

Otto Wagner y los revestimientos pétreos con anclajes vistos de roseta. Estudio tipológico y análisis constructivo

Otto Wagner and stone cladding with visible rosette anchors. Typological study and constructive analysis

Rocío Gallego-Blázquez (*), María Soledad Camino-Olea (*)

RESUMEN

En el periodo de transición al s. XX un grupo de arquitectos, encabezado por Otto Wagner, defiende la utilización de los revestimientos pétreos como estrategia para reflexionar sobre los conceptos de revestimiento y autonomía respecto al soporte estructural. La técnica de Wagner destaca por la utilización de anclajes metálicos de cabeza vista introducidos en taladros perforados en las placas del revestimiento de piedra. La destreza de Wagner al utilizar estos elementos los convierte al mismo tiempo en solución técnica, compositiva, estilística e ideológica. El artículo pretende revisar esta técnica desde su descripción hasta el análisis tipológico y constructivo, a través de la definición teórica descrita por el propio Wagner y del estudio de 3 de sus obras construidas en las que plasma estos planteamientos: Iglesia St. Leopold (Viena, 1902-1907), Caja Postal de Ahorros Postsparkasse (Viena, 1903-1912) y edificio para la presa Kaiserbad (Viena, 1904-1906).

Palabras clave: Wagner; fachada; revestimiento; piedra; mármol; anclaje; St. Leopold; Postsparkasse; Kaiserbad; Viena.

ABSTRACT

In the period of transition to the twentieth century a group of architects, headed by Otto Wagner, defends the use of stone cladding as a strategy to reflect on the concepts of cladding and autonomy respect to structural support. Wagner's technique stands out for the use of metal anchors with visible head introduced in drilled holes in the panels of stone. Wagner's skill in using these elements makes them at the same time a technical, compositional, stylistic and ideological solution. The article aims to review this technique from its description to the typological and constructive analysis, through the theoretical definition described by Wagner himself and the study of 3 of his built works in which he reflects these approaches: Church of St. Leopold (Vienna, 1902-1907), Postal Savings Bank Postsparkasse (Vienna, 1903-1912) and Kaiserbad Dam control building (Vienna, 1904-1906).

Keywords: Wagner; facade; cladding; stone; marble; anchor; St. Leopold; Postsparkasse; Kaiserbad; Vienna.

(*) Universidad de Valladolid, Valladolid (España).

Persona de contacto/Corresponding author: mcamino@uva.es (M.S. Camino-Olea)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3684-5032> (R. Gallego-Blázquez); <https://orcid.org/0000-0001-5711-3143> (M.S. Camino-Olea)

Cómo citar este artículo/Citation: Rocío Gallego-Blázquez, María Soledad Camino-Olea (2023). Otto Wagner y los revestimientos pétreos con anclajes vistos de roseta. Estudio tipológico y análisis constructivo. *Informes de la Construcción*, 75(569): e478. <https://doi.org/10.3989/ic.92530>

Copyright: © 2023 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/Received: 10/12/2021
Aceptado/Accepted: 09/06/2022
Publicado on-line/Published on-line: 23/03/2023

1. INTRODUCCIÓN

El periodo de transición del siglo XIX al XX estuvo notablemente influenciado por el desarrollo económico e industrial, la aparición de nuevos materiales, la expansión de la energía eléctrica y la eficiencia de la máquina. A finales del siglo XIX se produce una rápida actualización tecnológica impulsada por el desarrollo en la maquinaria, que abría paso a la producción en serie, y la aparición del hierro y el hormigón como nuevos materiales, que influyen en los nuevos métodos de construcción. Estos cambios se vieron rápidamente reflejados en la mentalidad de los ciudadanos y en muchos campos artísticos.

En contrapunto a esta modernización, en Viena se mantiene una rígida estructura social dentro del conservadurismo imperial. El campo de la arquitectura permanece bajo la influencia de la Academia de Bellas Artes, entonces dirigida por Hasenhauer, que predominantemente representa un estilo conservador e historicista (1).

Wagner, cuyas obras hasta la década de 1890 se pueden atribuir también al historicismo, fue nombrado poco después director de la Escuela de Arquitectura de la Academia de Bellas Artes de Viena. A partir de este momento inició una renovación estilística manifestando su propia visión de la arquitectura. En el primer volumen de su obra *Einige Skizzen, Projekte und ausgeführte Bauwerke*, Wagner publica por primera vez su concepción del nuevo estilo de construcción, que se definirá principalmente por el propósito y la utilidad (2).

En las teorías que defiende Wagner se advierte la influencia de Semper, quien ya reflexionaba sobre la idea del revestimiento entendido como una envoltura ligera delimitadora del espacio y la dualidad entre enmascarar o revelar (3, 4). En los proyectos de Wagner se puede observar bajo su lema “*Artis sola domina necessitas*” (5) el esmero en superar los problemas técnicos y funcionales con la búsqueda de soluciones técnicas que aportasen además ventajas económicas, técnicas y artísticas (6).

En 1896 se publica por primera vez la obra *Moderne Architektur*, donde Wagner desarrolla estos conceptos y defiende una nueva arquitectura renovada que represente la expresión honesta de las nuevas formas de construir (5, p. 77). Desde su lógica, las nuevas corrientes artísticas han aparecido porque las nuevas técnicas empleadas, materiales, herramientas y medios disponibles que surgen provocan por necesidad la paulatina aparición de un nuevo estilo y “...el resultado pragmático ... es muy sencillo: el arquitecto siempre tiene que desarrollar la forma artística a partir de la construcción...” (5, pp. 79-81).

La influencia de Wagner como profesor de una nueva generación de arquitectos, la *Wagnerschule*, y su forma de entender la arquitectura y la construcción, le han valido el reconocimiento como uno de los arquitectos más influyentes del momento, con un papel fundamental en el tránsito al Movimiento Moderno que abriría las puertas a una renovación estilística en Europa.

En los años comprendidos entre finales del siglo XIX y principios del siglo XX un grupo de arquitectos encabezado por

Otto Wagner, y en el que destacan otros coetáneos como Adolf Loos, Joseph Hoffman, Joseph Plečnik o Max Fabiani, defendió una renovación y reinterpretación de la tradición constructiva en piedra, reivindicando su valor como material de revestimiento delgado y ligero, en contraposición a los sistemas masivos. Por otro lado, la evolución de la maquinaria y el proceso de aserrado de los bloques de piedra están directamente relacionados con la posibilidad de producir placas de poco espesor. En las últimas décadas del siglo XIX se produce un importante desarrollo en la invención de telares o molinos de corte. A principios del siglo XX muchas canteras ya incorporaban esta tecnología de corte, que permitía producir varias placas delgadas de piedras duras o blandas al mismo tiempo y podían ser manejadas por un único operario.

Estos arquitectos pusieron en valor la técnica de los revestimientos pétreos como herramienta para reflexionar sobre los conceptos de la envolvente, las referencias a la cultura textil, la autonomía respecto al soporte estructural y la estrategia de mostrar o enmascarar, por medio de la resolución de puntos concretos de la fachada como las juntas entre placas, la esquina o el hueco (Figura 1). Un ejemplo singular es la solución utilizada por Wagner en la estación de metro de la Karlsplatz (Viena, 1898-99), donde las placas de piedra se apoyan en una subestructura reticular de hierro. Otro recurso que destaca en el estilo de Wagner consiste en la introducción de anclajes metálicos en forma de roseta de cabeza vista que se insertan en taladros perforados en las placas del revestimiento.



Figura 1. Alzado edificio para la presa Kaiserbad (R. Gallego-Blázquez).

El objeto del artículo es el análisis de esta técnica desarrollada por Wagner entre finales del siglo XIX y la década de 1910 desde el punto de vista de la dualidad entre solución constructiva y solución estilística, para conocer su comportamiento constructivo, así como reflexionar en torno a la función de los anclajes.

2. ANTECEDENTES

Son conocidos ejemplos de utilización de anclajes metálicos en las fachadas o chapados de piedra. A lo largo de la historia se han utilizado anclajes o grapas en forma de llave o uña, introducidos en las juntas horizontales, y en algunos casos en las verticales, para colaborar en la estabilidad y durabilidad de los muros de fábrica de piedra, que quedaban ocultos.

En la técnica objeto de este estudio, en cambio, los anclajes se introducen en taladros previamente perforados en las placas y se mantiene la cabeza vista. Se han localizado referencias anteriores a esta práctica de fijación solidaria de placas de piedra, se han documentado algunos ejemplos parcialmente conservados y otros intuidos por los agujeros localizados en el muro soporte o por las manchas de óxido.

Un ejemplo de ello es la utilización de piezas tubulares cerámicas, clavi coctiles, para la formación de la cámara hueca en el sistema de concameratione romano (7, 8, 9 y 10). Otra referencia es la utilización de clavos de hierro en forma de T, empotrados en el muro soporte, que trabajaban solidariamente con la capa de mortero. Durante las excavaciones de la villa romana en La Befá, Dobbins (11) documentó muescas y agujeros con manchas de óxido que podrían revelar la posición que ocuparon, intuyendo su posible uso retenedor por el peso que las placas superiores ejercían sobre las inferiores.

A nivel teórico, en 1985 Wagner plasmó en su libro *Moderne Architektur* las ventajas de utilizar anclajes de bronce con cabeza vista para la fijación de las placas del revestimiento. A nivel gráfico, representa por primera vez estas fijaciones en los planos del proyecto no construido para la galería de arte moderno, dibujando dos anclajes en las esquinas superiores en todas las placas ubicadas en la hilada superior a las bandas de carpinterías, tanto las de la entreplanta como planta primera, en el plano de la fachada principal (Wien Museum, Inv-NR96.146/208). También incluyó alusiones a este tipo de anclajes en los motivos decorativos aplicados sobre las placas de mármol en las fachadas de las estaciones de metro de la Karlsplatz.

En los planos presentados a la primera fase del concurso del Kaiser Franz Josef-Stadtmuseum (1901) Wagner dibuja dos anclajes en los extremos superiores de las placas que revisten los pilares y en las placas contiguas a los huecos de carpintería (Wien Museum, Inv-NR96.049). Poco después, en el plano de proyecto de 1903 (Wien Museum, Inv-NR96.006/28) incorpora nuevamente el sistema de fijación, en esta ocasión de una manera generalizada en la fachada, creando varios órdenes jerárquicos en función de la dimensión y posición de las placas, representando placas con uno, dos o cuatro anclajes.

Si se compara el sistema utilizado por Wagner con el de sus coetáneos, Max Fabiani, discípulo de Wagner, emplea un sistema similar en la Artaria-Haus (Viena, 1900-1901), consistente en la utilización de anclajes de cabeza vista, dos por placa, colocados en su centro superior e inferior en la primera hilada del revestimiento. Este ejemplo puede considerarse el primer edificio construido en Viena en

el que se emplea esta técnica, posiblemente influenciado por las teorías del propio Wagner.

3. METODOLOGÍA

Hay numerosos estudios sobre la obra de Wagner y es habitual encontrar referencias desde el punto de vista de sus planteamientos arquitectónicos, del concepto de revestimiento e incluso de la utilización de anclajes vistos como elementos simbólicos. No obstante, no es tan común encontrar alusiones concretas a su comportamiento constructivo. Para el análisis se han empleado diferentes fuentes de información, destacando:

- Escritos del propio Wagner y documentación en el Wien Museum y en el Postsparkasse Museum.
- Se pueden citar a varios autores con aportaciones interesantes respecto al sistema constructivo (Giovanni Fanelli, Roberto Gargiani, Michaela Tomaselli, Thomas Hasler y Peter Haiko)
- Otro recurso de interés son los análisis realizados a partir de trabajos de rehabilitación en las fachadas analizadas. Además de los apuntes de los autores citados anteriormente, algunos investigadores han publicado datos sobre las patologías y trabajos de rehabilitación en la Iglesia de Steinhof (12 y 13) o en la Postsparkasse (14 y 15).
- También las referencias sobre el comportamiento del mármol empleado como material de revestimiento, que es el tipo de piedra mayoritariamente empleado por Wagner.
- Por otro lado, el trabajo de campo consistente en la visita a los edificios construidos objeto del estudio.

La revisión de esta documentación ha permitido estudiar el sistema utilizado por Wagner, desde su descripción hasta el análisis tipológico y constructivo. A pesar del enorme impacto de sus teorías en la cultura arquitectónica emergente en Viena, Wagner sufrió impedimentos de las fuerzas conservadoras (16), que se vieron reflejados en proyectos no construidos o con modificaciones, como las impuestas en las sucesivas versiones de su proyecto para el Kaiser Franz Josef-Stadtmuseum, que derivaron en la supresión de los anclajes vistos. Por ello el análisis se ha centrado en proyectos construidos en los que Wagner plasmó sus planteamientos de una manera más evidente:

- La Iglesia St. Leopold en Steinhof (1902-1907) constituye el primer ejemplo construido en el que se define estilísticamente el sistema.
- En el edificio para la Caja Postal de Ahorros Postsparkasse (1903-1912) se identifica una evolución estilística en varios elementos del sistema.
- En el edificio de control de la presa Kaiserbad (1904-1906) se advierte un refinamiento estilístico que evidencia la integración de técnica y estilo.

4. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

En 1895 Wagner describe en su libro *Moderne Architektur* lo que define como una manera de construir moderna, basada en los principios que transmitía a través de la Wagnerschule. Tanto en esta como en las sucesivas reediciones y revisiones (1898, 1902 y 1914) Wagner define el planteamiento del sistema evidenciando la distinción entre es-

estructura y revestimiento: “Para el revestimiento exterior del edificio se utilizan placas. Estas placas pueden tener un espesor mucho menor y, a cambio, pueden ser de un material más noble (por ejemplo, mármol de Laas). La fijación de estas placas se podría realizar con anclajes de bronce (rosetas). (...) El cubricaje se reduciría de 1/5 a 1/6 de lo necesario en el primer caso, el número de elementos constructivos sería menor, el efecto monumental aumentaría gracias al empleo de materiales más nobles, los medios económicos necesarios se reducirían considerablemente y el plazo de realización también sería más corto” (5, p. 85).

Posteriormente lo desarrolló a nivel práctico en una serie de edificios y proyectos representativos durante las primeras décadas del siglo XX, desde los croquis iniciales para el proyecto no realizado de la galería de arte moderno (1899) hasta el proyecto para la segunda Villa Wagner (1912). El sistema está compuesto por cuatro elementos básicos: muros portantes de ladrillo de espesores variables entre 45-90 centímetros; capa de mortero; placas pétreas de reducido espesor, que llega a ser de 2 centímetros en algunos casos; y anclajes metálicos pasantes de cabeza vista empotrados en el muro soporte.

La utilización de este tipo de anclajes se convierte al mismo tiempo en solución técnica, elemento compositivo y valor figurativo. Compositivamente, aportan ritmo, textura y diferenciación de órdenes en el despiece. Figurativamente, son un reflejo de la apuesta por la utilización de los nuevos materiales de tal manera que reflejen los avances tecnológicos de la época. A nivel técnico, se ha cuestionado la verdadera función de los clavos interpretada de varias maneras: como función estructural, como un elemento exclusivamente decorativo colocado a posteriori o como un elemento que aportaba una función temporal asegurando las placas mientras que el mortero endurecía y acelerando la puesta en obra (17).

5. ANÁLISIS TIPOLÓGICO

5.1. Iglesia St. Leopold en Steinhof (1902-1907)

El proyecto para la Iglesia St. Leopold (Viena) se terminó en el año 1903 y las obras se desarrollaron entre los años 1904 y 1907. La iglesia forma parte del amplio complejo de un hospital psiquiátrico, compuesto por numerosas edificaciones ordenadas en manzanas regulares, ubicado a las afueras en la parte oeste de la ciudad. La iglesia se posiciona en la parte más elevada del conjunto, coronando el camino de ascenso y actualmente rodeada de arboleda de gran porte.

El revestimiento se eleva a partir de un zócalo alto de mampostería y se compone de placas de mármol de Carrara dispuestas en hiladas de dos alturas diferentes. La de menor altura se compone de placas en posición horizontal de 145 por 30 centímetros y 4 centímetros de espesor, con un rebaje en su canto inferior, mientras que la de mayor altura se compone de placas de 72 x 114 centímetros y 2 centímetros de espesor, colocadas en posición vertical. En ambos casos se dejan casi a hueso, manteniendo una junta vertical mínima entre placas. El despiece arranca en su parte inferior con una banda de placas horizontales, de tal manera que las verticales apoyan sobre estas, conectando

tanto visual como constructivamente. También se enfatiza este efecto con la diferencia de espesor, que produce una línea de sombra, y el rebaje aplicado en las placas horizontales, que oculta la junta horizontal (Figura 2).

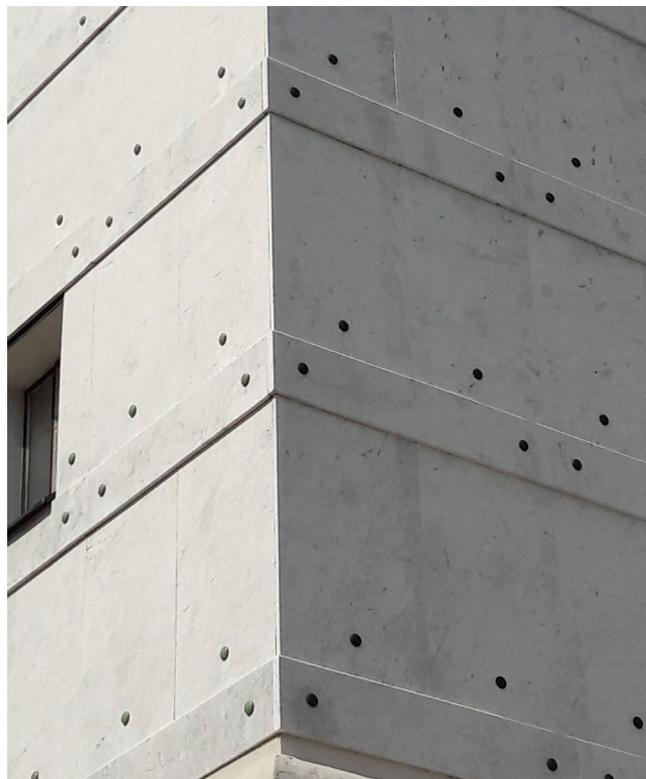


Figura 2. Revestimiento de la Iglesia St. Leopold (R. Gallego-Blázquez).

En el alzado del proyecto (Wien Museum, Inv-NR96.011/15) se aprecia que únicamente estaba prevista la introducción de anclajes en las placas horizontales, colocando dos por placa, ubicados a los extremos. Las placas verticales no disponían de anclajes, a excepción de aquellos casos en los que no estaban sobre placas horizontales. Esta solución es interesante, ya que refuerza la idea de que la utilización de los anclajes en las placas que trabajan como elementos de soporte de las mismas era intencionada.

Los anclajes utilizados estaban formados por un núcleo de hierro forjado de aproximadamente 14 centímetros de longitud y 2 centímetros de diámetro, con una cabeza vista de cobre de aproximadamente 4,4 centímetros de diámetro (18).

La puesta en obra de las placas se realizó por filas horizontales y de abajo hacia arriba. Las placas horizontales se fijan mediante una capa de mortero de cal de 2 centímetros de espesor, aplicado en toda su superficie, y se anclan al muro soporte cerámico mediante dos anclajes. Las placas verticales, en cambio, se fijan mediante dos tiras verticales del mismo tipo de mortero y espesor, aplicadas en los extremos. Para evitar la pérdida de agua del mortero por el efecto capilar del ladrillo, se humedeció este previamente (18, pp. 97-98). El rebaje de las placas horizontales funciona como un elemento retenedor de las placas verticales situadas bajo ellas (Figura 3).

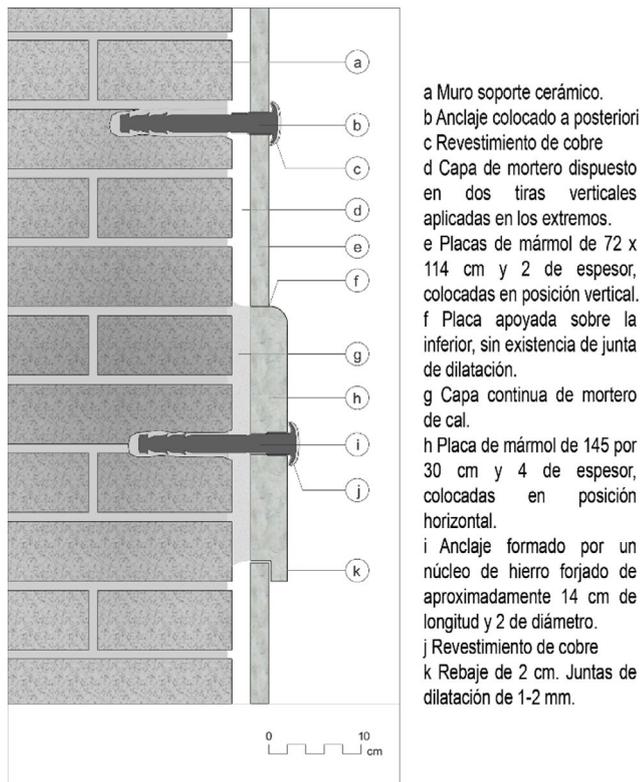


Figura 3. Detalle constructivo Iglesia St. Leopold (Elaboración propia a partir de dibujos de Tomaselli, Michaela y Hasler, Thomas).

Varios años después de su construcción algunas de las placas verticales sufrieron abombamientos y fisuraciones. Se repararon con la incorporación de un nuevo anclaje en el centro de la parte inferior en cada placa vertical, que cumplía la función de protección frente a caídas, y con la sustitución de las placas de la fachada trasera. Alois Kieslinger, experto investigador sobre el comportamiento de las rocas de construcción que estudió el caso de los revestimientos de mármol, determinó varias causas para su degradación. La humedad es una de las más importantes. Los fuertes vientos a los que están expuestas las fachadas producían fuerzas de succión y la penetración de agua hasta el muro soporte, especialmente en la fachada trasera. Además, las variaciones térmicas a lo largo del tiempo provocan dilataciones y contracciones en la piedra, lo que es especialmente importante en variedades de piedra con fuerte anisotropía de expansión térmica, que pueden provocar que termine separándose el grano y fracturándose la placa.

A partir del año 2002 se inician nuevamente trabajos para una rehabilitación general en el edificio porque las placas de mármol habían sufrido importantes deformaciones, de hasta 4 centímetros en algunos casos. Los originales se sustituyeron por grapas ocultas y en la posición de los antiguos clavos se instalaron tornillos desmontables, que aluden al sistema original, pero que no tienen ninguna función estructural (12, pp. 40-44).

En un estudio publicado en 2010 sobre la deformabilidad de las placas de revestimiento de mármol en varios casos de estudio, entre otros las deformaciones en la Iglesia St. Leopold, se demostró que el contacto continuo entre el mármol y el muro soporte por medio del mortero es determinante en su

comportamiento y reduce las posibilidades de sufrir daños. En el estudio se determinó que este aspecto es más relevante con el aumento de la latitud geográfica a través de las diferencias en las condiciones climáticas externas, como sería el caso de la ubicación de St. Leopold (13, pp. 19-30).

5.2. Postsparkasse (1903-1912)

La Sede de la Oficina Postal de Ahorros Austríaca (Österreichische Postsparkasse, Viena) se ubica frente al gran eje de la Ringerstrasse. Se construyó en dos fases (1904-1906 y 1910-1912). De entre las 37 propuestas presentadas al concurso de ideas se seleccionó la de Wagner por su destacada funcionalidad, que incluso incluía mejoras que no habían sido contempladas en las bases (6, pp. 77-81). La segunda fase de construcción se inició 4 años después de la inauguración del edificio y respeta la imagen del conjunto, siendo reconocible por la articulación realizada en la fachada.

Las fachadas de ladrillo de la Postsparkasse, con un espesor mínimo de 45 centímetros, se revisten con placas de granito y mármol fijadas por medio de mortero y anclajes de hierro fundido con cabezas vistas revestidas de aluminio. Compositivamente, la fachada se organiza en varios órdenes jerárquicos, definidos por las dimensiones y posición de las placas y por la densidad y tipología de los anclajes.

Sobre el zócalo bajo se dispone un primer nivel de revestimiento que ocupa las alturas de la entreplanta y planta primera, a base de placas rectangulares de granito de 6 a 9 centímetros de espesor. Estas placas se colocan en posición horizontal y presentan una sección transversal en forma de gota. Las juntas verticales son continuas en unos casos y discontinuas en otros.

En la parte central de edificio, sobre el acceso principal, se utiliza un despiece de placas cuadradas de mármol de 43 por 43 centímetros y 3 centímetros de espesor, con juntas continuas. Estas placas tienen un anclaje central fijado al muro soporte y 3 piezas de fundición de aluminio decorativas, 2 a los lados de la parte superior y uno en el centro de la inferior, atornillados al dorso de la placa y, por tanto, sin función estructural. La incorporación de estas piezas en las placas contribuye a una densidad mayor de piezas metálicas convirtiendo esta sección de la fachada en un foco visual, destacado desde el Ring Stubern. Este sistema se repite a lo largo de una banda horizontal que ocupa el espacio entre carpinterías de la última planta (Figura 4).

La utilización de aluminio en el revestimiento de las cabezas de los anclajes, en las piezas decorativas del revestimiento, así como en otros elementos exteriores e interiores, se puede entender como otro reflejo de la apuesta del arquitecto por la utilización de materiales novedosos.

Con respecto a estas piezas decorativas se ha sugerido que Wagner podría haberse inspirado en cierto modo en la clavazón rítmica de algunas fachadas españolas, como las ubicadas en Salamanca (19). Wagner visitó España cuando formó parte del comité del VI Congreso Internacional de Arquitectos, celebrado en Madrid en 1904 (20) pudiendo haber asimilado durante este viaje ciertas influencias de los elementos compositivos de las fachadas de los siglos XV y XVI.

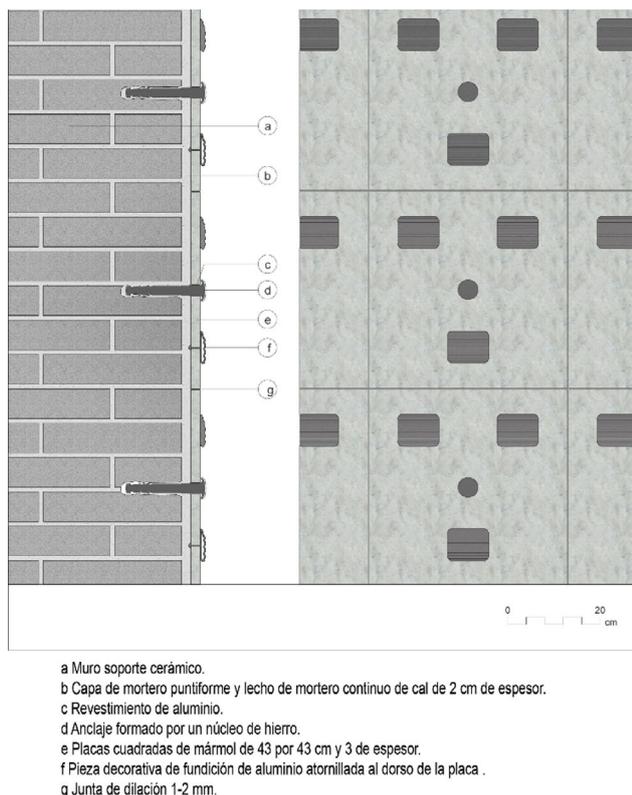


Figura 4. Detalle constructivo despiece central Postsparkasse (Gallego-Blázquez, R.).

Las fachadas a ambos lados del bloque central se revisten de placas de mármol de sección transversal cóncava y dos formatos diferentes, 86 por 43 y 129 por 43 centímetros, todas de 2 centímetros de espesor mínimo y 3 centímetros de espesor máximo (Figura 5). Se colocan con juntas verticales discontinuas, pero la disposición de los anclajes se realiza a intervalos regulares, de tal manera que están alineados en ambas direcciones. El resto de las fachadas se revisten de placas de mármol de 43 por 43 centímetros y 3 centímetros de espesor, con juntas continuas y con un anclaje central.

Las placas de revestimiento se colocaron sobre una capa de mortero puntiforme y un lecho de mortero de cal de 2 centímetros de espesor. En las placas de mayores dimensiones y más pesadas se utilizan cabezas con un diámetro de 4,6 centímetros mientras que en las placas cuadradas, las cabezas son de 3 centímetros de diámetro (18, pp. 98-99). Si se compara con el ejemplo anterior, el lecho de mortero continuo asegura el contacto piedra-soporte, las placas tienen dimensiones inferiores y se utilizó una variedad de mármol de grano más grueso, aspectos que facilitarían la puesta en obra y reducirían el riesgo de abombamiento de las placas por dilataciones.

A diferencia de St. Leopold, en este caso la puesta en obra de las placas se realiza por pisos de arriba abajo, de tal manera que el andamio podía ser desmontado sucesivamente por plantas al ritmo de colocación del revestimiento, evitando daños en las placas ya colocadas y evidenciándose la necesaria utilidad del anclaje y su función estructural, al no poder apoyarse las placas en las inferiores (18, p. 99). En esta organización del trabajo se representan los aspectos que defendía Wagner respecto a los tiempos de construcción más cortos y a la división del trabajo.

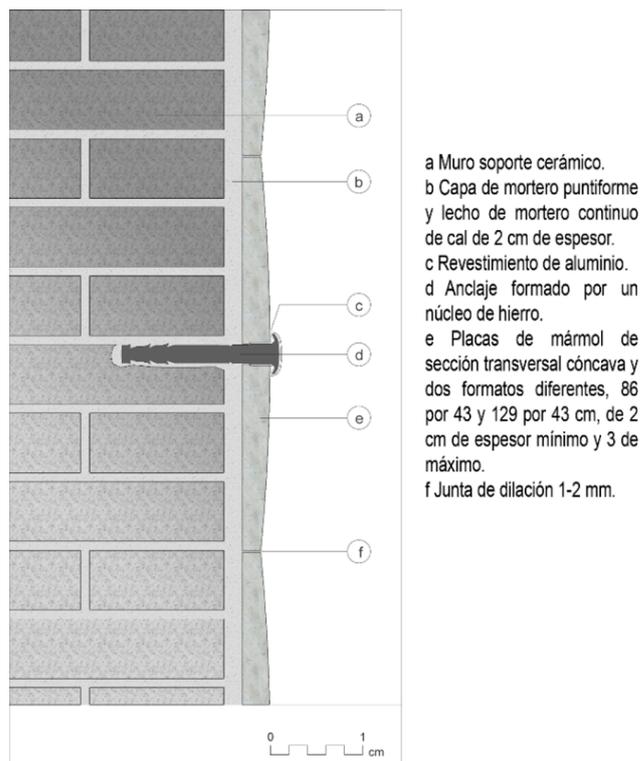


Figura 5. Detalle constructivo despiece que enmarca el vano central Postsparkasse (Gallego-Blázquez, R.).

Sobre el papel que juegan los anclajes, el propio Wagner indica como “*dada la velocidad con la que se iba a realizar el edificio, no se podía esperar a que las [losas de mármol] se adhirieran, sino que se clavaron los paneles*” (21).

5.3. Kaiserbad (1904-1906)

El edificio de control de la esclusa Kaiserbad formó parte de la conversión planificada para el Canal del Danubio como puerto comercial, que preveía la construcción de 3 presas y 3 esclusas. Se ejecutó entre los años 1905 y 1908, pero la falta de fondos económicos y la disminución de tráfico fluvial en el canal impidieron la construcción de las presas restantes, quedando en desuso. Posteriormente se han realizado varias restauraciones para dar un nuevo uso al edificio.

Las fachadas se componen de varios órdenes en bandas horizontales identificadas por la diferencia de despiece, materiales y acabados (Figura 6). Por encima del zócalo bajo de granito, se eleva un revestimiento de placas de granito rectangulares de 7 centímetros de espesor en posición horizontal, fijadas al muro soporte mediante una capa de mortero y anclajes, dos por placa, ubicados en el centro de los laterales.

En un nivel superior, un revestimiento a base de placas rectangulares de mármol Sterzingen, de 44 por 145 centímetros y 3 centímetros de espesor, dispuestas en posición vertical. Cada placa se sujeta mediante la acción combinada de la capa de mortero y un anclaje de hierro fundido con una cabeza revestida de aluminio de 4,5 centímetros de diámetro. En el nivel más alto se ha utilizado un revestimiento de plaquetas cerámicas con evocaciones marinas.

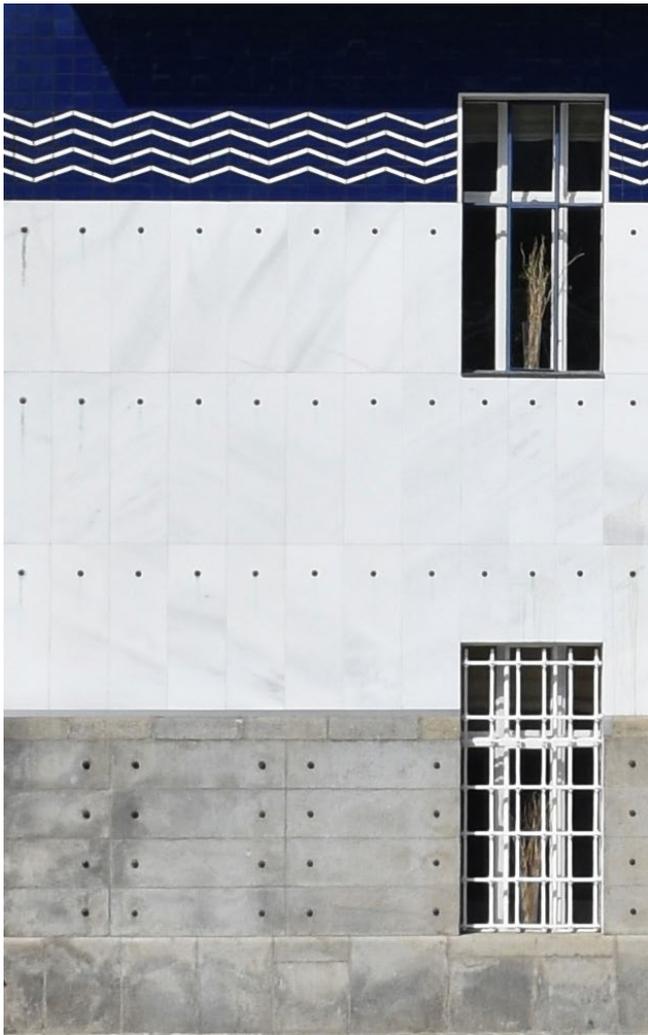


Figura 6. Alzado edificio para la presa Kaiserbad (R. Gallego-Blázquez).

En este proyecto Wagner recurre a placas más grandes, con un espesor superior y una variedad de mármol de grano grueso. No se han encontrado referencias sobre la aplicación de la capa de mortero pero, dado que poco antes se había terminado la primera fase de la Postparkasse, se puede suponer que se haya aplicado de un modo similar y asegurando el contacto placa-mortero-soporte.

En la banda inferior de granito, la situación de las placas dispuestas horizontalmente y su acabado superficial pudieran reflejar un guiño a los aparejos murarios tradicionales. En contraposición a ello, la localización de los anclajes, junto con la disposición de juntas continuas desvela al espectador un efecto radicalmente opuesto. En el revestimiento de placas de mármol, los anclajes ubicados en su parte superior crean el efecto de estar suspendidas. Las juntas del despiece son continuas y muy reducidas, casi a hueso. El efecto conseguido es que las placas no se apoyan sobre las inferiores, sino que se sostienen colgadas, a modo de cortina continua y ligera (Figura 7).

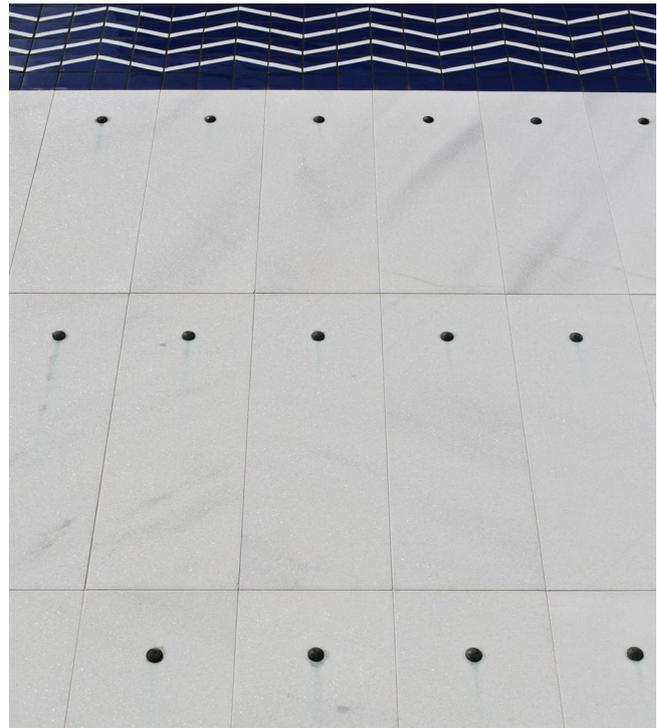


Figura 7. Revestimiento de mármol con efecto de placas colgadas (R. Gallego-Blázquez).

5.4. Últimos proyectos (1905-1912)

En varios proyectos desarrollados entre los años 1906 y 1912 Wagner incorpora nuevos planteamientos para la fijación de las placas, sustituyendo en algunos casos los anclajes vistos por anclajes ocultos o ubicados en las juntas.

En el proyecto no construido para el Ferdinandsbrücke (1905), que iba a atravesar el canal del Danubio, Wagner plantea un revestimiento para los órdenes intermedio y superior de las torres monumentales, a base de placas de granito con anclajes vistos y plaquetas de cerámica. Se combinan distintos órdenes de dimensiones y posiciones de placas acompañadas por el sentido rítmico enfatizado por los anclajes. También se mantiene su uso en la parte superior de las placas pétreas horizontales y en la parte superior de las placas verticales en los planos de fachada del proyecto Friedenspalats in Den Haag (1905). En una perspectiva para el proyecto de la House of Glory (1907) Wagner fija las placas verticales situadas en la parte superior de la fachada con una nueva disposición, que había utilizado en el revestimiento interior de la Postparkasse pero no en exterior: dos anclajes en los extremos de la parte superior de la placa y uno en el centro de la inferior.

La Villa Wagner II (1912) constituye uno de los últimos trabajos en los que Wagner incorpora este tipo de anclajes. En los dibujos del proyecto de la Villa de 1905 (Wien Museum, Inv-NR96.040 y 139.595) Wagner representa un revestimiento de placas rectangulares verticales con anclajes en su parte superior. Las placas con menor ancho incorporan uno en el centro y las placas más anchas dos a los extremos. En la versión final del proyecto de 1912 y su posterior construcción se eliminan las placas de piedra, conservando los anclajes de aluminio en plaquetas cerámicas vidriadas de colores azul y blanco.

Posteriormente Wagner abandona la utilización de estos anclajes y experimenta con revestimientos de otros materiales como es el caso del revoco. No se conoce con exactitud el motivo por el que Wagner abandona esta técnica, aunque en un informe fechado en 1905 el propio Wagner escribe que *“ha experimentado con la técnica de fijar las placas con bulones de hierro de mayor o menor espesor durante más de 20 años y que esta técnica ha respondido perfectamente a las expectativas”* (22).

6. ANÁLISIS CONSTRUCTIVO

6.1. Evolución estilística

Las obras estudiadas desvelan esfuerzos continuados por mostrar la independencia del revestimiento respecto a las referencias tectónicas y los estilos de construcción tradicionales. Los numerosos recursos que Wagner emplea se pueden englobar en dos tipos de estrategias. Por un lado, la utilización de materiales tradicionales que constructivamente trabajan de una manera diferente o la utilización de elementos o despieces que a priori recuerdan a los tradicionales, pero en los que incorpora elementos que descubren la realidad. Por otro lado, la incorporación de elementos contruidos con nuevos materiales y técnicas constructivas novedosas.

El edificio para la presa Kaiserbad integra de una forma muy coherente todos estos conceptos. Las placas de mármol mantienen proporciones similares a las placas de granito del basamento, rectangulares y muy apaisadas, pero se colocan en posición vertical. El tratamiento de juntas, por otra parte, continuas en las dos direcciones y de espesor mínimo, crea el efecto de un revestimiento continuo. La incorporación de los anclajes en la parte superior de las placas, como si estas estuvieran completamente suspendidas o colgadas, se opone de raíz a la manera constructiva en que se venía utilizando este material.

También se ha visto una evolución en el tratamiento del basamento. En la Postparkasse se juega con el espesor variable de las placas y con el efecto de tiras horizontales moldeables (Figura 8). En el edificio Kaiserbad se introducen varios elementos interesantes. El formato apaisado de las placas, su disposición horizontal y el acabado superficial recuerdan a los sistemas tradicionales de construcción en piedra. No obstante, las juntas verticales continuas se alejan del concepto tradicional del aparejo a matajuntas. La incorporación de los anclajes a ambos lados de las placas completa esta intencionalidad, denotando la necesidad de fijación de las placas y por tanto su condición de revestimiento, al mismo tiempo que evoca los nuevos ritmos de la producción industrial. Además, la transición del basamento al aplacado superior se resuelve con un elemento metálico, enfatizando de nuevo la idea de la capacidad no portante de las placas inferiores.

Otra estrategia recurrente en Wagner es la resolución de las esquinas, en las que se desvela intencionadamente el espesor de las placas, como un alarde del reducido espesor de placas que es posible lograr gracias a los avances de la maquinaria utilizada en las canteras y en los talleres de transformación, posiblemente para que se perciba claramente la función de revestimiento de la piedra (Figura 9). En la Postkarpasse, cuando las placas tienen una sección



Figura 8. Izquierda, esquina basamento en Postsparkasse. Derecha, placas de espesor variable y aspecto moldeable en Postsparkasse (R. Gallego-Blázquez).

transversal curva (basamento y partes de la fachada con placas horizontales apaisadas) las esquinas se resuelven con una solución vista (Figura 8).

También la resolución de los huecos es significativa en los edificios analizados. En las tres obras construidas las placas de piedra llegan a ras del hueco de una forma muy limpia. Las jambas se revisten con un enfoscado, dejando a la vista el espesor de las placas y evidenciando la diferencia de material, en una nueva referencia al revestimiento (Figura 9). En el caso de la Kaiserbad, además, se elimina cualquier referencia a los dinteles.

La posición de las cabezas de los anclajes asume la función de crear el ritmo que compone la fachada, dejando el despiece que definen las juntas entre las placas del revestimiento en un segundo plano. A lo largo de los proyectos y sus diferentes versiones, Wagner ha probado distintas posiciones y número de anclajes. En algunas versiones de los proyectos los anclajes se limitan a ciertas zonas de la fachada como remate de huecos, cornisas o remates superiores de la fachada. En St. Leopold, las placas de piedra horizontales, de mayor espesor, aún colaboran con los anclajes para lograr el efecto de costura, de soporte. El mayor alarde en cuanto a la utilización de anclajes se ve en el edificio de la Postparkasse, donde todas las placas, que además tienen dimensiones más reducidas en comparación con otros ejemplos, cuentan con al menos un anclaje. Este salpicado rítmico y ordenado de anclajes, con diferente densidad según la zona, consigue destacar la sección central de la fachada donde se ubica el acceso principal. En este sentido, está clara la función estética y estilística que asumen los anclajes (Figura 10).

6.2. Comportamiento constructivo

La técnica constructiva propuesta por Wagner en esta serie de proyectos consiste en la disposición de un revesti-



Figura 9. Resolución de los huecos en St. Leopold
(R. Gallego-Blázquez)

miento a base de placas de piedra fijadas al muro soporte mediante la acción combinada de la adherencia a una capa de mortero y al menos un anclaje. La principal diferencia frente a otros revestimientos es que los anclajes atraviesan las placas en agujeros horadados en ellas y se empotran en el muro soporte, dejando su cabeza vista. El espesor de las placas varía de unos proyectos a otros, situándose entre 2 y 4 centímetros en el caso de los revestimientos de mármol y entre 6 y 9 centímetros en los basamentos de granito.

Las placas del revestimiento se encuentran sometidas a varias tensiones: adherencia al mortero, peso propio, presión/succión, variaciones dimensionales térmicas, fuerza de retracción que se produce durante el endurecimiento del mortero y expansión por humedad.

Para que el sistema funcione correctamente, la fuerza de adherencia debe compensar el resto de esfuerzos rasantes sobre la superficie de la placa. Son conocidos los habituales problemas en los aplacados amorteros por fallos relacionados con el mortero: por estar mal aplicado, espesor insuficiente, pELLADAS irregulares o escasas, retracción del mortero al absorber su humedad el muro soporte durante el periodo de endurecimiento, humedad acumulada que puede llegar al muro soporte por la utilización de revestimientos de grano fino.

Cuando uno o varios de estos problemas se dan y ante una ausencia de anclajes se produce una descompensación de las fuerzas que provoca que las placas vayan perdiendo adherencia y terminen apoyando sobre las inferiores, como sucedió en los desperfectos producidos en las placas que no estaban inicialmente aseguradas por anclajes en la iglesia St. Leopold. Los anclajes juegan por tanto un papel determinante, y se encargan de colaborar en la sujeción de las placas al muro soporte. Además, si la capa de mortero falla por una u otra circunstancia el anclaje asumirá la función de mantener la placa en su posición, prevenir abombamiento y evitar el vuelco.

En los trabajos de Wagner ha habido una evolución que podría deberse al reconocimiento de la problemática comentada, tanto en la variación sobre la aplicación de la capa de mortero de tal manera que se asegure el contacto piedra-mortero-soporte en todas las placas, como en la selección de una variedad de mármol de grano más grueso y la incorporación de al menos un anclaje en todas las placas del revestimiento.

El sistema empleado, no obstante, presenta varios problemas de funcionamiento. Por un lado, las juntas entre placas, de 1 o 2 milímetros, se pueden considerar insuficientes para asumir las dilataciones dimensionales. Este elemento es especialmente relevante en este caso, teniendo en cuenta el coeficiente de dilatación por efecto de las variaciones térmicas e higroscópicas que tienen los mármoles. Por tanto, la selección de una variedad de mármol adecuada a la ubicación y las condiciones medioambientales e higro-térmicas es importante. Otro aspecto fundamental es la selección del espesor. Pese a que el reducido espesor de 2 centímetros en las placas de St. Leopold es más sugerente conceptualmente hablando, ha resultado comportarse peor que las placas de 3 centímetros utilizadas en proyectos posteriores.

Por otro lado, hay varios aspectos derivados del tipo de unión placa-anclaje que deben revisarse. En primer lugar, se debe evitar en este punto de unión la acumulación de agua, que provocaría la corrosión de los anclajes. En segundo lugar, se debería asegurar que la unión placa-anclaje permita la libre dilatación de la placa ya que de otra manera correría el riesgo de fisurarse, pudiendo llegar incluso a la fractura. En la descripción que se ha podido consultar sobre la morfología de los anclajes (18, pp. 100-101) se indica que se había previsto que el material que reviste la cabeza se doble sobre ella, para protegerlo de la corrosión. No se han encontrado referencias a la previsión de los otros aspectos mencionados.

6.3. Interpretable función de los anclajes

Pese a las posibles interpretaciones sobre la función de los anclajes, que estén empotrados en el muro soporte evidencia su función estructural. La utilización de esta técnica con un único fin decorativo carecería de sentido, teniendo en cuenta el coste, tiempo y mano de obra que requeriría su puesta en obra. En el vano central de la Postkarpasse, donde sí se incorporan elementos metálicos decorativos, estos no se anclan al soporte, sino que únicamente atraviesan el espesor de la placa.

El hecho de que en St. Leopold se diseñara un despiece donde las hiladas horizontales con anclajes cumplieran la misión intencionada de soportar el peso de aquellas que no los tenían demuestran que conocía la necesaria función de soporte que aportan los anclajes. Respecto a su posible utilización con función exclusivamente temporal, lo explicado anteriormente sumado al comportamiento del revestimiento con el paso del tiempo y los trabajos de rehabilitación posteriores, han demostrado el efecto positivo de la acción combinada del mortero con la fijación metálica a lo largo del tiempo.

Respecto a las dimensiones de los anclajes, no está claro si Wagner tuvo en cuenta las dimensiones y peso de las

placas para determinar su diámetro. En la Postparkasse, Wagner utilizó anclajes con una cabeza de dos diámetros diferentes en función de las dimensiones de las placas. Para las de mayores dimensiones y más pesadas se utilizan cabezas con un diámetro de 46 milímetros mientras que en las placas cuadradas, de inferiores dimensiones, las cabezas son de 30 milímetros. Aunque esta decisión pudiera responder a cuestiones constructivas, también podría haber respondido a cuestiones estéticas.

Tampoco está claro si Wagner tuvo en cuenta las dimensiones y peso de las placas para determinar el número y posición de los anclajes. En el edificio Kaiserbad las placas verticales tienen un único anclaje en el centro superior, lo que parece responder más a criterios estéticos, ya que lo lógico desde el punto de vista constructivo habría sido colocar otro anclaje en el centro inferior para repartir las cargas y que las tensiones sean simétricas, además de la seguridad frente a caídas en caso de que uno de los anclajes falle. En los 3 edificios construidos consultados las cabezas de los anclajes se colocan a 21,5 centímetros desde el borde de la placa al eje de su cabeza, excepto en algunas placas de la Postparkasse donde se colocan a 22,5 centímetros.

Se puede plantear la cuestión de por qué Wagner no utilizó otro tipo de anclaje oculto ubicado en las juntas entre las placas. Los anclajes ocultos de tipo bulón o uña puntual habrían ido acorde con la teoría del revestimiento continuo y constructivamente habrían funcionado bien, por lo que el anclaje visto representa su decisiva apuesta por los nuevos materiales y técnicas. Se puede decir, por tanto, que había motivos estéticos e ideológicos además de funcionales para la elección del sistema.

El propio Wagner también había experimentado en el edificio para la estación de metro de Karlsplatz con una solución de anclajes de hierro continuos con sección en T, sobre los que apoya el revestimiento. Esta solución, no obstante, presentaba el problema de la acumulación de agua en el perfil dado su contacto continuo con las placas y la falta de pendiente, lo que terminó derivando en su oxidación.

6.4. Solución como recurso en la actualidad para la rehabilitación de fachadas

A lo largo del s. XX y hasta la difusión del sistema de fachada trasventilada, el uso de revestimientos de piedra natural ha estado bastante extendido por toda Europa. En España, la escasa documentación normativa y de recomendación para la puesta en obra de este tipo de revestimiento derivó en la colocación en muchos casos sin las precauciones necesarias. Los sistemas de revestimiento se recibían con mortero y se colocaban anclajes de retención que quedaron plasmados en la NTE-RPC. Aunque muchos de los revestimientos no disponían de anclaje, o este no estaba bien colocado, o no era lo suficientemente resistente, lo que ha derivado en numerosos problemas de seguridad.

Una solución que ha resultado ser de utilidad para evitar desprendimientos sin gran coste económico, que además permite la conservación de las placas existentes, consiste en asegurar las placas mediante anclajes de cabeza vista pasantes por perforaciones en la placa y empotrados al muro soporte, solución que se puede considerar heredada de la propuesta por Wagner.

El número de fijaciones suele depender de las dimensiones de las placas, siendo el más habitual dos anclajes, colocados en el centro superior e inferior de cada placa. Si se recurre a esta solución es fundamental asegurar las cuestiones problemáticas previamente planteadas: que la perforación sea mayor que el diámetro del anclaje para dejar libre el movimiento entre la placa y el soporte durante las dilataciones; colocar una junta elástica que favorezca este movimiento y evite el contacto directo entre piedra anclaje, además de evitar la entrada y acumulación de agua; y asegurar la libre dilatación entre placas, debiendo reducir las dimensiones de una o varias de las piezas de cada hilada para crear una junta de dilatación.

7. CONCLUSIONES

Respecto a la invención del sistema, si bien la técnica utilizada por Wagner no puede considerarse completamente novedosa, la utilización de este modo de fijar la piedra, su plasmación teórica en el contexto cultural de la época como un guiño a las novedosas estructuras de hierro, además de por su desarrollo tipológico y estilístico, se puede considerar a Wagner precursor e impulsor de la misma.

El hecho de que muchos de los trabajos en los que Wagner planteó esta técnica no fueran ejecutados o sufrieran modificaciones a lo largo del proceso de proyecto dificulta en parte su análisis constructivo. En cualquier caso, en sus edificios se puede leer una sinceridad constructiva, al utilizar una solución que habla al mismo tiempo del contexto histórico y cultural y de las posibilidades formales y técnicas que ofrecen los nuevos materiales y procesos de producción.

En los trabajos de Wagner se reconoce un proceso de estudio e interpretación sobre el concepto del revestimiento, una evidente confianza en el desarrollo tecnológico y una evolución en las soluciones técnicas utilizadas, logrando convertirse en solución constructiva y estilo compositivo de una forma novedosa, pero al mismo tiempo coherente.

En este sentido se comprende la teoría de Wagner de que la forma artística se debe desarrollar a partir de la construcción y los principios de practicidad, utilidad y sinceridad constructiva que predominan en sus escritos. A diferencia de los actuales revestimientos pétreos, en los que se tiende a ocultar las fijaciones, Wagner insiste en mostrarlos ya que, de otra manera, el mensaje sobre su forma de entender las nuevas formas de construcción hubiera sido menos evidente. Por tanto, se puede considerar significativo el papel de los anclajes en la definición de este estilo arquitectónico.

No se puede negar el comportamiento resistente y constructivamente necesario de los anclajes, pero tampoco se justifica su uso por motivos estrictamente constructivos, ya que existían otros tipos de anclajes que podría haber utilizado con resultado similar. A la vista de los aspectos revisados se podría determinar que los factores estéticos-estilísticos y constructivos han jugado un papel igual de determinante.

La técnica que utiliza Wagner, por otro lado, no es completamente novedosa. Posiblemente surgiera de su reinterpretación de antiguos sistemas, adaptados a los nuevos



Figura 10. Fachada Postsparkasse (R. Gallego-Blázquez).

tiempos y a los problemas a los que se enfrentaba en ese momento. Del mismo modo, se vé como la técnica de Wagner, empleada hace más de un siglo, da pie a una reinterpretación para adaptarse a las necesidades actuales, pu-

diendo utilizar un sistema basado en los mismos principios de funcionamiento en la rehabilitación y consolidación de revestimientos pétreos amorterados que presentan problemas de estabilidad o adherencia.

REFERENCIAS / REFERENCES

- (1) Horvat-Pintarić, V. (1989). *Vienna 1900: the architecture of Otto Wagner*. Dorset Press.
- (2) Wagner, O. (1987). *Einige Skizzen, Projekte und ausgeführte Bauwerke*. Viena: se, 1890 (vol. 1), 1897 (vol. 2), 1906 (vol. 3), 1922 (vol. 4). Compilación y traducción al inglés: *Sketches, projects and executed buildings*.
- (3) Fanelli, G., & Gargiani, R. (1999). *El principio del revestimiento* (Vol. 21). Ediciones Akal.
- (4) Moravánszky, Á. (2018). *Ewige Dauer und Ökonomie. Die Stofflichkeit der Großstadt Otto Wagners*. In *Otto Wagner*. Residenz Verlag.
- (5) Wagner, O. (1993). *La arquitectura de nuestro tiempo: una guía para los jóvenes arquitectos*. El Croquis Editorial.
- (6) Haiko, P. (2018). *Das neue, moderne und zeitgemässe ornament bei Otto Wagner*. En Nierhaus, A., & Orosz, E. M. (Eds.). (2018). *Otto Wagner*. Wien Museum.
- (7) Sanz Gamó, R. (1989). *Materiales cerámicos utilizados en la construcción de hypocaustos en el sureste peninsular: clavijas y ladrillos recortados*. In *Crónica del XIX Congreso Arqueológico Nacional* (pp. 877-884). Universidad de Zaragoza.
- (8) Graciani García, A. (2011). *Materiales y elementos constructivos del hypocausto de las termas romanas de Carteia (San Roque, Cádiz)*. In *Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la Construcción: Santiago de Compostela, 26-29 octubre de 2011* (pp. 633-642). Instituto Juan de Herrera.
- (9) Sarabia Bautista, J. (2012). *La Villa de Balazote (Albacete): un ejemplo de la vida en la campiña entre el alto y el bajo imperio romano*. Universidad de Alicante.
- (10) Graciani García, A. (2015). *Materiales cerámicos de incrustación parietal en el Próximo Oriente. Derivaciones ornamentales y funcionales hacia los clavi coctiles*. In *Actas del Noveno Congreso Nacional y Primer Congreso Internacional Hispanoamericano de Historia de la Construcción* (2015), p 761-770. Instituto Juan de Herrera.
- (11) Dobbins, J. J. (1983). *The excavation of the Roman villa at La Befa, Italy*. BAR Publishing.
- (12) Stadler, R. (2006). *Restauración de una iglesia de mármol en Viena*. *Litos: La revista de la piedra natural*, (82), 38-44.
- (13) Tschegg, Elmar & Kreč, K. (2010). *Nondeformability of ventilated and mortar-embedded marble facade panels*. *Journal of performance of constructed facilities*, 24(1), [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0000063](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0000063).
- (14) Kieslinger, A. (1933). *Ein Beitrag zur Marmorverwitterung. Erneuerungen am Wiener Postsparkassengebäude*. *Österr. Bauzeitung*, t.9, Vienne. 269
- (15) Kieslinger, A. (1968). *Les principaux facteurs d'altération des pierres à bâtir*. *Monumentum*, 2
- (16) Datos obtenidos de la información impresa en el Museo Postsparkasse, Viena (2019).
- (17) *Das neue Haus* (1906). *Zur Bauvollendung das neuen Postparkassengebäudes*. *Neues Wiener Journal*, 13.12.1906, 2-3. Visto en Haiko, Peter (2018).

- (18) Tomaselli, M., & Hasler, T. (2018). Des Nagels Kern und seine Hülle. Über die konstruktive Wahrheit des legendären Scheinnagels bei Otto Wagner. In Otto Wagner (pp. 96-109). Residenz Verlag.
- (19) Pirchan, E. (1956). Otto Wagner, der grosse Baukünstler. Österreich-Reihe, 13.
- (20) Mestre Martí, M. (2008). La arquitectura del modernismo valenciano en relación con el Jugendstil vienés. 1898-1918. Paralelismos y conexiones (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València). 402.
- (21) Hevesi, Ludwig (2009). Der neubau der postsparkasse. In Altkunst - Neukunst. Wien 1894-1908, Vienne. 245.
- (22) Wagner, Otto (1985) Otto Wagner II. Das Werk des Architekten, 1903-1918, Viena-Colonia-Graz. p.516. Visto en Faneli, G., Gargiani, R. (1999).