



Detalle degradación de los morteros.

## PATRONES COMUNES DE DETERIORO EN EDIFICIOS DE ESTRUCTURA HÍBRIDA, 1890-1940

Shared Deterioration Patterns in hybrid structure buildings, 1890-1940

**Arqto. Manuel Mina**  
U. Católica de Santa Fe  
arqmina@hotmail.com

### Resumen

La conservación del patrimonio presenta el desafío permanente de avanzar en nuevas técnicas de evaluación y diagnóstico que posibiliten intervenciones de rehabilitación cada vez más eficaces. Partiendo del concepto que las formas de construir han ido cambiando a lo largo del tiempo, estos cambios permiten establecer períodos tecnológicos cuyos sistemas constructivos presentan analogías tales que pueden ser claramente reconocidos y estudiados en cuanto a los procesos de deterioro que los mismos enfrentan. Dichos procesos de deterioro desarrollan patrones comunes a partir del supuesto que a invariantes constructivas les corresponden invariantes patológicas. El presente trabajo se centra en el estudio de edificios del período denominado de “Estructura híbrida”, es decir aquellos que basaban su lógica constructiva en la combinación de mampostería de ladrillos cerámicos y perfiles de acero, período que reconoce su mayor incidencia entre los años 1890 y 1940 especialmente en la ciudad de Santa Fe (Argentina).

Palabras clave: Patrimonio, patología, evaluación.

### Abstract

Heritage conservation presents the permanent challenge of advancing in new evaluation and diagnosis techniques that makes it possible for the rehabilitation interventions to increase its efficacy. Starting from the concept that the building methods have been changing with the passing of time, these changes allow us to establish technological periods whose constructive systems present analogies. These analogies allow clearly recognizing and studying the deterioration processes that they face. The deterioration processes develop common patterns from the assumption that constructional invariants correspond to pathological invariants. This work focuses on the study of buildings of the period called “hybrid structure”, i.e. those that define their constructive logic on the combination of ceramic bricks masonry and steel profiles, a period that recognizes its highest incidence between the 1890s and 1940, especially in the city of Santa Fe (Argentina).

Keywords: Heritage, pathology, evaluation.

Recibido: 24/04/2018

Aceptado: 03/10/2018



Figura 1. Bovedilla de perfiles y mampostería. Fuente propia.

## Introducción

El carácter tecnológico de una obra de arquitectura es uno de sus aspectos esenciales en tanto define las notas dominantes de su materialidad. En este sentido podría establecerse que una obra ha surgido a partir de una idea proyectual que no ha podido prescindir, desde su concepción misma, de un recurso tecnológico que le permita plasmar el carácter tectónico de la idea. A la hora de definir los recursos materiales de los cuales se valdrá el proyectista para concretar su obra de arquitectura, el mismo recurrirá a un cierto elenco de soluciones constructivas vinculadas a tecnologías existentes, materiales disponibles, técnicas constructivas conocidas, todo esto combinado entre sí con criterios, más o menos innovadores pero que, en líneas generales, terminan respetando una cierta lógica que guarda una estrecha relación con las posibilidades concretas que los recursos elegidos brindan.

Los edificios son la resultante tangible de períodos identificables desde el punto de vista tecnológico. Los mismos, más allá de las particularidades propias de cada obra, presentan invariables tecnológicas que definen una manera de construir propia del período al que pertenecen, y determinan pautas que condicionan la permanencia de la obra a lo largo del tiempo. Dichas pautas están directamente asociadas a

conceptos de durabilidad de los materiales, de eficacia de las soluciones constructivas y eventualmente a las posibilidades de ejercer acciones de conservación o reparación destinadas a prolongar la vida útil de las construcciones. A partir de esta realidad podríamos afirmar que las invariantes “tecnológicas” sometidas a los procesos de deterioro propios de la interacción con el medio y el propio envejecimiento de los materiales, originen invariantes “patológicas”.

Existe un “período tecnológico” del patrimonio arquitectónico cuyas soluciones constructivas son claramente identificables y en el que se verifica una recurrencia en el uso de materiales. Este período ha configurado obras emblemáticas para el patrimonio de la ciudad de Santa Fe (Argentina) y cuyo abordaje parece ser el más adecuado a los fines de validar esta investigación. Se trata del período definido por los edificios de estructura híbrida, es decir de mampostería de ladrillos y perfiles de acero, época delimitada entre el ingreso a la región de perfilera metálica proveniente de Europa (últimos años del siglo XIX) y la irrupción de las primeras obras con estructura de hormigón armado (décadas del 30 y 40 del siglo XX).

La ciudad de Santa Fe, al igual que muchas ciudades portuarias, participó activamente en el modelo agroexportador que imperó en la Argentina a partir las últimas décadas

del siglo XIX y consecuentemente recibió los beneficios de la prosperidad económica de la época, beneficios plasmados en el crecimiento urbano, en el surgimiento de obras significativas de infraestructura y fundamentalmente en la concreción de edificios de gran valor arquitectónico.

Tal como lo describen los ingenieros Traversa, Di Maio, Iloro y Martínez la utilización de perfiles metálicos causó un cambio significativo en la tecnología constructiva a nivel mundial, en una primera instancia en obras industriales, ferroviarias y viales y posteriormente en la construcción de edificios en donde el perfil era el elemento estructural principal pero recubierto con ladrillos, rocas o morteros cálcicos, dando lugar al surgimiento de las estructuras híbridas. Este cambio tuvo un impacto significativo en la Argentina dando lugar a construcciones importantes basadas en esta tecnología (Traversa, Di Maio, Iloro y Martínez, 2010)

Los fundamentos que sustentan la elección del período de estudio aludido radican en la nitidez tecnológica del mismo, en la ya aludida incidencia que esta tipología constructiva tiene en el patrimonio edilicio de nuestra ciudad y en la recurrencia de esta técnica en diversas regiones, lo cual torna útil la divulgación de los resultados para la disciplina.

## Marco teórico

El desafío de la conservación de los edificios ha sido motivo de numerosos estudios y publicaciones desde distintos enfoques, en diversas épocas y lugares, generando un importantísimo cúmulo de antecedentes en la materia. La línea tecnológica abordada por esta investigación encuentra en la tarea del Laboratorio de Entrenamiento Multidisciplinario para la investigación Tecnológica (LEMIT) dependiente del gobierno de la provincia de Buenos Aires (Argentina) y algunas de sus publicaciones más específicas su antecedente más significativo dada la pertinencia al tema y el rigor científico de su metodología (Martinez, Traversa Iloro Vázquez, 2012); (Traversa, Di Maio, Iloro, Martinez, 2010); (Traversa, Iloro y Sota, 2012).

La conservación del patrimonio construido, desde una visión integral, es una tarea de carácter interdisciplinario que presenta sus fundamentos teóricos en una multiplicidad de disciplinas que la sustentan.



Figura 2. Las obras seleccionadas. Fuente propia.

Entendido el patrimonio como el acervo de bienes culturales que los procesos de transformación van generando a lo largo de la historia a partir del dinamismo que es propio de la cultura (Bonfil Batalla, 2000) y siendo las obras de arquitectura una de las manifestaciones más elocuentes de ese acervo, el desafío de su conservación implica, por parte de la ciencia, una constante búsqueda de conocimientos capaces de entender, explicar y consecuentemente revertir procesos de deterioro que ponen en riesgo la vida útil de los mismos.

A las definiciones del concepto de vida útil que nos aportan las normas: *“La vida útil de un edificio se define como el período de tiempo desde que se construye hasta que éste o alguna de sus partes deja de ser adecuado para el uso al que está destinado”* (ISO, 2011); o *“es el período de tiempo después de la construcción durante el cual todas las propiedades esenciales alcanzan o superan el valor mínimo aceptable con un mantenimiento rutinario”* (ASTM, 1982), es necesario contrastarlas con aquella demanda, casi imperiosa, de permanencia que el carácter de patrimonio impone a los edificios, y aquí es donde el desafío de conservación mencionado adquiere su real dimensión: La vida útil de los bienes patrimoniales debiera prolongarse en

el tiempo desafiando los inmanentes fenómenos de deterioro que pudieran comprometerla.

Aquí es donde es importante introducir un concepto directamente asociado al de vida útil y es la cuestión de la durabilidad. Según las Normas ISO *“durabilidad se define como la capacidad de los edificios o alguna de sus partes para desenvolver el papel para el cual fueron diseñados, durante un período específico, bajo la influencia de determinados agentes”* (ISO, 2011), concepto que se vincula a la idea de vulnerabilidad.

El Arquitecto Investigador español Juan Monjo Carrió sostiene que la durabilidad de un producto de construcción es su capacidad para mantener su funcionalidad constructiva, sin alteración, durante su vida útil y debe establecerse en función de analizar su vulnerabilidad, entendiéndose que ésta última depende de una serie de condiciones objetivas que afectan al elemento tales como su función constructiva, las acciones externas ejercidas sobre él y la calidad del mismo. Así mismo, los procesos patológicos en cuanto afectación de la función constructiva de los elementos, tienen en las lesiones su manifestación visible, sean estas de orden físico, mecánico o químico. (Monjo Carrió, 2007)

### Estrategia del trabajo

Partiendo de la hipótesis: *“El reconocimiento de las invariantes tecnológicas del patrimonio arquitectónico compuesto por edificios de estructura híbrida, posibilita disponer de una metodología de diagnóstico de patrones de deterioro que optimice intervenciones de conservación o rehabilitación de bienes patrimoniales del período”* y con el objetivo general de *Contribuir a la conservación del patrimonio desde un enfoque tecnológico*, se seleccionaron obras representativas del período, de escala importante y a las que pudiera tenerse acceso para efectuar los relevamientos necesarios. Las mismas se detallan a continuación:

- Edificio sede Banco Santander Río - San Martín 2501 - Santa Fe (Argentina) - 1928
- Casa Tons - San Martín esq. La Rioja, Santa Fe (Argentina), 1890.
- Palacio Stöessel - Belgrano esq. Lehman. Esperanza (Pcia. de Santa Fe - Argentina). 1886.
- Casa de Retiros Nuestra Señora de Guadalupe. Piedras 7150. Santa Fe (Argentina), 1904.

En primer lugar se establecieron pautas de relevamiento sistematizadas en fichas que permitieron ordenar la tarea de campo y obtener información cotejable

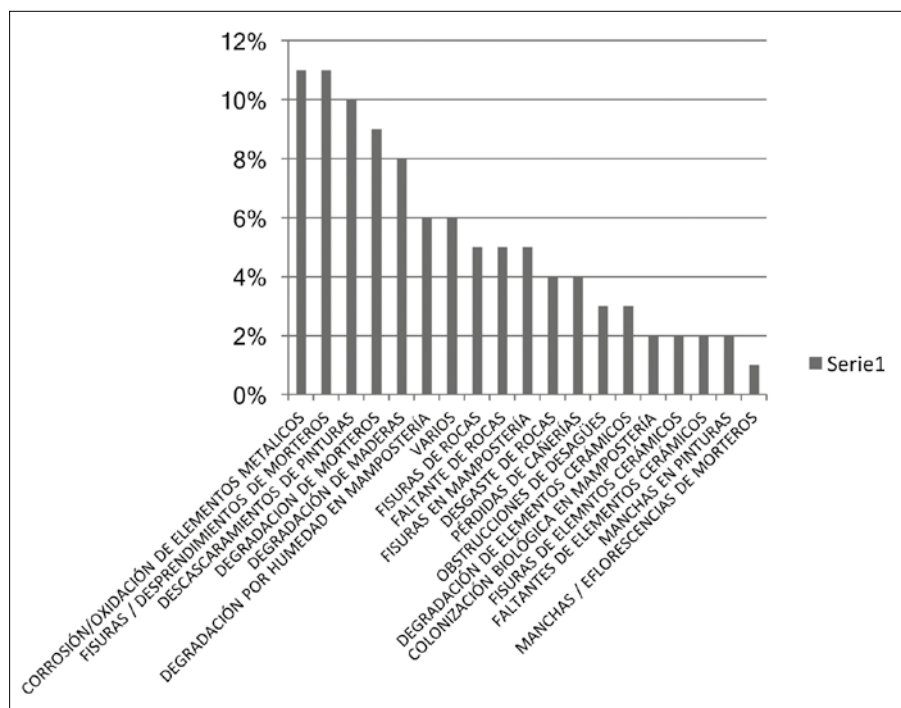


Figura 3. Gráfico de afectación. Fuente: Elaboración propia.

de los distintos ejemplares en estudio. Las fichas fueron concebidas según dos modelos, una primer modelo destinado al relevamiento general de la materialidad de la obra a fin de garantizar su pertinencia al estudio en cuestión y un segundo modelo destinado a dar cuenta de la existencia de lesiones, su descripción, la ponderación de su magnitud y su proyección temporal.

Con las pautas establecidas en la guía de relevamiento, se procedió a un cuidadoso reconocimiento de los componentes constructivos de los ejemplos elegidos y de las manifestaciones patológicas presentes.

### Lectura estadística y técnica de los datos obtenidos

La interpretación minuciosa del tipo de afectación que compromete a cada componente constructivo evaluado, pone de manifiesto una lógica de deterioro característica de la técnica constructiva del período en tanto y en cuanto contempla, no sólo la naturaleza del material afectado, sino la mecánica de la falla y esta combinación de resultados describe más acabadamente la lógica del proceso y las relaciones que se establecen entre los distintos fenómenos.

Tal como se aprecia en el gráfico 1, existen dos lesiones que se manifiestan con mayor frecuencia en los ejemplares del período,

una es la corrosión de elementos metálicos y la otra la fisuración y/o desprendimiento de morteros, ambas manifestaciones se destacan del resto por su recurrencia y en buena parte de los casos guardan una estrecha vinculación entre sí. En tercer lugar figura el desprendimiento de pinturas fenómeno indudablemente vinculado a la vulnerabilidad propia del hierro frente a los fenómenos de corrosión y oxidación sumada a la inexistencia o escasa eficacia de las protecciones anticorrosivas, desencadena fenómenos degradantes de una evolución que va de moderada a avanzada. Dado que el 75% de los elementos metálicos evaluados se encuentran embutidos según la lógica recientemente explicada, los fenómenos de corrosión originan fisuras y desprendimientos en sus recubrimientos imposibilitados de soportar las tensiones de tracción que el herrumbre, con su aumento de volumen, les genera. El restante 25% de elementos metálicos exteriores exhibe procesos de degradación similares aunque no acarrear compromisos importantes a otros componentes constructivos.

### Corrosión de elementos metálicos

La lógica de sostén de los edificios de estructura híbrida radica en el trabajo conjunto de perfiles de acero y mampostería de ladrillos comunes, dadas las posibilidades tecnológicas del acero que favorecen su incorporación como elemento básico en la resolución de vigas, columnas y combinado con ladrillos en la resolución de cubiertas y entrepisos en forma de bovedillas. Cabe destacar, como una característica fundamental, que en la totalidad de los

casos la perfilería no se exhibe sino que se encuentra recubierta. Esta particularidad del uso del acero tiene su origen en una cuestión conceptual de la arquitectura de la época que todavía asigna a este material un carácter utilitario, vinculado a construcciones de tipo industrial o ferroviario y que el "estilo" impone ocultar. La vulnerabilidad propia del hierro frente a los fenómenos de corrosión y oxidación sumada a la inexistencia o escasa eficacia de las protecciones anticorrosivas, desencadena fenómenos degradantes de una evolución que va de moderada a avanzada. Dado que el 75% de los elementos metálicos evaluados se encuentran embutidos según la lógica recientemente explicada, los fenómenos de corrosión originan fisuras y desprendimientos en sus recubrimientos imposibilitados de soportar las tensiones de tracción que el herrumbre, con su aumento de volumen, les genera. El restante 25% de elementos metálicos exteriores exhibe procesos de degradación similares aunque no acarrear compromisos importantes a otros componentes constructivos.

### Fisuras y desprendimientos de morteros

La acción de la corrosión de elementos metálicos embutidos es la principal causa de lesiones mecánicas en los morteros evaluados obedeciendo a una



Figura 3. Acción de la corrosión sobre perfiles estructurales. Fuente propia.

lógica constructiva que, tal como se describió en el apartado anterior, es la característica constructiva fundamental de la época. Asimismo, otras acciones mecánicas que tienen efecto sobre la mampostería, tales como acción de raíces, asentamientos diferenciales de las fundaciones o deficiencias estructurales por intervenciones extemporáneas, originan también cuadros de fisuración y desprendimiento sobre los morteros de recubrimiento.

#### **Descascaramiento de pinturas**

La pérdida de adherencia de las pinturas originales constituye una patología significativa en los ejemplares evaluados. En este caso se verifican dos causas, por un lado la deficiencia y el envejecimiento lógico propios del material constituido básicamente por pinturas a la cal con algunos pigmentos de origen vegetal o bien esmaltes al aceite sobre maderas y herrería, en este último caso con una protección anticorrosiva de minio, comprometen severamente la vida útil de las pinturas. En segundo lugar, la acción de humedad y hongos sobre los sustratos, sean morteros o maderas, compromete la adherencia de las capas de pintura y produce las pérdidas constatadas.

#### **Degradación de morteros**

Los morteros evaluados en los edificios del trabajo consisten básicamente en mezclas cuyo aglomerante es cal y los

agregados finos son una combinación de arena de río y polvo de ladrillo. En estos casos, los morteros utilizados en revoques, asiento de baldosas, mosaicos y azulejos o bien en el moldeo de ornatos indirectos, presentan una importante porosidad y falta de cohesión propia de sus materiales constitutivos. Ambas características los hacen, por un lado, muy vulnerables a la acción de la humedad ya que se comportan como permeables y con gran capacidad para retener el agua absorbida, proceso de saturación y secado que termina disgregando al mortero y por otro lado, la presencia de óxido de calcio genera un ambiente ácido incapaz de dar protección a los elementos metálicos que recubre y por tanto favoreciendo los procesos de corrosión descriptos.

En el caso de los edificios evaluados más modernos, se corrobora la presencia de los clásicos revoques símil piedra en la resolución de fachadas, cuya composición incluye cemento portland (de uso incipiente en Argentina a partir de 1.900) y agregados minerales como mica y dolomita, estos exhiben mayor consistencia y menor permeabilidad que los morteros de cal aunque no quedan exentos de ser colonizados por hongos, principalmente en los sectores de menor asoleamiento, de presentar manchas a causa de sales solubles conducidas al exterior del paramento por la humedad y de mostrar cuadros de microfisuración o mapeo por acción de dilatación y contracción. En algunos casos, las lesiones mecánicas

que afectan a la mampostería de base tienen su consecuencia en la aparición de fisuras importantes en los revoques.

#### **Otras manifestaciones patológicas**

Existe un grupo de manifestaciones patológicas que, aunque presenten menor recurrencia que las aludidas en los apartados anteriores, son también características del período estudiado y pueden presentarse, en casos específicos, con una magnitud importante, lo cual las hace dignas de ser consideradas en una evaluación de ejemplares patrimoniales.

En primer lugar cabe mencionar aquí el ascenso capilar de humedad en la mampostería y sus consecuencias sobre los revoques, revestimientos y componentes embutidos; los faltantes de elementos ornamentales de diversa naturaleza material; las lesiones mecánicas más recurrentes como lo son las fisuras y desprendimientos; la colonización biológica en sus manifestaciones más recurrentes tales como crecimiento de especies vegetales, hongos, palomas, murciélagos, roedores e insectos y por último las deficiencias en las instalaciones sean estas pluviales, cloacales, de provisión de agua o eléctricas.

#### **Conclusión**

El abordaje de los ejemplares edilicios estudiados permitió verificar, en primera instancia, la existencia de una técnica constructiva característica del período,



Figura 5. Degradación de los morteros. Fuente propia.

que más allá de algunas variantes propias de una cierta evolución, tanto temporal como proyectual, conservan una lógica muy definida y coherente. Asimismo, aquel supuesto teórico inicial de que a “invariantes constructivas” se corresponden “invariantes patológicas” fue corroborado con toda nitidez ya que como se definió en apartados anteriores, los componentes constructivos evaluados presentaron procesos de deterioro análogos aunque los mismos pudieran exhibir diferentes estadios de evolución, situación vinculada a meras diferencias cronológicas, diversidad en las acciones de conservación y diferencias en los niveles de exposición a las causas de deterioro.

Los procesos de deterioro corroborados en este trabajo advierten sobre una lógica común de afectación para edificios de la época que tiende a ordenar prioridades de evaluación y diagnóstico de cara a futuras intervenciones.

La técnica híbrida de perfiles de acero y mampostería tiene en la corrosión de elementos metálicos embutidos su punto más vulnerable, sea que esta manifestación patológica comprometa de manera directa a las estructuras y su consecuente riesgo para la estabilidad del edificio o de alguna de sus partes, o bien por los daños que la expansión del componente corroído le acarrea a sus recubrimientos. Toda aproximación a edificios del período estudiado deberá poner el acento en el estado de conservación de la perfilería que compone su estructura, aún cuando no

sean visibles síntomas de corrosión. Por lo general, la aparición de signos visibles suele darse en grados de evolución importantes de la acción patológica magnificando los alcances de las intervenciones de restauración.

La presencia de barras de acero en el alma y/o en los anclajes de los ornatos indirectos que aparecen en las fachadas, desencadenan deterioros que suelen acarrear pérdidas de muy difícil reposición en la carga decorativa del edificio y muchas veces riesgos para transeúntes por desprendimientos de los mismos en la vía pública.

Las lesiones que directa o indirectamente afectan a los morteros de estos edificios imponen un rigor de método importante frente a la elección de acciones de reparación que contrastan con la utilización actual de morteros con formulaciones incompatibles con los sustratos, materiales de los conocidos en el mercado como “revoques plásticos” o bien mezclas con composiciones y dosajes disímiles a las originales que resultan en diferencias estéticas insalvables a la hora de reposiciones parciales en morteros a la vista.

Finalmente, el resto de los fenómenos patológicos detectados, de una recurrencia menor a los precedentes pero no menos importantes en cuanto a lo degradante de su acción, advierten sobre procesos que no debieran ser ignorados en una evaluación de un ejemplar patrimonial de principios

de siglo XX y cuyas intervenciones de conservación debieran basarse en técnicas compatibles con la realidad material del componente en cuestión y sobre todo atender de manera eficaz a las causas desencadenantes del fenómeno.

## Referencias Bibliográficas

- ASTM.** (1982). Norma ASTM E 632. Pensilvania: American Society of Testing Materials.
- Avid, Cosentino, Sota.** (2012). Conservación de Fachadas de Edificios Patrimoniales en la Ciudad de Concordia, Entre Ríos. LEMIT.
- Bonfil Batalla, G.** (2000). “Nuestro Patrimonio Cultural: Un Laberinto de Significados”. Revista Mexicana de estudios Antropológicos, 16-39.
- ISO.** (2011). Norma ISO 15.686 - Parte 1. Ginebra: International Organization for Standardization.
- Lima, Traversa, Martínez, Vitalone y Molinari.** (2012). Relevamiento de patologías de chimeneas fundacionales de la ciudad de La Plata. LEMIT.
- Martínez, Traversa Iloro Vázquez.** (2012). Corrosión en Estructuras Híbridas de Valor Patrimonial”. LEMIT.
- Monjo Carrió, J.** (Julio - Septiembre de 2007). Volumen 59. Informe de la Construcción, págs. 43-58.
- Traversa, Di Maio, Iloro, Martínez.** (2010). Patologías en construcciones de fines del siglo XIX y principios del XX. Congreso Internacional sobre Patología y Recuperación del Patrimonio.
- Traversa, Iloro y Sota.** (2012). Pathologies and technical of repairs of Monuments and Statues executed with diferentes materials. LEMIT.