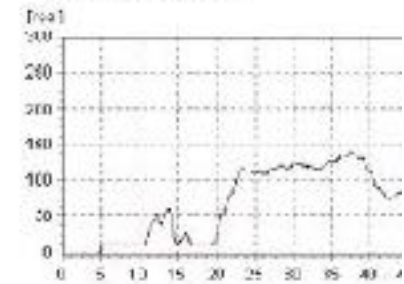




Fig 3 Zona B de la planta tercera 69

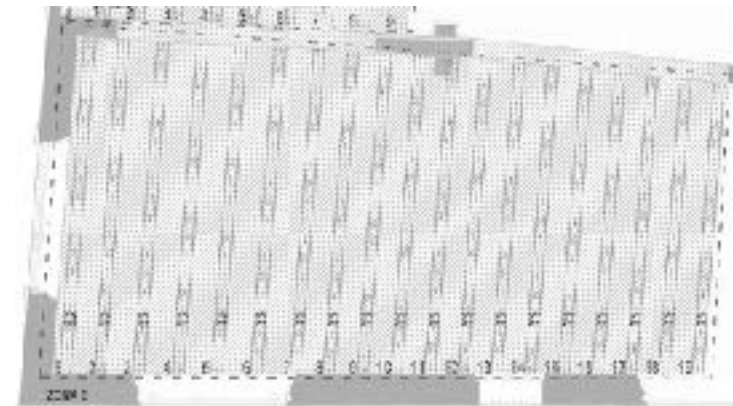


Presenta irregularitats als 2cm primers de fondària, la resta és normal. Fins als 10cm de profunditat.



## 8. ELEMENTS ESTUDIATS Elements estudiats a la planta baixa (sostre)

Núm. de l'element	Secció en cm Alçada vista x amplària	Tipus	Observacions
<b>ZONA B (les alçaries vistes en aquesta planta són per la part superior)</b>			
1	6,5 x 16	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció. Humitat en cap façana del 25,4%
2	5,5 x 20	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció
3	7 x 17,5	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció.
4	8 x 17	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció. Humitat en cap façana del 20,5%
5	0,5 x 10	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció. Humitat en cap façana del 20,2%
6	0,5 x 19	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció
7	4,5 x 19	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció
8	5,5 x 15	3	En la zona de façana pèrdua total del cap de la biga. Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció
9	x 18	3	En la zona de façana pèrdua total del cap de la biga. Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció.
10	2 x 11	3	En la zona de façana pèrdua total del cap de la biga. Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció
11	3 x 13	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció.
12	9,5 x 16	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció.
13	5 x 17	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció.
14	6,5 x 10	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció
15	4,5 x 18	3	Podriment generalitzat, atac de corc petit en tota la secció.



## 9. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS

Un cop acabada la inspecció i analitzada la informació recollida, cal diferenciar entre el sostre de planta baixa i la resta de sostres (primera, segona i tercera).

En el cas del sostre de planta baixa, presenta un atac important de corc però així com un podriment generalitzat de conjunt de les bigues. Cal identificar però, que només s'ha observat les bigues en les zones anomenades D i C, i per la part superior. Tanmateix la conclusió respecte aquesta zona es comú.

Per la resta de les plantes s'ha de destacar que els atacs més importants han estat els produïts podriments i puntualment per corcs petits o grans. Els atacs més importants s'han detectat majoritàriament en les zones properes als patis interiors, balcons i en algun punt de les façanes principals.

La majoria d'atacs de corc però, es presenten de forma superficial.

Així doncs, en general es recomana:

Aplicació de tractament curatiu i/o preventiu, així com actuacions de sanejament, substitució, reforç, etc., tal i com s'indica següentment:

Tenint en compte la classificació (tipus 1, 2 o 3) que s'ha donat a cadascun dels elements estudiats, es recomana realitzar les intervencions necessàries tal i com s'indica a la primera part de l'apartat "Classificació dels diferents elements estudiats" d'aquest informe.

**Tipus 1:** Bigues en bon estat aparent i amb presència d'atacs superficials i puntuals.

**Tipus 2:** Elements amb alteracions de diferents tipus que necessiten actuacions locals o parcials però que podrien conservar amb reparacions necessàries, en la majoria de casos són bigues que s'han de recalcar.

**Tipus 3:** Elements que han de ser objecte de substitució, reforç o recomposició.

Les bigues classificades com tipus 3 s'hauran de substituir o reforçar.

En general, si es prefeixi conservar les bigues existents i classificades com 1 i/o 2, caldrà:

- Sanejar les bigues dels atacs existents en tota la superfície afectada, tot i que hagin classificades com tipus 1.
- Conèixer la seva secció resistent real (conseqüència de l'actuació anterior).
- Fer un càlcul per a comprovar que les bigues tenen la seguretat necessària, sobretot les de tipus 2.
- Aplicar un tractament curatiu, injectant el producte en el 100% de la massa (no d'aplicació superficial) i de forma generalitzada sense realitzant tractaments puntuals i preventius posteriors per a evitar la possible reaparició d'atacs d'insòrcies.

Tots els tractaments s'hauran de realitzar sobre la part sana de la fusta (previ al seu sanejament en el conjunt de la secció de l'element).

Tots els sostres que es troben en zona de risc per l'existència de zones humides, caldrà assegurar que no es tornin a produir humitats.

Si es vol realitzar un càlcul de les bigues prèviament a les actuacions de sanejament superficial es poden utilitzar les dades de les observacions realitzades per a cada biga i que queden reflectides en l'apartat "Classificació dels diferents elements estudiats" d'aquest informe.







Fotografia 1 Sostre mixt.



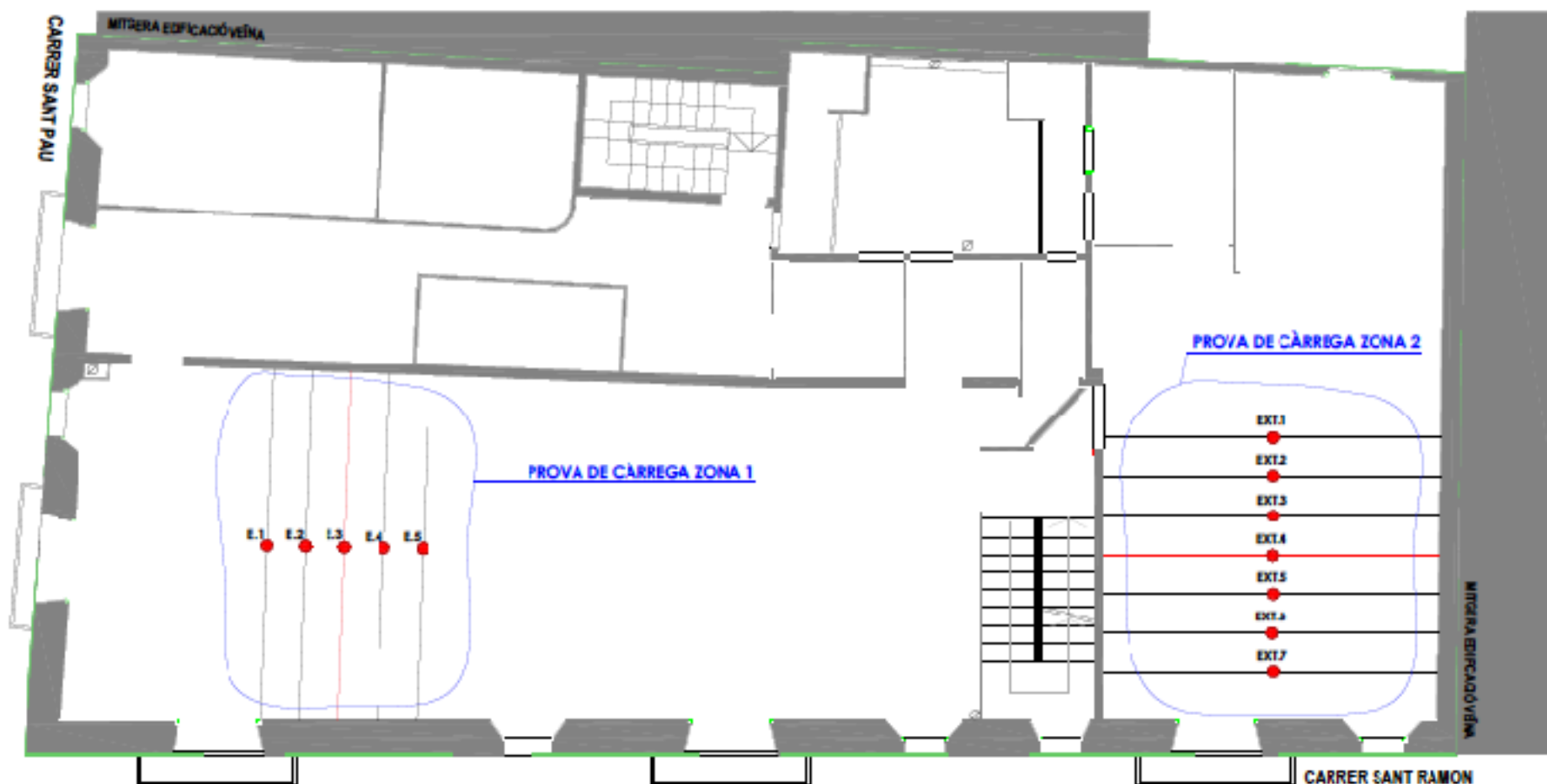


Figura 1: Situació de les zones on s'ha realitzat la prova de càrrega.



Fotografia 3 Prova de càrrega puntual



Fotografia 4\_Prova de càrrega bipuntual





Fotografia 5 Situació dels extensòmetres



Fotografia 8\_ Situació dels extensòmetres

## **PROVA DE CÀRREGA EN ZONA 1 (Càrrega puntual)**

- Llum de les bigues: 5,40 metres.
- Intereix de les bigues: 0.60 metres.
- Sobrecàrrega a aplicar: 443 Kp/m<sup>2</sup>
- El mínim de càrrega a assolir sense que es contempli la col·laboració de les bigues contigües és de 718 Kp.

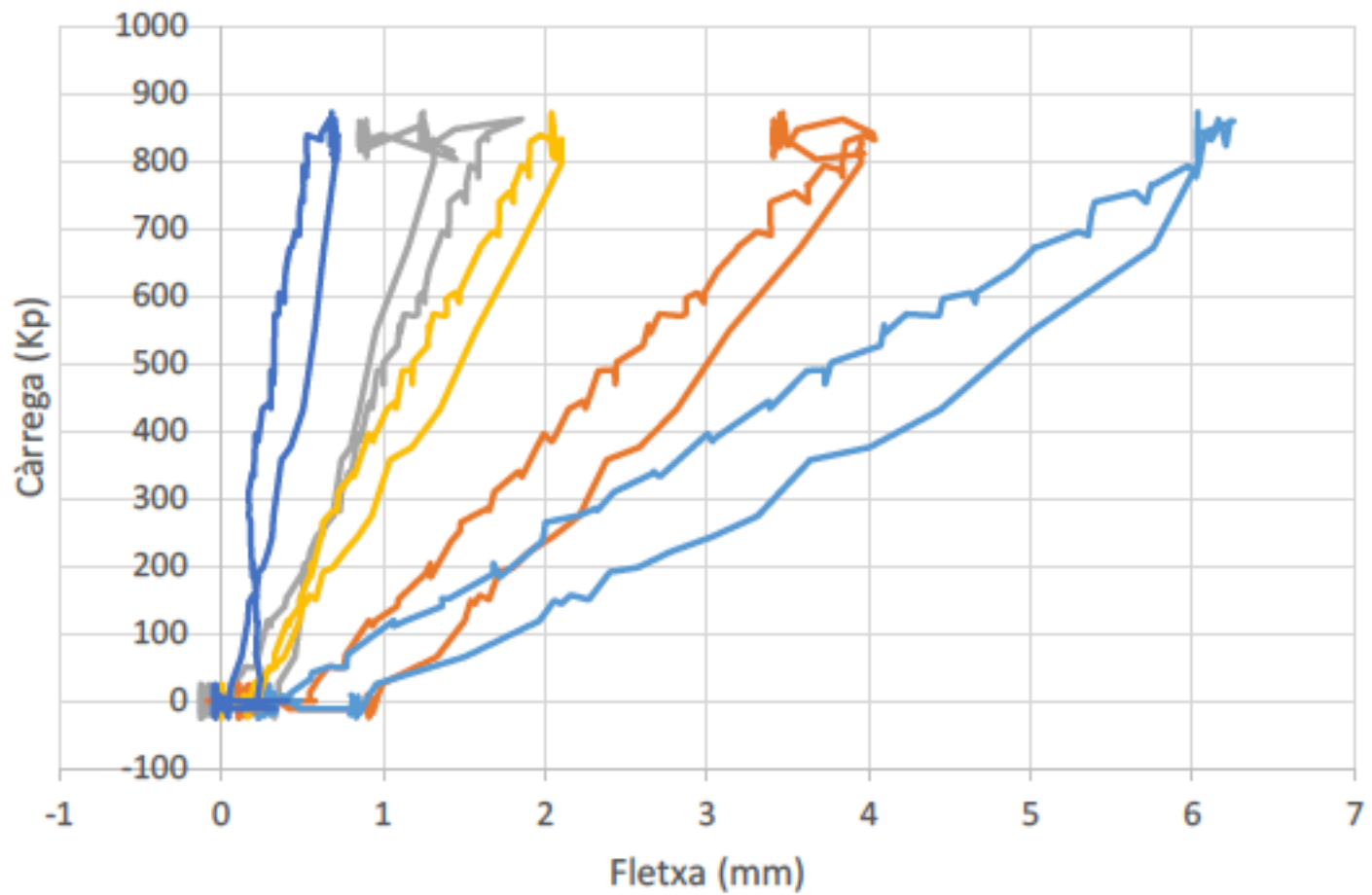
	Deformació de les bigues (mm)				
Càrrega (Kp)	Ext_1	Ext_2	Ext_3	Ext_4	Ext_5
840 Kp	1.249	3.477	6.253	2.038	0.684
0 Kp (descarregat)	-0.118	0.104	0.225	-0.003	-0.034

### Observacions:

- La biga carregada amb la càrrega puntual s'enduu el 45% de la càrrega.
- La fletxa residual un cop descarregada la biga és del 3.6%.
- La fletxa màxima assolida equival a (L/863).
- El moment màxim assolit amb la càrrega aplicada és de 1134mKp.
- Al final de l'assaig no s'observa cap defecte apreciable visualment que sigui diferent respecte a la inspecció realitzada abans de començar l'assaig.



# Càrrega-Deformació

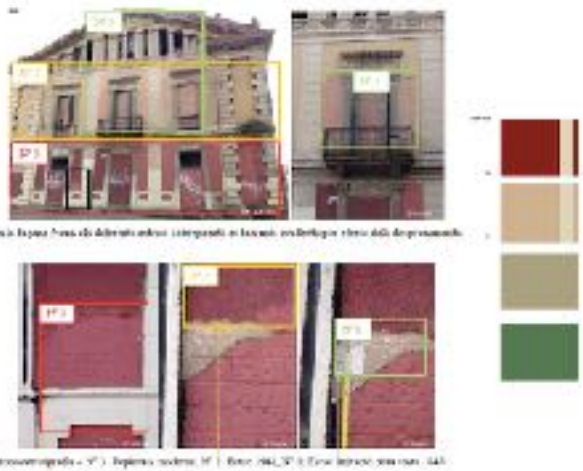


— Extensòmetre 1 — Extensòmetre 2 — Extensòmetre 3  
— Extensòmetre 4 — Extensòmetre 5

# TORRE SAGRERA



c/Berenguer de Palou, 52-62, 08018. Barcelona





A



Fachada Posterior c/Pont del Treball

B



Fachada lateral c/Berenguer de Palou

C



Fachada Principal c/Berenguer de Palou

D



Fachada tester





DOCUMENTAL

SIGNIFICATIU

INSTRUMENTAL



DOCUMENTAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SIGNIFICATIU	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
INSTRUMENTAL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>





DOCUMENTAL	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
SIGNIFICATIU	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
INSTRUMENTAL	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



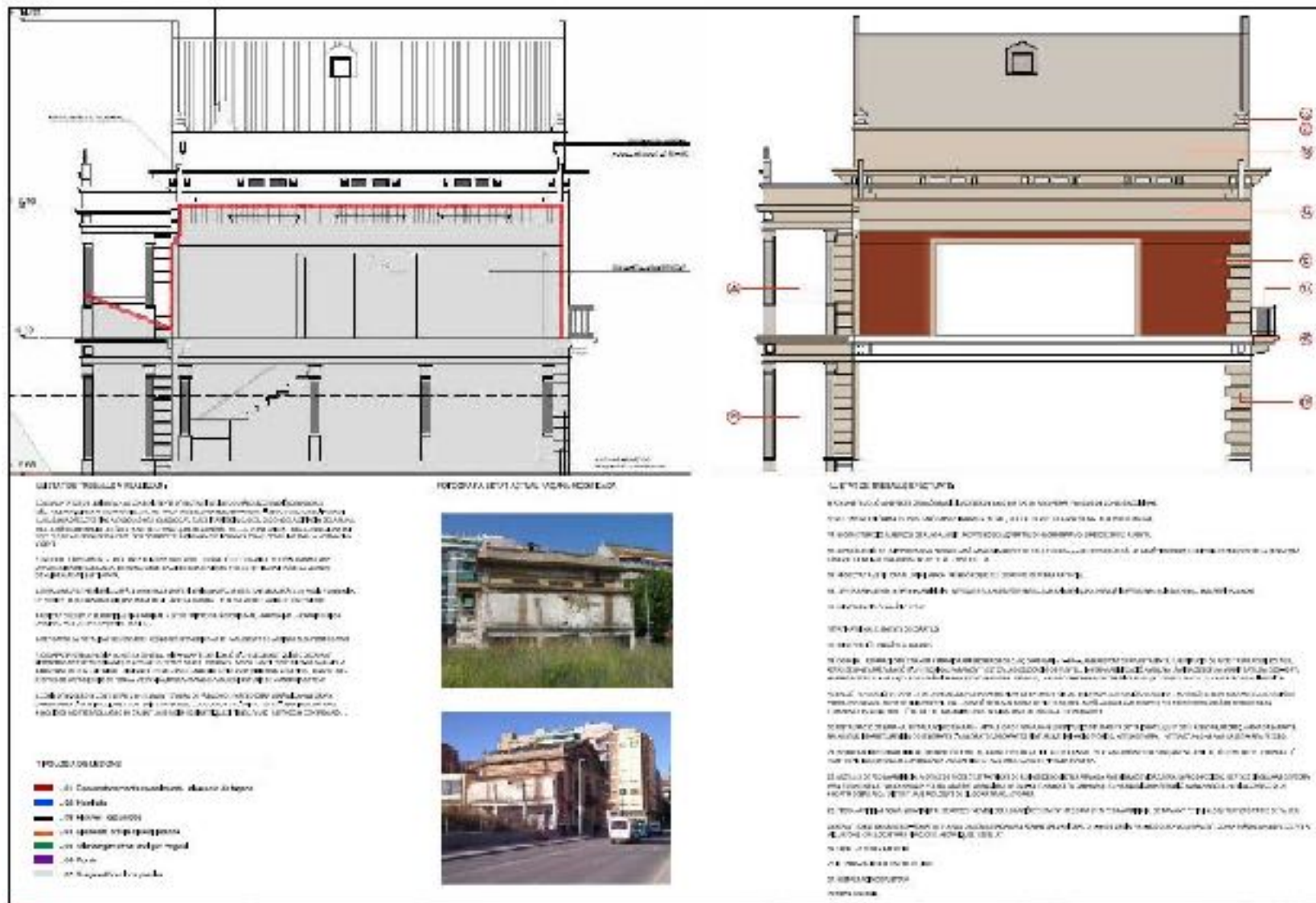
DOCUMENTAL	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
SIGNIFICATIU	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
INSTRUMENTAL	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>



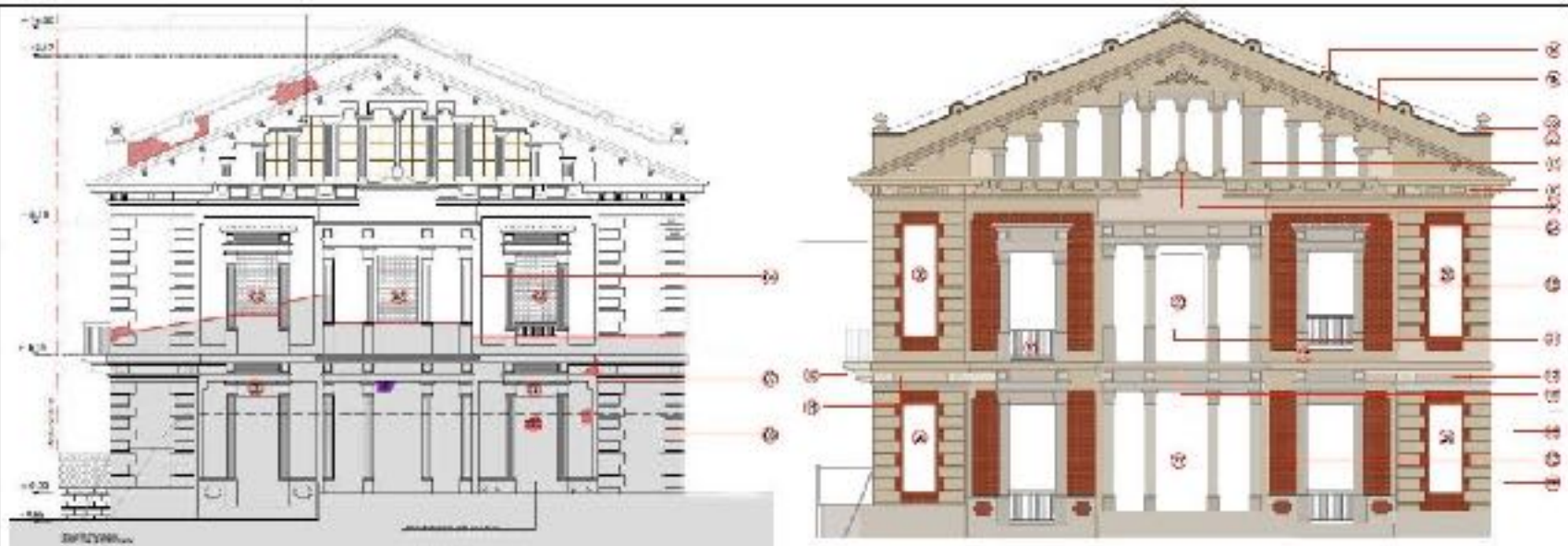




D



C



**LEGENDA DE LESIONES Y ACTUACIONES**

El edificio presenta una estructura mixta de mampostería y hormigón armado. La cubierta es de tipo a dos aguas con estructura de madera. El edificio ha sufrido graves daños por incendio y deterioro por humedad y contaminación ambiental. Las actuaciones propuestas consisten en la restauración de la fachada, la reparación de la estructura y la rehabilitación de los interiores.

Las actuaciones propuestas son:

- 1. Reparación de la estructura de mampostería y hormigón armado.
- 2. Rehabilitación de la fachada exterior.
- 3. Rehabilitación de los interiores.
- 4. Reparación de la cubierta.
- 5. Instalación de sistemas de protección contra incendios.
- 6. Instalación de sistemas de protección contra inundaciones.
- 7. Instalación de sistemas de protección contra contaminación ambiental.
- 8. Instalación de sistemas de protección contra ruido.
- 9. Instalación de sistemas de protección contra vibraciones.
- 10. Instalación de sistemas de protección contra plagas.
- 11. Instalación de sistemas de protección contra robos.
- 12. Instalación de sistemas de protección contra terrorismo.
- 13. Instalación de sistemas de protección contra ataques químicos, biológicos y nucleares.
- 14. Instalación de sistemas de protección contra ataques cibernéticos.
- 15. Instalación de sistemas de protección contra ataques de drones.
- 16. Instalación de sistemas de protección contra ataques de vehículos.
- 17. Instalación de sistemas de protección contra ataques de explosivos.
- 18. Instalación de sistemas de protección contra ataques de armas.
- 19. Instalación de sistemas de protección contra ataques de robots.
- 20. Instalación de sistemas de protección contra ataques de inteligencia artificial.

- 101 - Reparación de la estructura de mampostería y hormigón armado
- 102 - Rehabilitación de la fachada exterior
- 103 - Rehabilitación de los interiores
- 104 - Reparación de la cubierta
- 105 - Instalación de sistemas de protección contra incendios
- 106 - Instalación de sistemas de protección contra inundaciones
- 107 - Instalación de sistemas de protección contra contaminación ambiental
- 108 - Instalación de sistemas de protección contra ruido
- 109 - Instalación de sistemas de protección contra vibraciones
- 110 - Instalación de sistemas de protección contra plagas
- 111 - Instalación de sistemas de protección contra robos
- 112 - Instalación de sistemas de protección contra terrorismo
- 113 - Instalación de sistemas de protección contra ataques químicos, biológicos y nucleares
- 114 - Instalación de sistemas de protección contra ataques cibernéticos
- 115 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de drones
- 116 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de vehículos
- 117 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de explosivos
- 118 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de robots
- 119 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de inteligencia artificial

**LEGENDA DE LESIONES Y ACTUACIONES**



**LEGENDA DE LESIONES Y ACTUACIONES**

El edificio presenta una estructura mixta de mampostería y hormigón armado. La cubierta es de tipo a dos aguas con estructura de madera. El edificio ha sufrido graves daños por incendio y deterioro por humedad y contaminación ambiental. Las actuaciones propuestas consisten en la restauración de la fachada, la reparación de la estructura y la rehabilitación de los interiores.

Las actuaciones propuestas son:

- 1. Reparación de la estructura de mampostería y hormigón armado.
- 2. Rehabilitación de la fachada exterior.
- 3. Rehabilitación de los interiores.
- 4. Reparación de la cubierta.
- 5. Instalación de sistemas de protección contra incendios.
- 6. Instalación de sistemas de protección contra inundaciones.
- 7. Instalación de sistemas de protección contra contaminación ambiental.
- 8. Instalación de sistemas de protección contra ruido.
- 9. Instalación de sistemas de protección contra vibraciones.
- 10. Instalación de sistemas de protección contra plagas.
- 11. Instalación de sistemas de protección contra robos.
- 12. Instalación de sistemas de protección contra terrorismo.
- 13. Instalación de sistemas de protección contra ataques químicos, biológicos y nucleares.
- 14. Instalación de sistemas de protección contra ataques cibernéticos.
- 15. Instalación de sistemas de protección contra ataques de drones.
- 16. Instalación de sistemas de protección contra ataques de vehículos.
- 17. Instalación de sistemas de protección contra ataques de explosivos.
- 18. Instalación de sistemas de protección contra ataques de robots.
- 19. Instalación de sistemas de protección contra ataques de inteligencia artificial.

- 101 - Reparación de la estructura de mampostería y hormigón armado
- 102 - Rehabilitación de la fachada exterior
- 103 - Rehabilitación de los interiores
- 104 - Reparación de la cubierta
- 105 - Instalación de sistemas de protección contra incendios
- 106 - Instalación de sistemas de protección contra inundaciones
- 107 - Instalación de sistemas de protección contra contaminación ambiental
- 108 - Instalación de sistemas de protección contra ruido
- 109 - Instalación de sistemas de protección contra vibraciones
- 110 - Instalación de sistemas de protección contra plagas
- 111 - Instalación de sistemas de protección contra robos
- 112 - Instalación de sistemas de protección contra terrorismo
- 113 - Instalación de sistemas de protección contra ataques químicos, biológicos y nucleares
- 114 - Instalación de sistemas de protección contra ataques cibernéticos
- 115 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de drones
- 116 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de vehículos
- 117 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de explosivos
- 118 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de robots
- 119 - Instalación de sistemas de protección contra ataques de inteligencia artificial





ESTAT ACTUAL RUSTRES TORRE SAGRERA



ACTUACIONS NOVA RUSTERIA FACA RUSTRES AGRERA



ref. mides: *Canon 11 31 43*  
(RAL 021)

ref. mides: *Canon 1266 Es 19 24*  
Junio Rebe FS 11 79

ref. mides: *Canon 1126 1126a 17 49*  
Junio Rebe FS 11 79

**LISTAT DE TREBALLS i RESULTATS**

1. VERIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS D'ELECTRICITAT, INCORPORACIÓ D'UNIFORME DE CONDUCCIÓ ELÈCTRIC I CANVI DE SECCIÓ DE LA LÍNIA ELÈCTRIQUE, MÈTODA DELS ELEMENTS SUBJECIÓ DE L'OBRA, DIRECCIÓ D'OBRES (LLOCACIÓ-CANVI DE FINS A FAVORABLE S'INDICAT, TRAMES I TÀBULES INCLOSIS, SECCIÓ CLÀSSICA DE LA RUBA, INCORPORACIÓ DE LÍNIES EXISTENTS TANT A QUADRIL·LONAR INCLOSIO INSTAL·LACIONS, TUBS, CONDUCCIONS I TOTS ELS ELEMENTS NECESSARIS PER TÈC CORRECTE FUNCIONAMENT I CONNECCIÓ, COMPLET AMB LA NORMATIVA VIGENT.

2. D'INTERIO TANCAMENT D'ESTRUCIÓ EXISTENTS D'ENTRADA DE PAREDES DE CORDONIA DE 30CM, AMB MTJANS MANGALS I CÀRREGA VERTICAL DE RUJA SOBRE CAMIÓ D'CONTENIDOR. INCLOSIO MONTAJA I SERVIDORS VERTICALS D'ASSEMBLAMENT I MONTAJE.

3. DESMUNTATGE VENTILADOR VERTICAL DE DESMUNTATGE I RETRACIÓ D'ANTICS ELEMENTS METÀL·LICS SANTS DE CORDONIA DE FORJES I SUBJECIÓ AMB MTJANS MANGALS I CÀRREGA VERTICAL DE RUJA SOBRE CAMIÓ D'CONTENIDOR.

4. REPARAT DE L'ESTRUCIÓ SUPERFICIAL TANT ARRIBAR A ESTILS METÀL·LICS MAJÓ ORIGINAL, MAINTENIR LA CAPA INTERIOR ORIGINAL AMB LA SEVA MANGA RESISTENT.

5. RESULTAT DE LA TRIBUNALITAT DE L'ESTRUCIÓ DE LES PARTS D'ESTRUCIÓ EN LES EXISTENTS ARRIBAR A SUPOST DE MUR.

7. ESCAMPAR PRIMER PEU A LA REPERI GENERAL REPARACIÓ D'APLICACIÓ D'UNA ESCAMPAT D'UNA ESCAMPAT REPARACIÓ, SEM ESCAMPAT-LI ACTIUS UN TEMPS SOBRE LES PARTS DE REPARACIÓ I REPARACIÓ-LI AMB OLIS ADJUSTANT EN POSICIONAMENT, CLAMACIÓ DE PARTS DE MATERIALS DIVERSOS (SALICONA, COHESIUS, ) PERMISSIUS DESPRES DE LA PROJECCIÓ DE FORMA MECÀNICA, REPARAT AMB ESTÀTILES I BASTONS DE FIBRA RESISTENT.

8. REPERI INTERIORE, COPIA EXISTENT DE LA ESTRUCTURA MANGALA DE MANGA D'UNA REPERI AMB QUINA D'ARMADURA D'ACIÓ HORISONTAL SUPOSTE EN SARCOS, COL·LACIÓ EN L'ORNOPTA PT 4 L'OBRA I RESULTAT AMB PLACOS DE MORTER POLIMERIC DE CIMENT AMB REPERI AMB ESTÀTILES I FIBRES GLUS I RETRACIÓ CONTROLADA.

**LISTE DE TREBALLS i RESULTATS**

1. VERIFICACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS EXISTENTS D'ELECTRICITAT, INCORPORACIÓ D'UNIFORME DE CONDUCCIÓ ELÈCTRIC I CANVI DE SECCIÓ DE LA LÍNIA ELÈCTRIQUE, MÈTODA DELS ELEMENTS SUBJECIÓ DE L'OBRA, DIRECCIÓ D'OBRES (LLOCACIÓ-CANVI DE FINS A FAVORABLE S'INDICAT, TRAMES I TÀBULES INCLOSIS, SECCIÓ CLÀSSICA DE LA RUBA, INCORPORACIÓ DE LÍNIES EXISTENTS TANT A QUADRIL·LONAR INCLOSIO INSTAL·LACIONS, TUBS, CONDUCCIONS I TOTS ELS ELEMENTS NECESSARIS PER TÈC CORRECTE FUNCIONAMENT I CONNECCIÓ, COMPLET AMB LA NORMATIVA VIGENT.

2. D'INTERIO TANCAMENT D'ESTRUCIÓ EXISTENTS D'ENTRADA DE PAREDES DE CORDONIA DE 30CM, AMB MTJANS MANGALS I CÀRREGA VERTICAL DE RUJA SOBRE CAMIÓ D'CONTENIDOR. INCLOSIO MONTAJA I SERVIDORS VERTICALS D'ASSEMBLAMENT I MONTAJE.

3. DESMUNTATGE VENTILADOR VERTICAL DE DESMUNTATGE I RETRACIÓ D'ANTICS ELEMENTS METÀL·LICS SANTS DE CORDONIA DE FORJES I SUBJECIÓ AMB MTJANS MANGALS I CÀRREGA VERTICAL DE RUJA SOBRE CAMIÓ D'CONTENIDOR.

4. REPARAT DE L'ESTRUCIÓ SUPERFICIAL TANT ARRIBAR A ESTILS METÀL·LICS MAJÓ ORIGINAL, MAINTENIR LA CAPA INTERIOR ORIGINAL AMB LA SEVA MANGA RESISTENT.

5. RESULTAT DE LA TRIBUNALITAT DE L'ESTRUCIÓ DE LES PARTS D'ESTRUCIÓ EN LES EXISTENTS ARRIBAR A SUPOST DE MUR.

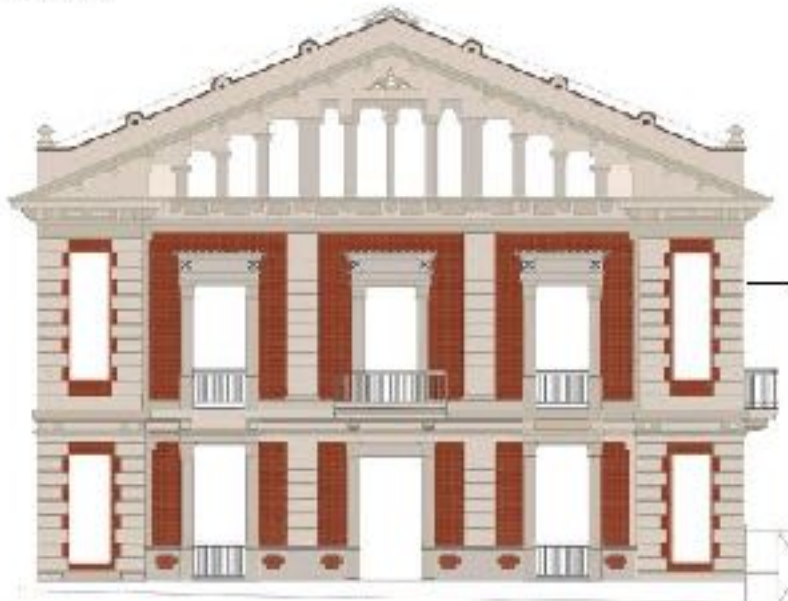
7. ESCAMPAR PRIMER PEU A LA REPERI GENERAL REPARACIÓ D'APLICACIÓ D'UNA ESCAMPAT D'UNA ESCAMPAT REPARACIÓ, SEM ESCAMPAT-LI ACTIUS UN TEMPS SOBRE LES PARTS DE REPARACIÓ I REPARACIÓ-LI AMB OLIS ADJUSTANT EN POSICIONAMENT, CLAMACIÓ DE PARTS DE MATERIALS DIVERSOS (SALICONA, COHESIUS, ) PERMISSIUS DESPRES DE LA PROJECCIÓ DE FORMA MECÀNICA, REPARAT AMB ESTÀTILES I BASTONS DE FIBRA RESISTENT.

8. REPERI INTERIORE, COPIA EXISTENT DE LA ESTRUCTURA MANGALA DE MANGA D'UNA REPERI AMB QUINA D'ARMADURA D'ACIÓ HORISONTAL SUPOSTE EN SARCOS, COL·LACIÓ EN L'ORNOPTA PT 4 L'OBRA I RESULTAT AMB PLACOS DE MORTER POLIMERIC DE CIMENT AMB REPERI AMB ESTÀTILES I FIBRES GLUS I RETRACIÓ CONTROLADA.

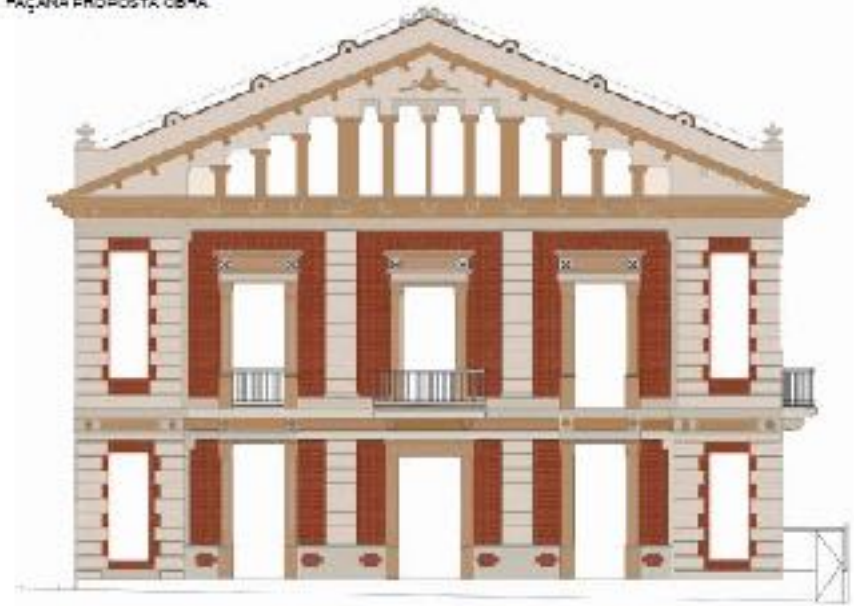
ESTRUCIÓ SUPERFICIAL



FAÇANA PROJECTE



FAÇANA PROPOSTA OBRA



SECCION A-A



SECCION B-B

- L21: Distribución de elementos de la planta
- L22: Muros
- L23: Elementos de estructura
- L24: Elementos de estructura
- L25: Elementos de estructura
- L26: Muros
- L27: Elementos de estructura

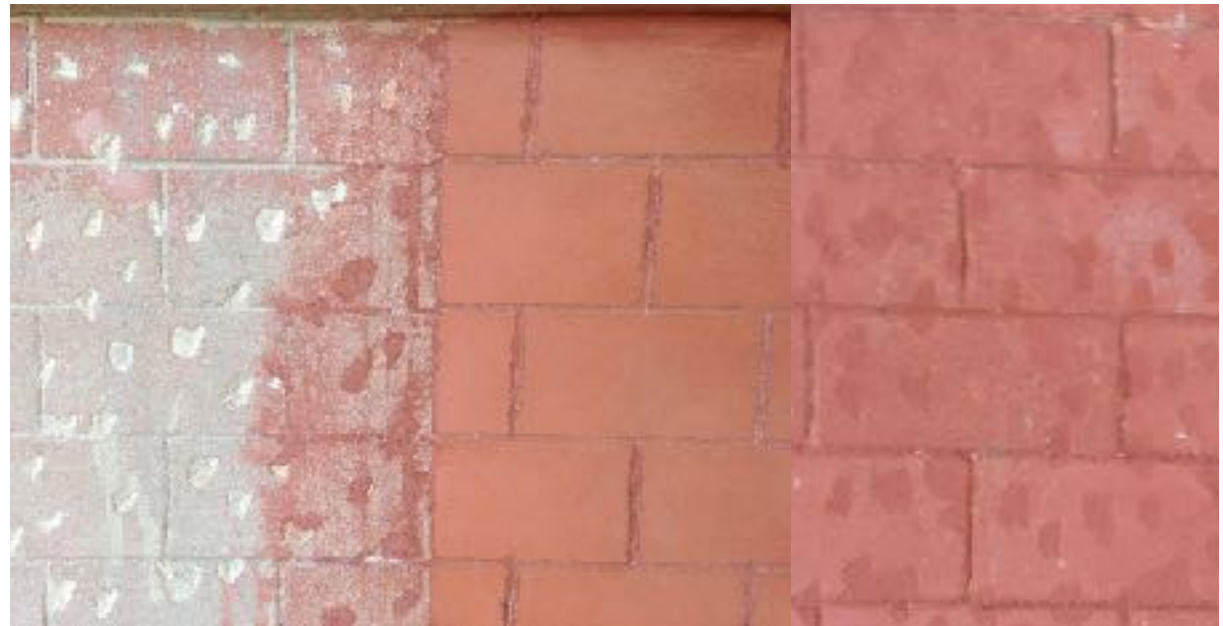
FOTO EXTERIOR TORRE SAGRERA PROYECTO



RECONSTRUCCION INTERIORES

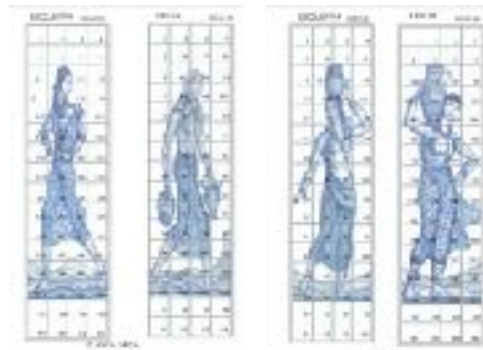
















D













