

# Frontek en un proyecto de rehabilitación energética de fachada de viviendas

Autora del proyecto y dirección de obra  
Rosario Espada Orbís. Arquitecta

Colaboradores  
Gian Paolo Del Vecchio. Arquitecto  
Cristina Rodríguez González. Arquitecta  
Dirección de control de calidad, estudio de seguridad y salud y coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de obra  
Jose Carlos Greciano Merino. INGENIAE. Arquitecto Técnico  
Cálculo de estructuras  
Aroca Arquitectos SLP  
EMPRESA CONSTRUCTORA ATICON S.L.U

Fecha de inicio de la obra: junio 2019  
Fecha de terminación: abril 2021



Se trata de un edificio de viviendas y locales de oficinas en la zona norte del barrio de Chamartín en Madrid. Se construyó en 1972, con una superficie de 12.400 m<sup>2</sup> y estructura de hormigón armado. El cerramiento de fachadas de ladrillo visto es de medio pie de espesor con cámara, pero sin aislamiento.

- Mantiene el exterior del edificio en condiciones termo-higrométricas estables evitando con el tiempo la degradación de la fábrica evitando que se sigan produciendo disgregaciones del material, manchas, etc.
- Son sistemas respetuosos con el medio ambiente y al mejorar el aislamiento térmico permiten alcanzar criterios de sostenibilidad.
- Se eliminan los puentes térmicos
- Rapidez de ejecución.
- La fachada ventilada tiene un mejor comportamiento en las orientaciones sur, por la cámara de aire que incorpora. El aspecto de su terminación da mayor calidad a la edificación y reduce el mantenimiento.



## FACHADA VENTILADA: DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

1	Material base	Hormigón, Fábrica
2	Elemento de fijación	HIT-HY 170 500/2-EU, HRD-HR 10x100
3	Ménsula	MFT-MFI S125,MFT-MFI M125,MFT-MFI L155
4	Aislamiento	100 mm
5	Ventilación	0 mm
6	Primera Capa	MFT-T 60x100 1,8 6m
8	Tornillo autotallad.	S-ADD1S 5,5x19
9	Panel de fachada	Porcelánico <b>Frontek</b>

Se ha instalado un sistema de fachada ventilada con estructura terminado con cerámica **FRONTEK FVI PLUS (GRECOGRES)** acabado natural, modelos ST5006 y Azabache. El sistema consiste en:

- Estructura de soporte por elementos verticales realizados con perfiles de aluminio. La fijación a la fachada base (muro de ladrillo) se realizara mediante ménsulas de sustentación y ménsulas de retención, y troqueladas con orificios concéntricos y colisos, para la fijación de los perfiles verticales y absorción de dilataciones. Las dimensiones y elementos de fijación de las ménsulas a la fachada base fueron calculados en base a la resistencia de la fábrica de ladrillo obtenido mediante ensayos de tracción que se realizaron y se incorporaron al proyecto.
- Placa porcelánica alveolar extruida **FRONTEK Modelos ST 110 y Azabache de GRECO GRES** de baja absorción (grupo Ala o Alb), con medidas 405 mm x 800 mm y 20 mm., de espesor, con un valor de fuerza de rotura superior a 4000 Newton, diseñada con dos canales realizados longitudinalmente por los cantos y con una profundidad necesaria para el alojamiento de la grapa, tanto arranque como continua para la correcta fijación de la misma.
- Grapa de arranque y continúa, realizadas en acero inoxidable AISI 304, diseñadas a tal efecto y para el modelo de pieza porcelánica descrita, cada grapa se insertará en el canal longitudinal de la pieza porcelánica ó en los alvéolos, según necesidad, fijado de forma continua la pieza superior, inferior y lateral, permitiendo esta unión las dilataciones necesarias del sistema completo.
- Fijador de terostato solyplast SP101 (Ensayado y certificado, supera la prueba de envejecimiento) ó similar, para absorber y corregir dilataciones y evitar vibraciones de las

## PROPUESTA DE REHABILITACIÓN

La rehabilitación debía conseguir mejores condiciones de seguridad, de imagen y de eficacia energética. Para mejorar su seguridad fue necesario proteger la envolvente del edificio, estabilizar su fachada y evitar que el material se siguiera descomponiendo, eliminado las causas que estaban provocando dicha descomposición. Para mejorar su imagen exterior se piensa en un material que la haga más homogénea, más limpia, más moderna y más uniforme. La eficiencia energética permitirá:

- Reducir la factura energética de sus moradores.
- Aportar el bienestar y confort necesario a los usuarios.
- Minimizar los costes de mantenimiento.
- Aumentar el valor de la propiedad.
- Reducir la contaminación local y global.
- Conservar los recursos no renovables.

## SOLUCIÓN ADOPTADA

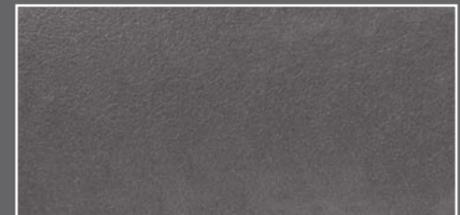
En base a las patologías que presentaba la fachada, a las características energéticas de la envolvente y al coste económico que suponía la superficie a rehabilitar (4.190,00 m<sup>2</sup>) se decidió combinar dos sistemas de rehabilitación de fachada: Un Sistema de aislamiento por el exterior con 10 cm. de EPS y un Sistema de fachada ventilada con un subsistema recibido con tacos a la fachada, aislamiento de lana de roca y una acabado cerámico de **Frontek del grupo Greco Gres**

- Ambos sistemas comparten ventajas y beneficios como son:
- Las obras se realizaron por el exterior minimizando molestias para los usuarios de las viviendas.
- No se reduce el espacio útil de las mismas.
- Reducen el riesgo de condensaciones, son impermeables al agua y permeables al vapor de agua.

piezas, así como la caída en caso de rotura, se aplicara entre la pieza porcelánica y el perfil de aluminio. Entre la pared de ladrillo y la placa cerámica de terminación se ha colocado un aislamiento de manta de lana de roca de doble densidad de 10 cm. de espesor.



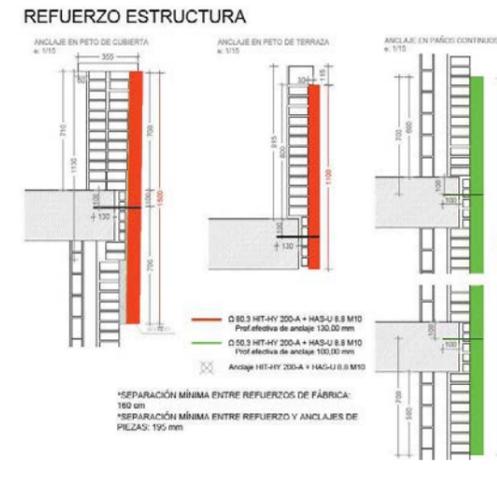
## SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN LA FACHADA VENTILADA



En la rehabilitación con un sistema de fachada ventilada es necesario tener en cuenta el tipo de paños a cubrir (continuos o petos), el estado estructural del edificio y el de la fábrica de cerramiento. Es necesario conocer su resistencia a tracción y su estabilidad estructural, lo que nos permitirá tomar la decisión correcta sobre el sistema estructural que debemos instalar. En este proyecto se eligió el segundo sistema porque en el edificio había un gran número de terrazas con petos de ladrillo. En ese caso es imprescindible ir al sistema apoyado en forjado y ladrillo y se tomó la misma solución para los paños continuos de ladrillo.

En este reportaje se describe el estado de conservación del edificio, las patologías encontradas, la implantación de los distintos sistemas constructivos empleados, así como algunas soluciones puntuales. Todas las medidas han conducido a subsanar estéticamente y constructivamente la fachada, además de lograr una importante mejora en su eficiencia energética.

porcelain facades by extrusion



## RESISTENCIA DEL ELEMENTO BASE

En un sistema de fachada ventilada en necesario conocer la resistencia a tracción de la fábrica de ladrillo cuando elemento estructural va anclado a ella. En esta obra nos preocupaba mucho este tema debido al mal estado que presentaba la fábrica de ladrillo.



Los ensayos fueron realizados por la empresa de los anclajes. Según los resultados obtenidos de los ensayos para el material base de ladrillo y anclaje mecánico HRD, la Frd es 0,72 kN. Resistencia baja, pero permitió el empleo de anclajes químicos mediante resina HIT-HY 170 para las ménsulas fijadas sobre material de ladrillo.

## OTROS ELEMENTOS DE LA FACHADA VENTILADA



UNIDADES EXTERIORES DE AIRES ACONDICIONADOS  
Se han instalado jaulones para ocultación de aires acondicionado existentes construidos a base de lamas de aluminio.

REERCADOS Y ALBARDILLAS  
Elementos muy importantes en el acabado e imagen de la fachada ventilada son todos los recercados de huecos y albardillas y que en este caso se han realizado con panel Composite. En aquellos huecos que tenían visto el capialzado de madera, se ha forrado con este mismo material colocando previamente un aislamiento entre la madera y el composite.

## TERRAZAS ABIERTAS

En las terrazas abiertas las paredes se han tratado con aislamiento por el exterior (4 cm) y los falsos techos se han revestido con PLY incorporando 4 cm. de aislamiento de lana de roca. Los remates de los falsos techos de las terrazas abiertas con la fachada se han resuelto con el mismo tipo de dintel que el de los huecos cerrados, de manera que el día que cierren esas terrazas la imagen exterior pueda seguir siendo la misma y conseguir una uniformidad. Los encuentros a 90° entre la fachada ventilada y el hueco de ventana o terraza se han rematado a 45° de manera que no se reduzca el hueco.

## BARANDILLAS

En las terrazas corridas, con objeto de cumplir el CTE-DB-SUA en lo referente a la altura de huecos, se han colocado barandillas de aluminio en sustitución de las existentes que eran de madera y hierro, ancladas a la fábrica de ladrillo.

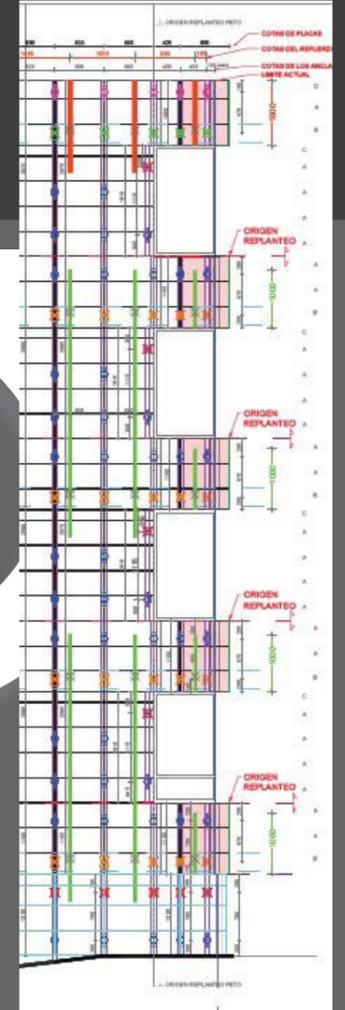
## ANÁLISIS ENERGÉTICO

Se ha utilizado la herramienta de Certificación Energética (CE3X), para el cálculo de la calificación energética del edificio antes y después de la obra. Actuando exclusivamente en las partes ciegas de la fachada se ha conseguido subir una letra la Calificación Energética y se ha obtenido un 30% de ahorro en el consumo de energía primaria no renovable y en las emisiones de dióxido de carbono.

## CONCLUSIONES

La rehabilitación de la fachada de un edificio, por motivos de seguridad, ornato o eficiencia energética es algo con lo que nos vamos a encontrar en el día a día de nuestro trabajo profesional. Últimamente se están detectando edificios de unos 40- 50 años de antigüedad con fachada de fábrica de ladrillo visto, la mayoría sin aislamiento, que están sufriendo distintas patologías en su fachada (desgaste del ladrillo, desprendimiento de piezas, fisuras, desplomes, etc.), además de la poca eficiencia energética que tienen al carecer de aislamiento.

Esperamos que este artículo lleve algo de luz a los arquitectos que tengan que enfrentarse a este tipo de trabajos, que como profesionales y ciudadanos deseamos que sean cada vez sean más frecuentes.



frontek  
porcelain facades by extrusion